بررسی تغییرات فصلی جمعیت فیتوپلانکتون ها و فاکتورهای محیطی در فصول زمستان و بهار در آب های ساحلی بندرعباس

ساسان صادقی مزیدی[۱]*؛ محمدرضا احمدی[۲]؛ محمدرضا طاهری زاده[۳]

Sadeghi 1019@gmail.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، صندوق پستی ۷۹۱۵۹/۱۳۱۱

۲-دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، گروه بهداشت و بیماری های آبزیان، صندوق پستی : ۶۴۵۳-۱۴۱۵۵

۳- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، صندوق پستی : ۱۵۹۷

تاریخ دریافت : مرداد ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش :آبان ۱۳۸۹

چکیده

در دو فصل زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹ روابط بین تراکم فیتوپلانکتون ها و فاکتورهای محیطی در ۴ ایستگاه خور شیلات، بندر شهیدباهنر، خور مخابرات و سورو در آب های ساحلی بندرعباس مورد مطالعه قرار گرفت. در این مطالعه ۴۸ جنس فیتوپلانکتونی متعلق به شاخه های دیاتومه، دینوفلاژله، سیانوفیسه و هاپتوفیسه شناسایی شدند که شاخه های مذکور به ترتیب غالب ترین جوامع فیتوپلانکتونی بودند. میانگین درجه حرارت در طول مطالعه ۲۷/۳ درجه سانتیگراد، شوری ۳۴/۵ ppt ، کلروفیلa ۰/۰۱۸ میکروگرم در لیتر، فسفات ۲۳۱، سیلیکات ۲۶۲، نیتریت ۴۱ و نیترات ۱۶۴ میکروگرم در لیتر بدست آمد. بین تراکم فیتوپلانکتون ها و درجه حرارت در فصل های زمستان و بهار همبستگی بدست نیامد($p>0/05$ و $r=0/118$) . بین شوری و تراکم فیتوپلانکتون ها همبستگی معکوس دیده میشود($p<0/05$ و $r=-0/737$) . همبستگی بین نوترینت ها و تراکم فیتوپلانکتون ها حاکی از آن بود که نوترینت ها در فصل های زمستان و بهار در آب های ساحلی بندرعباس مهمترین نقش را در تراکم فیتوپلانکتون ها دارند(فسفات ($p<0/05$ و $r=0/661$) سیلیکات ($p<0/05$و $r=0/585$) ، نیتریت ($p<0/05$ و $r=0/575$) و نیترات($p<0/05$ و $r=0/624$).

لغات کلیدی : فاکتورهای محیطی، فیتوپلانکتون، آب های ساحلی، بندرعباس.

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

۱.مقدمه

تعریف هنسن (۱۸۸۷) از پلانکتون همه مواد آلی زنده یا مرده ای که در آب به صورت شناور و یا به صورت غیرفعال در حرکت هستند را شامل می شد، امروزه این تعریف نام مشترکی برای موجودات زنده میکروسکوپی است که در هر عمقی از آب دریا و یا آب شیرین شناور می باشند. گیاهان میکروسکوپی که از نور برای غذاسازی استفاده میکنند(فتواتوتروف ها)، فیتوپلانکتون نام دارند و حیوانی که از نظر تغذیه ای به آنها وابسته اند زئوپلانکتون(پلانکتون جانوری) نامیده می شوند. فیتوپلانکتون ها اساس بسیاری از شبکه های غذایی در محیط های آبی می باشند و از نظر جهانی در زمره مهمترین تولیدکنندگان اولیه به شمار می روند. موجودات زنده فیتوپلانکتونی متعلق به یک گروه متنوع گیاهی به نام جلبک ها هستند(۸). در هر اکوسیستم آبی فیتوپلانکتون ها به لحاظ تولید مواد آلی از مواد اولیه و قرارگرفتن در قاعده هرم انرژی از ذخایر مهم و با ارزش به شمار می روند به همین دلیل شناخت آنها در منابع آبی از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند(۹). فیتوپلانکتون ها ۹۵٪ تولید اولیه دریاها را در مناطق ساحلی به خود اختصاص می دهند(۲۴،۲۳). در مناطق شمال شرقی خلیج فارس(آب های محدوده استان هرمزگان) تحقیقات نسبتا وسیعی روی آبزیان مهم شیلاتی از جمله ماهی و میگو به عمل آمده است، لیکن در زمینه زی شناوران این مناطق بررسی های کمتری صورت گرفته است واطلاعات ناچیزی در دسترس می باشد(۳،۴و۵)، در صورتیکه در سمت جنوبی خلیج فارس مطالعات نسبتا بیشتری در زمینه پراکنش، فراوانی و زیتوده پلانکتون ها به عمل آمده و اطلاعات قابل ملاحظه تری در دسترس می باشد(۱۰،۱۱و۱۳). با توجه به اینکه شناسایی جوامع فیتوپلانکتونی و ارتباط آنها با عوامل محیطی می تواند ما را در توجیه بسیاری از پدیده های زیستی دریا یاری نماید، لذا یکی از اهداف انجام این پژوهش مشخص نمودن تغییرات گروه های مختلف فیتوپلانکتونی در فصول مختلف و رابطه آنها با فاکتورهای محیطی بوده است.

