Archive of SID

بررسی تغییرات بیوماس و تراکم سیانوفیتا در فصول مختلف در حوضه جنوبی دریای خزر

آسیه مخلوق و حسن نصراله زاده ساروی

asieh_makhlough@yahoo.com

بخش اکولوژی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، صندوق پستی: ۹۶۱

تاریخ دریافت : دی ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش : دی ۱۳۸۱

چکیده

هدف از این مقاله بررسی تغییرات جمعیت و بیوماس سیانوفیتا با توجه به تغییرات فصلی (دمایی) در حوضه جنوبی دریای خزر بود. در این بررسی از نواحی مختلف حوضه جنوبی دریای خزر در دو دوره مطالعاتی در سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۷۸ تا ۱۳۷۹ مجموعاً ۴۳۲ نمونه، از ۱۸ ایستگاه دارای حداکثر عمق ۱۰ متر، جمع‌آوری گردید و سپس مورد آنالیز کمی و کیفی قرار گرفت. نتایج بدست آمده در سال ۱۳۷۵ نشان می‌دهد که از مجموع ۸۱ گونه فیتوپلانکتون، ۹ گونه (۱۱/۱ درصد) متعلق به شاخه سیانوفیتا بوده است. در فصول گرم (بهار و تابستان) حداکثر بیوماس و تراکم سیانوفیتا در منطقه غربی بوده است (۴/۰۹ میلی‌گرم عدد در مترمکعب و $1/65 \times 10^6$ عدد در مترمکعب)، در حالی که در فصول سرد (پاییز و زمستان) حداکثر میزان بیوماس و تراکم در منطقه شرقی مشاهده گردیده است (۳/۳۶ میلی‌گرم عدد در مترمکعب و $1/5 \times 10^5$ عدد در مترمکعب). حداقل درجه حرارت طی سال (جز پاییز) در منطقه غربی و حداکثر آن در منطقه شرقی و یا مرکزی بوده است. در سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸، از تعداد کل ۱۶۰ گونه فیتوپلانکتون، ۲۵ گونه (۱۵/۶ درصد) را سیانوفیتا تشکیل داده است. حداکثر بیوماس و تراکم در بهار و تابستان در هر سه منطقه بطور پراکنده دیده شده است (۳/۷۸ میلی‌گرم عدد در مترمکعب و $16 \times 1/07$ عدد در مترمکعب). ولی در پاییز و زمستان حداکثر بیوماس و تراکم همانند سال ۱۳۷۵ در منطقه شرقی مشاهده گردیده است (۱۵۶/۵ میلی‌گرم بر مترمکعب و $10^6 \times 2/18$ عدد در مترمکعب). حداقل درجه حرارت تقریباً در همه فصول در منطقه غربی بوده و حداکثر درجه حرارت در منطقه شرقی دیده شده است. این بررسی نشان می‌دهد که بیشترین تراکم سیانوفیت‌ها در تابستان است که می‌تواند مربوط به افزایش درجه حرارت و میزان روشنایی باشد. نتایج بدست آمده از آنالیز آماری غیر پارامتریک نشان می‌دهد که بین فصول مختلف در سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۷۹-۱۳۷۸، تراکم و بیوماس سیانوفیتا اختلاف معنی‌داری نداشته است ($P>0/05$). نتایج در نواحی مختلف (غربی، شرقی و مرکزی) نیز مشابه فصول بوده است. دینامیک جمعیت سیانوفیتا بیشتر تحت تأثیر ترکیب خاصی از عوامل محیطی است تا ارتباط مستقیم بین عوامل محیطی (از قبیل دما) و سیانوفیت.

لغات کلیدی: سیانوفیتا، تغییرات فصلی، بیوماس، تراکم، دریای خزر، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

فیتوپلانکتونها از عناصر اصلی و مهم محیطهای آبی محسوب می‌شوند، زیرا در اولین حلقه از زنجیره غذایی اکوسیستم آبی جای دارند. آنها شامل چندین شاخه می‌باشند که یکی از آنها سیانوفیتا (جلبکهای سبز آبی) است، که قدمت آنهابه بیش از ۳ میلیون سال پیش می‌رسد. جلبکهای سبز آبی از جنبه‌های مختلف نظیر رشته‌ای و غیررشته‌ای بودن، توانایی تثبیت نیتروژن، وابستگی به عوامل اکولوژیک (منابع غذایی، شوری، دما، pH) می‌توانند مورد بررسی قرار گیرند (Sze, 1986).

درجه حرارت یکی از عوامل اصلی محیط آبی است که تقریباً بر کلیه فعل و انفعالات موجودات زنده مؤثر است. هر گونه از آبزیان قابلیت زندگی در محدوده حرارتی معینی را دارند، در نتیجه درجه حرارت هم نقش محدودکننده داشته و هم بعنوان عامل اصلی مورد نیاز موجودات محسوب می‌گردد. اگر چه فیتوپلانکتونها، پراکندگی و انتشارشان در ارتباط با دمای آب یکنواخت نمی‌باشد (قاسم‌اف، ۱۹۹۴).

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش، حوضه جنوبی دریای خزر (سواحل ایران) بوده که از نظر خصوصیات فیزیکو - شیمیایی و جغرافیایی به سه بخش شرقی، غربی ومرکزی قابل تقسیم است (کاتونین، ۱۳۷۴).

سیانوفیتا در کلیه مناطق دریای خزر پراکنده‌اند، اما بیشتر گونه‌های آنها در خزر شمالی زندگی می‌کنند (۹۰ گونه در خزر شمالی، ۶۰ گونه در خزر میانی و ۱۰ گونه در خزر جنوبی) و بیشترین تنوع آن در خزر شمالی در دوره تابستانی - پاییزه مشاهده می‌شود (مائی‌سیو و فیلاتوا، ۱۹۸۵) و همچنین طبق نظر قاسم‌اف و باقراف (۱۹۸۳) در خزر جنوبی از ۲۱۹ گونه فیتوپلانکتون، ۵۲ گونه (۲۳ درصد) آن را سیانوفیتا تشکیل می‌دهند.

قسمت غربی خزر جنوبی (متعلق به سواحل روسیه) بخصوص تا عمق ۳/۵ متری از لحاظ وجود جلبک غنی است (قاسم‌اف، ۱۹۸۷) که می‌تواند به علت غنی بودن آنها از مواد بیوژنی باشد که چه از طریق آبهای شمال غرب و چه از اعماق در اثر جابجایی آبهای لایه کفی حاصل می‌شود (سلمانوف، ۱۹۸۷). از طرفی در قسمت شرقی در فصل زمستان رشد و نمو جلبکها بیشتر از قسمت غربی است زیرا درجه حرارت آب در ناحیهٔ شرقی بالاتر است (قاسم‌اف، ۱۹۸۷).

www.SID.ir

Archive of SID

هدف از این مطالعه بررسی روند تغییرات سیانوفیتا با توجه به تغییرات فصلی (دمایی) در حوضه جنوبی دریای خزر می‌باشد.

مواد و روش کار

برای بررسی حوضه جنوبی دریای خزر (از آستارا تا بندرترکمن) تعداد ۱۸ مقطع عمود بر ساحل (ترانسکت) در نظر گرفته شد که این ۱۸ مقطع به سه ناحیه قابل تقسیم می‌باشد:

۱ـ ناحیه غربی : از نیم خط ۱ تا ۷

۲ـ ناحیه مرکزی : از نیم خط ۸ تا ۱۳

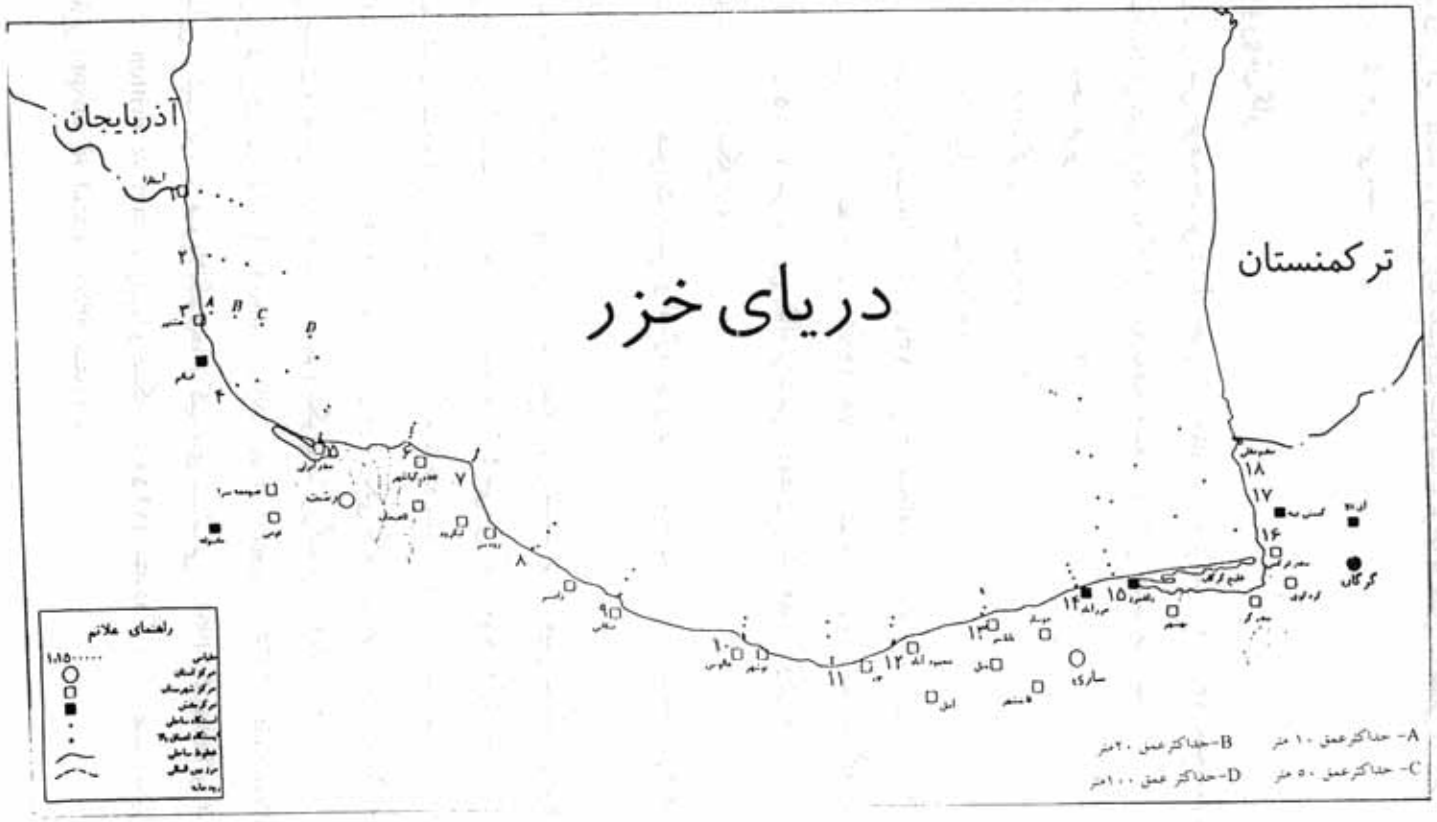
۳ـ ناحیه شرقی : از نیم خط ۱۴ تا ۱۸

هر نیم خط در فاز مطالعاتی سال ۱۳۷۵ شامل ۴ ایستگاه با حداکثر عمق‌های ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متر بوده است. ولی در مطالعه سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸ این نیم‌خط‌ها دارای سه ایستگاه با حداکثر عمق‌های ۰ و ۵ و ۱۰ متر بود.این مقاله براساس داده‌های ایستگاههای دارای حداکثر عمق ۱۰ متر نوشته شده است (شکل ۱).

نمونه‌برداری بصورت فصلی و اندازه‌گیری درجه حرارت بوسیله دماسنج برگردان ژاپنی و آلمانی انجام شده است.

نمونه‌های پلانکتون بوسیله تور روتنر جمع‌آوری شدند. برای تعیین بیوماس و فراوانی نیز از روش سانتریفوژ استفاده شد به این ترتیب که ۵۰۰ سی‌سی آب نمونه‌برداری شده را با فرمالین ۴ درصد تثبیت نموده و در ظرف شیشه‌ای به آزمایشگاه منتقل شدند (سلمانوف، ۱۹۸۷ ؛ Sorina, 1978). در این روش نمونه‌ها به مدت ۱۰ روز در تاریکی نگهداری گردیدند تا کاملاً رسوب نماید. سپس سیفون و سانتریفوژ شدند و با میکروسکوپ با بزرگنمایی X۱۰ و X۲۰ مورد شناسایی و شمارش قرار گرفتند (Vollenweider, 1974 ; Clescert *et al.*, 1976 ; Newell, 1977). برای شناسایی ترکیب گونه‌ای فیتوپلانکتون‌ها از کلیدهای شناسایی : Prescott, 1962 و Habit, 1976 و Ffany & Britton, 1971 و زابلینا و همکاران، ۱۹۵۱) استفاده گردید. جهت آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار Foxpro, Excel 98 و SPSS استفاده شد.

www.SID.ir



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری

Archive of SID
www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

بررسی فصلی سیانوفیتا در سال ۱۳۷۵ نشان می‌دهد که در بهار و تابستان حداکثر تراکم و بیوماس در منطقه غربی وجود دارد، در حالیکه حداکثر تراکم و بیوماس در فصل پاییز و زمستان به منطقه شرقی کشیده شده است (جدول ۱). بطور کلی در سال ۱۳۷۵ میزان انتشار سیانوفیتا پایین بوده و در بسیاری از نیم‌خط‌ها اصلاً دیده نشده است (جدول ۲). بیشترین تراکم و بیوماس بترتیب مربوط به فصول تابستان و بهار بوده است، بطوریکه مجموع تراکم در فصل تابستان به میزان $۱/۲\times۱۰^{۷}$ عدد در مترمکعب و مجموع بیوماس در بهار به میزان ۳۱/۱ میلی‌گرم در مترمکعب رسیده است (جدول ۳)، که در این فصول مجموع تراکم و بیوماس کل فیتوپلانکتون به ترتیب $۱/۶\times۱۰^{۸}$ عدد در مترمکعب و ۲۸۹۲ میلی‌گرم در مترمکعب بوده است.

در پاییز تمامی گونه‌ها رشته‌ای بودند اما در سه فصل دیگر تنها نیمی از آنها رشته‌ای بودند (نمودار ۱). حداقل درجه حرارت در همه فصول (جز پاییز) در منطقه غربی و حداکثر درجه حرارت در بخش شرقی و مرکزی بوده است (جدول ۱). تغییرات دمایی در نیم‌خط‌های مختلف در سه فصل تابستان، پاییز و زمستان کمتر از ۴ درجه است در حالیکه در بهار این تغییرات به ۷ درجه سانتیگراد می‌رسد.