۲. مواد و روش ها

این مطالعه در یک دوره ۶ ماهه طی دو فصل زمستان و بهار ۱۳۸۹-۱۳۸۸ در آب های ساحلی بندرعباس انجام شد. در این مطالعه ۴ ایستگاه، شامل ایستگاه های خور شیلات، خور مخابرات، سورو، و بندر شهید باهنر در نظر گرفته شد. مختصات جغرافیایی مناطق نمونه برداری به شرح : خور شیلات با مختصات جغرافیایی ″۰۸ ′۱۹ °۵۶ درجه شرقی و ″۵۲ ′۱۰ °۲۷ درجه شمالی - خور مخابرات با مختصات جغرافیایی ″۳۴ ′۱۷ °۵۶ درجه شرقی و ″۴۴ ′۱۰ °۲۷ درجه شمالی - سورو با مختصات جغرافیایی ″۱۵ ′۱۴ °۵۶ درجه شرقی و ″۲۷ ′۰۹ °۲۷ درجه شمالی و بندر شهید باهنر با مختصات جغرافیایی ″۰۶ ′۱۲ °۵۶ درجه شرقی و ۴۱ درجه شمالی . نمونه برداری ازایستگاه ها بصورت ماهیانه به مدت ۶ ماه(برای دو فصل زمستان و بهار) انجام شد. نمونه ها از سطح آب تا عمق ۰/۵ متری جمع آوری شدند . نمونه برداری از پلانکتون های گیاهی با استفاده از بطری نیسکین با ۳ بار تکرار برای هر ایستگاه انجام شد و نمونه های برداشت شده در ظروف پلی اتیلن یک لیتری جمع آوری شده و با ۵ میلی لیتر لوگول به ازای هر لیتر آب فیکس شده و دمای آب دریا با استفاده از یک ترمومتر تعیین و یادداشت شد و سپس نمونه ها جهت شناسایی به آزمایشگاه پلانکتون شناسی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان واقع در بندرعباس منتقل شدند. عمل برداشت از هر نمونه با ۳ تکرار انجام گرفت و از نتایج حاصل ۳ بار شمارش میانگین گرفته شد. جهت محاسبه سلول در لیتر از فرمول زیر استفاده گردید :

$$\text{سلول در لیتر} = \frac{\text{میانگین ۳ بار شمارش} \times \text{حجم تغلیظ شده جهت شمارش}}{\text{حجم آب فیلتر شده}}$$

www.SID.ir
Archive of SID

روش نمونه برداری فیتوپلانکتون ها و بررسی آزمایشگاهی آنها بر اساس منابع(۲۰،۲۲،۳۱،۳۳و۸) صورت پذیرفت. روش های آنالیز مواد مغذی با استفاده از منابع موجود استفاده گردید(۲۰). استخراج رنگدانه های کلروفیل a توسط استن ۹۰٪ و قرائت جذب نمونه های مجهول در طول موج های ۶۳۰ ، ۶۴۵، ۶۶۳ و ۷۵۰ نانومتر و در نهایت کلرفیل a از رابطه ذیل محاسبه گردید (۳۲).