جدول ۱: میانگین تراکم، بیوماس و درجه حرارت در فصول و نواحی مختلف حوضه جنوبی دریای خزر (سالهای ۱۳۷۵، ۱۳۷۹-۱۳۷۸)

فصول	سال	منطقه غرب			منطقه مرکزی			منطقه شرق		
		بیوماس (میلی‌گرم‌در مترمکعب)	تراکم (هزارعدد‌در مترمکعب)	درجه‌حرارت (سانتیگراد)	بیوماس (میلی‌گرم‌در مترمکعب)	تراکم (هزارعدد‌در مترمکعب)	درجه‌حرارت (سانتیگراد)	بیوماس (میلی‌گرم‌در مترمکعب)	تراکم (هزارعدد‌در مترمکعب)	درجه‌حرارت (سانتیگراد)
بهار	۷۵	۴/۰۹	۱۰۲	۱۷/۲۳	۰/۲۲	۱۵	۱۹/۲۵	۰	۰	۲۲/۱۲
	۷۹	۰/۰۱	۵۰	۲۰/۳۲	۰/۹۵	۱۲۰	۱۸/۸۲	۰/۵۷	۶۷	۲۲/۲۲
تابستان	۷۵	۱/۵۶	۱۶۵۰	۲۶/۷	۰	۰	۲۷/۵۷	۰	۱۰	۲۸/۲
	۷۸	۳/۷۸	۹۶۲	۳۰/۱۳	۰/۰۷	۲۸	۲۹/۳	۱/۰۷	۱۰۷۲	۲۸/۱۲
پاییز	۷۵	۰/۰۳	۵۰	۱۸/۱	۰/۰۵	۱۲/۵	۱۸/۶۳	۰/۹	۱۵۰	۱۶/۶۲
	۷۸	۰/۳۱	۷۷۳	۱۲/۲	۳	۲۲۹	۱۸/۲۸	۶۲/۳۹	۲۱۲۸	۱۹/۶۲
زمستان	۷۵	۰/۰۵	۷۵	۱۱/۱	۰	۲۲	۱۲/۷۳	۳/۳۶	۱۲۰	۱۱/۳۸
	۷۸	۰/۰۱	۲۳	۸/۲۱	۰/۷۶	۱۲۱	۱۰/۶۳	۱۵۶/۵	۲۱۷۸	۱۱/۱۲
کل فیتوپلانکتون در یک سال	۷۵	۳۵۰	۵۲۰۳۶	۱۸/۳	۱۶۲	۱۹۳۱۰	۱۹/۶	۲۰۸	۲۱۶۸۰	۲۰/۱
	۷۸-۷۹	۶۷۰	۱۲۱۲۲۶	۱۷/۸	۳۲۲	۶۲۹۵۶	۱۹/۳	۳۲۰	۳۸۱۷۶	۲۰/۳

www.SID.ir

Archive of SID

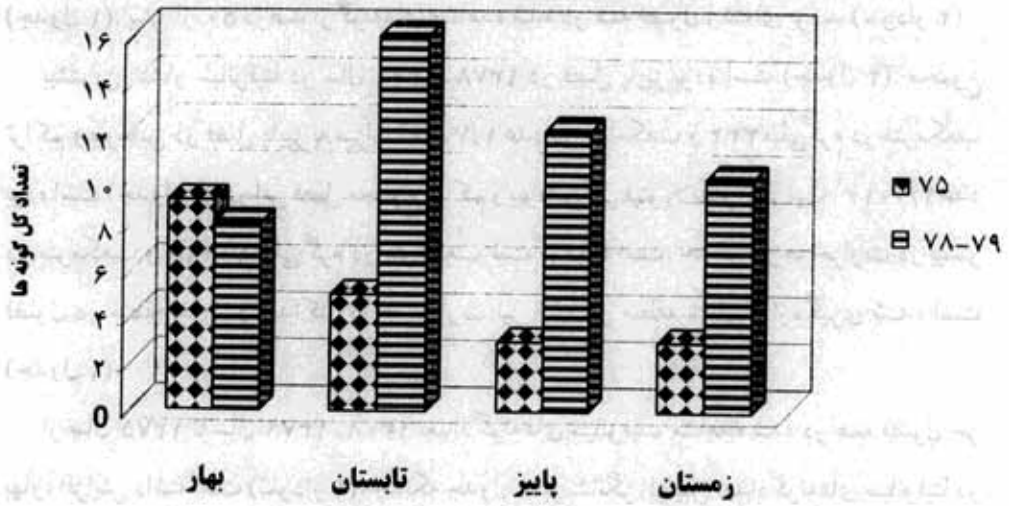
جدول ۲ : چگونگی انتشار سیانوفیتا در فصول و مقاطع مختلف در حوضه جنوبی دریای خزر (سالهای ۱۳۷۵، ۷۹ - ۱۳۷۸)

فصل	سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
بهار	۷۵	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	۷۹	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
تابستان	۷۵	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	۷۸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+
پاییز	۷۵	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+
	۷۸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
زمستان	۷۵	-	+	*	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
	۷۸	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+

* نمونه برداری صورت نگرفت.

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱: تعداد کل گونه‌های سیانوفیتا در فصول مختلف حوضه جنوبی دریای خزر (سالهای ۱۳۷۵ و ۷۸ تا ۱۳۷۹)

جدول ۳: مجموع کل تراکم و بیوماس سیانوفیتا و متوسط درجه حرارت در فصول مختلف در حوضه جنوبی دریای خزر (سالهای ۱۳۷۵ و ۷۹ - ۱۳۷۸)

		تراکم (تعداددرمترمکعب)	بیوماس (میلی‌گرم‌درمترمکعب)	دما (درجه سانتیگراد)
بهار	۷۵	$۸/۱۹\times۱۰^{۵}$	۳۱/۱	۱۹/۹
	۷۹	$۱/۵۳\times۱۰^{۶}$	۸/۶۴	۲۰/۴
تابستان	۷۵	$۱/۱۶\times۱۰^{۷}$	۱۰/۹	۲۷/۴
	۷۸	$۱/۲۳\times۱۰^{۷}$	۳۲/۲۶	۲۷/۶
پاییز	۷۵	$۱/۱۸\times۱۰^{۶}$	۵	۱۸/۸
	۷۸	$۱/۷۳\times۱۰^{۷}$	۳۳۲	۱۶/۳
زمستان	۷۵	$۱/۳۰\times۱۰^{۵}$	۱۷/۱	۱۱/۷
	۷۸	$۱/۱۹\times۱۰^{۷}$	۲۸۷/۱۲	۹/۹

در سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸ حداکثر تراکم و بیوماس سیانوفیتا در بهار در منطقه مرکزی و در پاییز و زمستان در منطقه شرقی مشاهده شده است و در تابستان علاوه بر شرق در غرب نیز دیده شده است

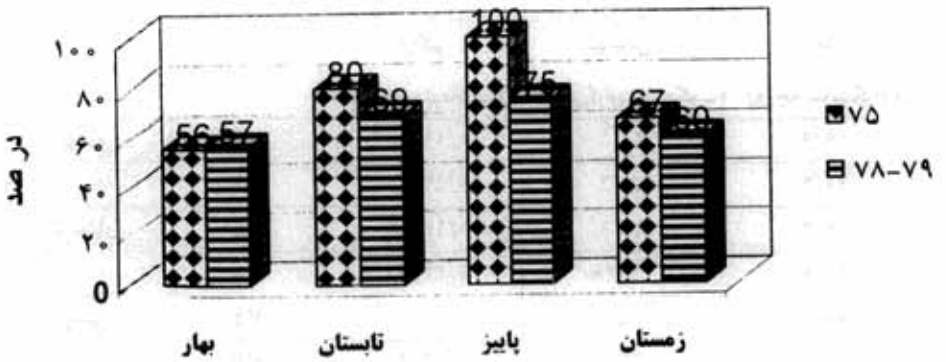
www.SID.ir

Archive of SID

(جدول ۱). بیش از ۵۰ درصد از گونه‌های مشاهده شده در همه فصول رشته‌ای بودند (نمودار ۲).

بیشترین انتشار سیانوفیتا در سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸ در فصل پاییز بوده است (جدول ۲). مجموع تراکم و بیوماس در فصل پاییز به میزان $۱/۷\times۱۰^{۷}$ عدد در مترمکعب و ۳۳۲ میلی‌گرم در مترمکعب بوده است (جدول ۳). در این فصل مجموع تراکم و بیوماس کل فیتوپلانکتون بترتیب $۲/۷\times۱۰^{۹}$ عدد در مترمکعب و ۱۰۲۱۸ میلی گرم در مترمکعب ثبت گردیده است. حداقل درجه حرارت در بیشتر فصول در منطقه غربی و حداکثر درجه حرارت نیز غالباً در منطقه شرق اندازه‌گیری شده است (جدول ۱).

از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸ تعداد گونه‌های سیانوفیت مشاهده شده در همه فصول جز بهار، افزایش داشته است (نمودار ۱)، چنانکه جدول ۴ نیز نشانگر افزایش تعداد گونه‌های سیانوفیتا در سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸ می‌باشد. نمودار ۳ تعداد کل گونه‌های فیتوپلانکتون را در سالهای مورد مطالعه نشان می‌دهد.



نمودار ۲: درصد سیانوفیتای رشته‌ای در فصول مختلف حوضه جنوبی دریای خزر (سالهای ۱۳۷۵ و ۷۸ تا ۱۳۷۹)