کلروفیل a = ۱۱/۶۴ E ۶۶۳ -۲/۱۶ E ۶۴۵ + ۰/۱ E ۶۳۰

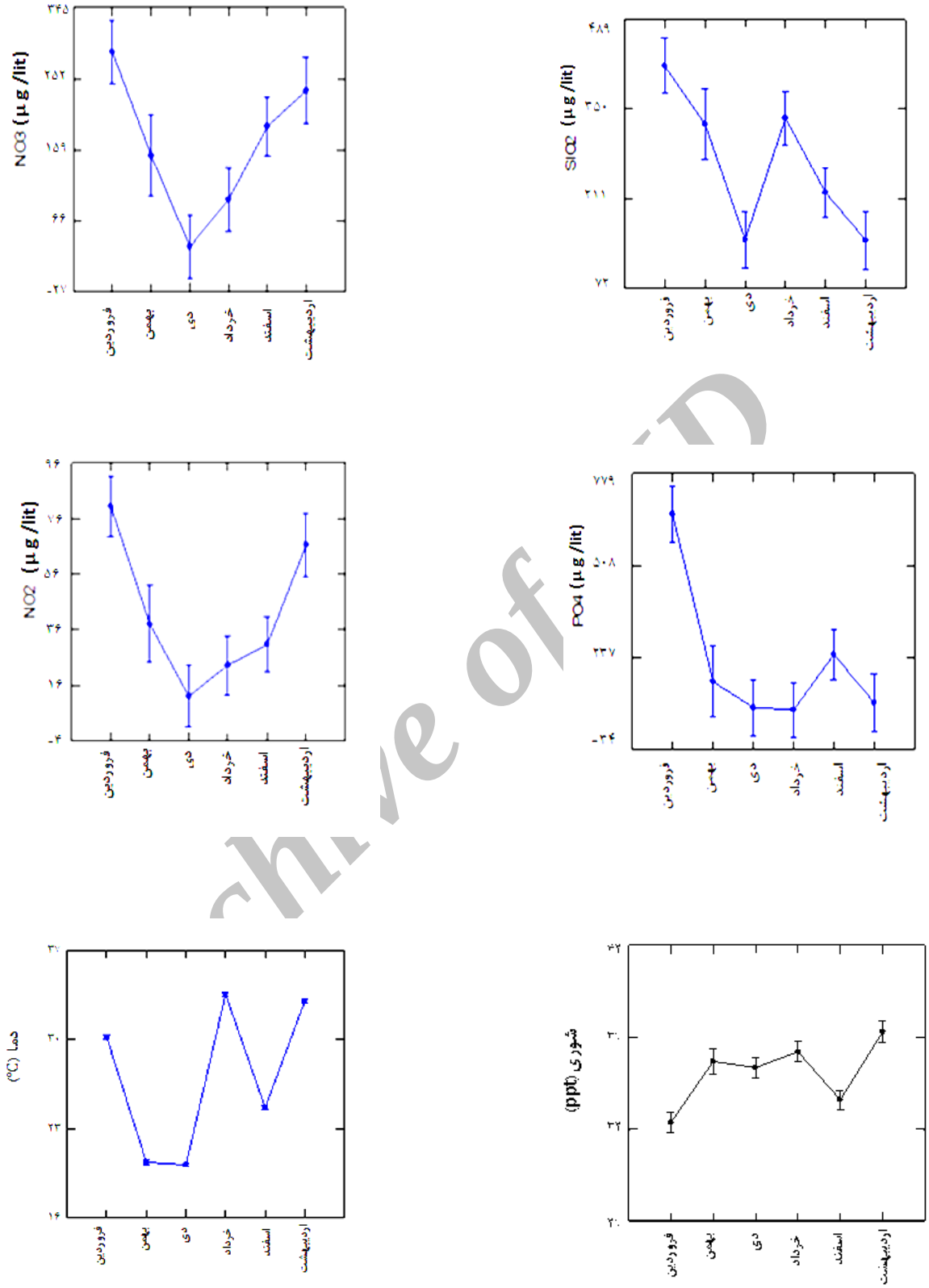
روش سنجش شوری بر مبنای تعیین نسبت هدایت نمونه به هدایت محلول استاندارد با استفاده از دستگاه شوری سنج بود (۳۲). از آنالیز واریانس یک طرفه برای تفاوت های مکانی و زمانی ایستگاه ها استفاده شد. .با توجه به نرمال نبودن توزیع داده ها از آزمون غیرپارامتریک کروسکال – والیس در برنامه آماری systat و برای تعیین ارتباط بین جوامع فیتوپلانکتونی با فاکتورهای محیطی از آزمون همبستگی Pearson و احتمالات Bonferroni و جهت رسم گراف ها از برنامه Excel استفاده شد.

۳. نتایج

داده های مربوط به فاکتورهای محیطی درجه حرارت، شوری، فسفات، سیلیکات، نیتریت، نیترات و کلروفیل a مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. فاکتورهای مذکور هم از لحاظ مکانی(ایستگاه خور شیلات، مخابرات، باهنر و سورو) و هم از نظر زمانی (دی(JAN)، بهمن(FEB)، اسفند(MAR)، فروردین (APR)، اردیبهشت(MAY) و خرداد(JUN)) با هم مقایسه شدند. میانگین درجه حرارت در طول مطالعه ۲۷/۳ درجه سانتیگراد، شوری ppt ۳۴/۵، کلروفیلa ۰۱۸/ میکروگرم در لیتر، فسفات ۲۳۱، سیلیکات ۲۶۲، نیتریت ۴۱ و نیترات ۱۶۴ میکروگرم در لیتر بدست آمد. آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA)مشخص نمود که میزان شوری، فسفات، سیلیکات، نیتریت و نیترات در ایستگاه مخابرات با سایر ایستگاه ها اختلاف معنی دار آماری داشته است ($p<۰/۰۵$). علاوه بر این میزان نیترات در ایستگاه خور شیلات و ایستگاه سورو دارای اختلاف معنی دار آماری بوده است($P<0.05$). درجه حرارت در ایستگاه های مختلف، اختلاف معنی دار آماری نداشته ($P>0.05$)، و میزان کلروفیل a در ایستگاه باهنر با سایر ایستگاه های (سورو و مخابرات) و (مخابرات و خور شیلات) اختلاف معنی دار داشته است ($P<0.05$). تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آنالیز واریانس یک عامله (ANOVA) از نظر زمانی در ماه های مختلف در شکل ۱ نشان داده شده است.

در این مطالعه ۴ شاخه از شاخه های فیتوپلانکتونی شناسایی شدند. ۴ شاخه فیتوپلانکتونی شناسایی شده در این مطالعه عبارتنداز: *Cyanophyceae* ها که به جلبک های سبزآبی معروفند، شاخه *Bacillariophyceae* که به *Diatoms* معروفند، شاخه *Haptophyceae* که دارای دیواره محکمی هستند و زائده ای شبیه فلاژل دارند که بسیار محکم است و بالاخره شاخه *Dinophyceae* که به دینوفلاژله ها معروف هستند. آزمون غیرپارامتریک کروسکال-والیس جهت آنالیز فراوانی فیتوپلانکتون ها در ماه های مختلف مورد مطالعه نشان داد که فراوانی فیتوپلانکتون ها در ماههای مختلف دارای اختلاف معنی دار آماری بوده است ($p<۰/۰۵$). آزمون غیرپارامتریک کروسکال- والیس نشان داد که فراوانی فیتوپلانکتون ها در ایستگاه های مختلف مورد مطالعه دارای اختلاف معنی دار آماری نبوده است ($p>۰/۰۵$). دیاتومه ها و دینوفیسه ها در بازه دمای ۳۴-۱۹ درجه سانتی گراد و شوری ۳۹/۲-۱۶/۵ (ppt) و فسفات ۳۱۶۴-۴/۵ میکروگرم درلیتر و سیلیکات ۱۶۰۱-۵۳ و نیتریت ۳۶۸-۳/۲۰ و نیترات ۱۲۲۱-۸ میکروگرم در لیتر دیده شدند. نتایج نشان دادند که بعضی از جنس های دیاتومه ها و دینوفیسه ها در بازه های مذکور هر یک از فاکتورهای یاد شده میتوانند حضور داشته باشند که این مطلب میتواند موید توانایی بالای سازگاری با شرایط نامساعد محیطی باشد.گستره دمایی این گروه فیتوپلانکتونی از ۲۰ تا ۳۴ درجه سانتیگراد نوسان داشت.

www.SID.ir
Archive of SID



شکل ۱:آنالیز واریانس نوترینت ها در ماه های مختلف نمونه برداری در آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۸-۱۳۸۹