www.SID.ir

Archive of SID

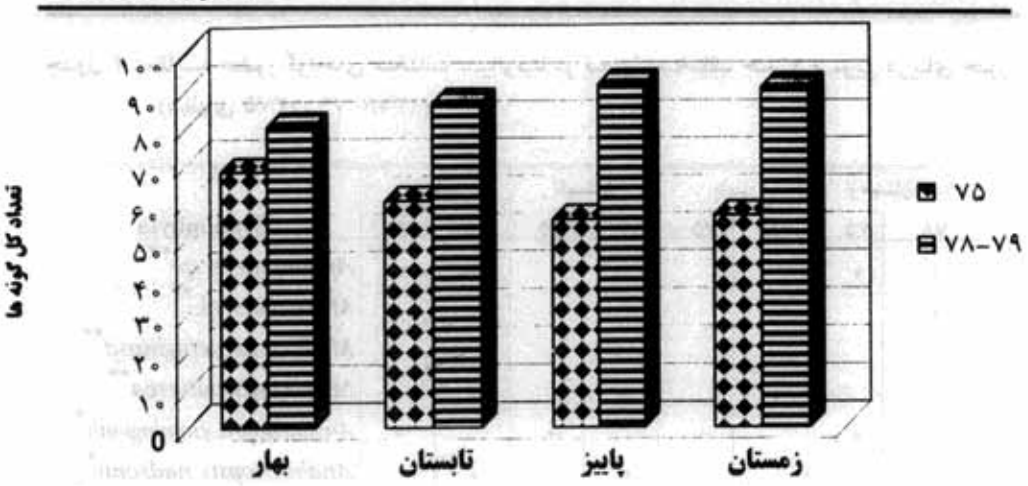
جدول ۴ : مقایسه حضور گونه‌های مختلف سیانوفیتا در فصول مختلف حوزه جنوبی دریای خزر (سالهای ۱۳۷۵، ۷۹-۱۳۷۸)

بهار		تابستان		پاییز		زمستان		
۷۵	۷۹	۷۵	۷۸	۷۵	۷۸	۷۵	۷۸	Cyanophyta
+	+				+	+	+	*Aphanothece sp.***
+	+		+		+		+	*Microcystis sp.***
+								*Microcystis aeruginosa***
	+							*Microcystis pulverea***
+		+		+		+		*Anabaenopsis cunningtonii**
	+		+					*Anabaenopsis nadsonii**
					+			*Anabaenopsis raciborski**
	+							*Anabaenopsis Arnoldii**
			+		+		+	*Anabaenopsis sp.**
+		+	+	+	+	+	+	*Oscillatoria limosa**
+			+				+	*Oscillatoria geminata**
	+		+		+		+	*Oscillatoria sp.**
			+					*Oscillatoria chalybea**
+	+	+	+	+		+		*Anabaena spiroides**
+		+						*Anabaena tenuis**
					+			*Anabaena bergii**
			+					*Anabaena aphanizomenides**
			+					*Anabaena subeylinariea**
			+					*Anabaena sp.**
			+					*Anabaena kisselevii**
+	+	+	+				+	*Merismopedia punctata***
			+		+		+	*Merismopedia minima***
			+					*Spirulina laxissma***
			+					*Gleocapsa sp.***
					+		+	*Aphanizominon elabens**
					+			*Aphanizominon issatschenko**
					+			*Tolipotrix sp.**

* رشته‌ای
** غیررشته‌ای

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۳: تعداد کل گونه‌های فیتوپلانکتون در فصول مختلف حوضه جنوبی دریای خزر (سالهای ۱۳۷۵ و ۷۸ تا ۱۳۷۹)

بحث

سیانوفیتا درجات حرارتی بالا (بیش از ۲۰ درجه) را جهت رشد خود ترجیح می دهند (Tang *et al.*, 1997)، لذا در بهار و تابستان که متوسط درجه حرارت نسبت به فصول دیگر بالاتر بوده است محدودیتی از نظر درجه حرارت مناسب جهت رشد ندارند. در نتیجه در این فصول نقش عوامل دیگر بر میزان تراکم و بیوماس سیانوفیتا بیشتر می‌گردد. به این ترتیب می توان گفت که افزایش تراکم و بیوماس آنها در این دو فصل در منطقه غربی می تواند به علت ورود آبهای رود خانه‌ای غنی از مواد مغذی باشد (سلمانوف، ۱۹۸۷). در حالی که در سرمای زمستان، درجه حرارت نقش بارزتری می‌یابد بطوریکه نقاط حداکثر تراکم و بیوماس از منطقه غربی به منطقه شرقی که دارای درجه حرارت بالاتری نسبت به غرب است کشیده می‌شوند. در فصل پاییز که شرایط دیگری از قبیل چرخشهای عمودی آب و کاهش علفخواری زئوپلانکتونها (Davis, 1955) مطرح می گردد، زمینه‌های مناسبی جهت انتشار بیشتر سیانوفیتا فراهم می‌گردد.

مقایسه میانگین‌های تراکم و بیوماس در فصول مختلف (درجه حرارتهای متفاوت) با استفاده از آزمون کروسکال والیس نشان می‌دهد که نتایج اختلاف معنی‌دار نداشته است ($P>0/05$). همچنین مقایسه میانگین بیوماس در سه منطقه غربی، مرکزی و شرقی حوضه جنوبی دریای خزر نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌دار بوده است ($P<0/036$). در همین بررسی آماری نشان داده شده است که

www.SID.ir

Archive of SID

بیوماس سیانوفیتا در سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸ به مقدار ده برابر نسبت به سال ۱۳۷۵ افزایش یافته است ($P<0/001$)، در صورتیکه تراکم آن تقریباً سه برابر افزایش نشان داده است ($P<0/007$). بنابراین به احتمال قوی در سال ۱۳۷۹-۱۳۷۸ علاوه بر افزایش تراکم، گونه‌های با میانگین وزنی بیشتر غالب بوده‌اند. چنانکه بررسی اطلاعات نیز بیانگر آن است که گونه‌هایی چون آفانیتوس و آفانیزومنان و بعضی از گونه‌های آنابنا که در میان سیانوفیتا دارای وزن بیشتری هستند افزایش یافته‌اند. این امر در بررسی سالانه نیز به چشم می‌خورد، به این ترتیب که در تابستان تراکم تحت تأثیر گونه‌های سبک وزن بالا می‌رود، لذا در مقایسه با زمستان که دارای گونه‌های سنگین‌تر سیانوفیت است، بیوماس چندان بالایی را دارا نمی‌باشد. مثلاً در تابستان اسیلاتوریا با وزن $۲/۳\times۱۰^{-۷}$ میلی‌گرم غالب می‌گردد و در زمستان آفانیتوس با وزن $۲/۲\times۱۰^{-۴}$ میلی‌گرم افزایش می‌یابد.

برخی از مشاهدات محیطی نشان می‌دهد که بعضی از موجودات زنده، دارای الگوی فصلی هستند که با دما کنترل می‌شوند و توالی گونه‌ها و شکوفایی فیتوپلانکتونها در دریاهای معتدل بوسیله گرما کنترل می‌شود (رحیمی‌بشر، ۱۳۷۹)

در این تحقیق با توجه به نتایج بدست آمده، می‌توان حضور سیانوفیتا را در درجات مختلف حرارتی مشاهده نمود. بعبارتی درجه حرارت اثر تعین‌کننده بر وجود یا عدم وجود آنها ندارد ،چنانکه در درجه حرارت پایین زمستان نیز تراکمی از آنها دیده شده (نیم خط ٦ در زمستان ۱۳۷۹)، اما بالاترین تراکم آنها در گرمای تابستان مشاهده شده است. افزایش تراکم فصلی سیانوفیتا (در تابستان) در بسیاری از تحقیقات دیگر نیز به چشم می‌خورد. چنانکه Zmijews و Niem Iewicz در سال ۲۰۰۰ می‌گویند به علت کاهش درجه حرارت در تابستان، تراکم سیانوفیتا کاهش یافته که در نهایت کاهش تراکم فیتوپلانکتون کل را در خلیج Gdansk در سال ۱۹۹۸ سبب گردیده است. به این ترتیب شاید بتوان به فرضیه (Tang *et al.*, 1997) که می‌گوید سیانوفیتا بیشتر سایکروتروف (تغذیه در محیط سرما) هستند تا سایکروفیل (سرمادوست) نیز استناد نمود. طبق این فرضیه سیانوفیتا در فصول سرد همچنان حضور دارند و تغذیه می‌کنند ولی از رشد و تکثیر چندان بالایی برخوردار نیستند. در مجموع به این نکته باید توجه نمود که دینامیک جمعیت سیانوفیتا بیشتر تحت تأثیر ترکیب خاصی از عوامل محیطی است و ارتباط مستقیم بین عوامل محیطی (از قبیل دما) و سیانوفیت کمتر

www.SID.ir

Archive of SID

دیده می‌شود (Wade, 1984).

از نظر تنوع گونه ای ازسال ۱۳۷۵ به سال ۱۳۷۹ افزایش قابل ملاحظه‌ای به چشم می‌خورد و نیز در هر فصل می‌توان گونه‌هایی را یافت که مختص آن فصل هستند، (آفانیتوس که بیشتر در زمستان یافت می‌شود). با آنکه دما از عوامل کنترل کننده در توزیع اکولوژیک گونه‌ها در عرضهای جغرافیایی است ولی گونه‌هایی با توزیع منطقه‌ای نیز مشاهده می‌شوند و این خود دلیل بر آن است که باید عوامل دیگری را نیز در نظر گرفت (Hoffman, 1996). همچنین گفته شده است که با وجود تنوع گونه‌ای زیاد، نقش اصلی را در جمعیت فیتوپلانکتونها تنها تعداد کمی از گونه‌ها احراز می‌نمایند (سلمانوف، ۱۹۸۷)، چنانکه در دو دوره مطالعه فوق نیز دو گونه آفانیتوس و آنابنا در اغلب موارد حداکثر تراکم را بخود اختصاص داده‌اند. حضور سیانوفیتای رشته‌ای و غیررشته‌ای از تأثیر عوامل مختلف صورت پذیرفته که بی‌ارتباط با دما نمی‌تواند باشد چنانکه طبق تحقیقات ریاحی (۱۳۷۷) و Mayer و همکاران (1995) جلبکهای سبز آبی رشته‌ای آنابنا در اواسط بهار و اوائل تابستان شکوفا می‌گردند و گونه‌های غیررشته‌ای نظیر میکروسیستیس در اواسط تابستان و اوائل پاییز ظاهر می‌شوند. گرچه نباید وجود هتروسیت‌ها را در جلبکهای رشته‌ای بعنوان مراکز تثبیت نیتروژن فراموش کرد (نقش منابع نیتروژنی بعنوان عامل مؤثر در افزایش جلبکهای رشته‌ای). در نتایج این تحقیق نیز حضور جلبکهای رشته‌ای مانند انواع گونه‌های اسیلاتوریا و آنابنا در فصل تابستان کاملا بارز است، هر چند که در تمام مدت سال جلبکهای رشته‌ای به همراه گونه‌های غیررشته‌ای مشاهده می‌گردد.

تشکر و قدردانی

از همکاری ریاست محترم مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران و معاون محترم تحقیقاتی مرکز در تهیه این مقاله و نیز از پرسنل محترم کشتی تحقیقاتی گیلان و نیز پرسنل بخش بوم‌شناسی (آب‌شناسی و بیولوژی) مراکز تحقیقاتی مازندران و گیلان برای جمع‌آوری نمونه‌ها و آنالیز آن و نیز از آقای مهندس فضلی جهت آنالیز آماری و سرکار خانم نبوی جهت تایپ سپاسگزاری و قدردانی می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

رحیمی بشر، م.ر. ، ۱۳۷۹. فیتوپلانکتون. انتشارات شهر سبز، ترجمه کتاب: Phytoplankton نوشته Dounald Boney. ۲۱۸ صفحه.

ریاحی، ح. ، ۱۳۷۷. جلبک‌شناسی. دانشگاه‌الزهرا، تهران. ۲۲۶ صفحه.

زابلینا، م. ؛ کسیلف، ای.ا. ؛ پیروشکینا، آ.ای. ؛ لاورینکووو، و. و شیشوکوما، اس. ، ۱۹۵۱. جلبک‌های دیاتومه‌ای. انتشارات دولتی علوم شوروی (مسکو)، چاپ چهارم، ۶۵۰ صفحه.

سلمانوف، م.آ. ، ۱۹۸۷. نقش میکروفلورا و فیتوپلانکتونها در پروسه‌های تولیدی دریای خزر. خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعتی، مرکز آموزش عالی و صنایع شیلاتی میرزاکوچک خان، رشت. ۳۴۷ صفحه.

قاسم‌اف. ع. ، ۱۹۸۷. دریای خزر. لنینگراد، ترجمه: یونس عادلی، انتشارات مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۸۰ صفحه.

قاسم‌اف، آ.گ. ، ۱۹۹۴. اکولوژی دریای خزر. انتشارات نااوکا ـ باکو، ترجمه: ابوالقاسم شریعتی، موسسه تحقیقات شیلاتی ایران. ۲۶۹ صفحه.

کاتونین، د.، ۱۳۷۳. گزارش پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات مرکز تحقیقاتی شیلاتی استان مازندران. ۳۸۹ صفحه.

مائی‌سیو، پ .ا. و فیلاتوا، ز.ا. ، ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر ترجمه: ابوالقاسم شریعتی، موسسه تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۴۰۵ صفحه.

Clescert, L.S. ; Grenberg, A.F. and Trussell, R.R. , 1976. Standard method, American Public Health Association, Washington , U.S.A. 548 P.

Davis, C. , 1955. The marine and freshwater plankton. Michigan State University Press. 156 P.

Ffany, H. ; Britton, L.E. , 1971. The algae of Illinois. NewYork, U.S.A, 420 P.

Habit, R.N. and Pankow, H. , 1976. Algenoflora derostsee beguta fishchers uelagiena. 493 P.

www.SID.ir

Archive of SID

Hoffman, L. , 1996. Geographic distribution of freshwater blue-green algae, Belgium, Hydrobiologia, Vol., 336, No. 1-3, pp.33-40.

Mayer, J. ; Dokulil, M.T. ; Salbrechter M. ; Berger, M. and Posch, T. , 1995. Seasonal successions and trophic relations between phytoplankton, zooplankton, ciliate and bacteria in a hypertrophic shallow lake in Vienna Austria, Poland, Hydrobiologia, Vol.342-343.

Newell, G.E. , 1977. Marine plankton. Hutchinson and Sons Co. London. 244 P.

Prescott, G.W. , 1962. Algae of the western great lakes area, Michigan, U.S.A, 339 P.

Sorina, A. , 1978. Phytoplankton manual. Unesco, Paris, 337 P.

Sze, P. , 1986. Biology of the algae, Wm. C. Brown publishers, U.S.A., 249 P.

Tang, E.P. ; Tremlay, R. and Vincen, W.F. , 1997. Cyanobacterial dominance of polar freshwater ecocystem, Canada, Journal-Article.

Vollenweider, A.R. , 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environmental. Blackwell Scientific Publication, Oxford, London. 423P.

Wade, D.C. , 1984. Factor affecting development of a summer, Cyanophyta dominated phytoplankton community in a mainstem Tennessee reservor, USA, 138 P.

Zmijews, M.I. ; Niem lewicz, E. , 2000. Abundance and species composition of plankton in the Gulf of Gdansk near the poland underwater outfall of the Gdansk-wschd (Gdansk-East) sewage treatment plant, Oceanologia, 42, Poland, pp.5-57.

www.SID.ir