Archive of SID

www.SID.ir

شوری لازم برای حضور سیانوفیسه ها از ppt ۱۶/۵ تا ۳۸/۵ گزارش شد. میزان فسفات درطول حضور این شاخه فیتوپلانکتونی از $(\mu g/lit)$ ۴/۳۵ تا ۳۱۶۴ درنوسان بود. میزان سیلیکات هم از ۵۳ تا ۱۶۰۱ میکروگرم در لیتر درنوسان بود. نیتریت برای این شاخه فیتوپلانکتونی از ۳/۲ تا ۳۶۸ و نیترات از ۸ تا ۱۲۲۱ میکروگرم در لیتر گزارش شد. این حقایق بیانگر این است که این شاخه فیتوپلانکتونی هم دارای تحمل و آداپتاسیون خوبی با شرایط نامساعد محیطی است با این تفاوت که تنوع و غنای گونه ای این شاخه فیتوپلانکتونی نسبت به دیاتومه ها و دینوفلاژله ها در مرتبه سوم قرار میگیرد و فقط جنس های مشخصی از این شاخه فیتوپلانکتونی دارای این توانایی هستند. غالب ترین و مهم ترین جنس سیانوفیسه ها در این مطالعه جنس Oscillatoria گزارش شد که در همه ایستگاه ها حضور داشته است. نتایج بدست آمده نشان دادند که بین جامعه فیتوپلانکتونی آب های ساحلی بندرعباس و فاکتورهای محیطی یاد شده در فصول زمستان و بهار روابطی برقرار است. با استفاده از ضریب همبستگی Pearson و احتمالات Bonferroni معلوم شد که بین فراوانی فیتوپلانکتون ها(دیاتومه، دینوفیسه، سیانوفیسه) با شوری، همبستگی معکوس دیده می شود($p<۰/۰۵$ و $r= -۰/۷۳۷$). آزمون های مذکور بیانگر این مطلب بودند که فراوانی دیاتومه ها و دینوفیسه ها و سیانوفیسه ها با درجه حرارت همبستگی آماری معنی داری ندارند($p>۰/۰۵$ و $r=۰/۱۱۸$). بین فراوانی جوامع فیتوپلانکتونی دیاتومه و دینوفیسه با نوترینت ها (مواد مغذی) همبستگی آماری معنی دار دیده شد که ضرایب مربوط به هر کدام از نوترینت ها (مواد مغذی)، برای فسفات($p<۰/۰۵$ و $r=۰/۶۶۱$)، سیلیکات($p<۰/۰۵$و $r=۰/۵۸۵$)، نیتریت($p<۰/۰۵$ و $r=۰/۵۷۵$) و نیترات($p<۰/۰۵$ و $r=۰/۶۲۴$) بود. فراوانی سیانوفیسه ها فقط با میزان فسفات ارتباط معنی دار داشت($p<۰/۰۵$ و$r= -۰/۷۹۳$)و بین دیگر نوترینت ها با فراوانی سیانوفیسه ها ارتباط معنی دار آماری بدست نیامد($p>۰/۰۵$). هاپتوفیسه ها فقط در ماه های دی و بهمن دیده شدند و میزان تراکم آنها هم خیلی ناچیز گزارش شد(۵۸۸ درایستگاه خورشیلات و ۱۹۵ عدد در هر لیتر در بندرشهید باهنر). این گروه فقط یک جنس در آب های ساحلی بندرعباس در طول مطالعه داشتند و آن هم جنس Coccolithopher بود.

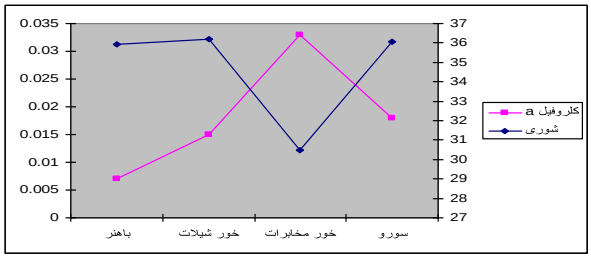
٤.بحث

از عوامل مهمی که ساختار اجتماعات فیتوپلانکتونی را در فصول مختلف سال تغییر می دهند می توان به فاکتورهای فیزیکی (نور ـ درجه حرارت ـ جریانات) و فاکتورهای شیمیایی(pH و شوری، اکسیژن، نوترینت ها) و فاکتورهای بیولوژیک(نرخ رشد ـ فشار چرندگان) اشاره کرد که سبب کنترل جمعیت فیتوپلانکتون ها از طریق تغییر ترکیب گونه ای، زیتوده، و الگوهای تولید می شوند(۱۴). در مناطق گرمسیری و غیرگرمسیری یکی از مهمترین عوامل کنترل کننده ترکیب گونه ای فیتوپلانکتون ها شوری است و درجه حرارت همراه با عوامل دیگر در فراوانی فیتوپلانکتون ها نقش دارد(۲۱).

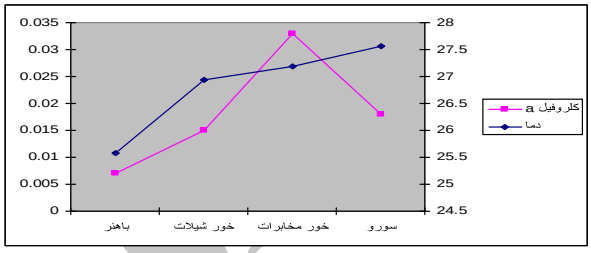
شکل۳ : همبستگی فاکتورهای محیطی و فراوانی فیتوپلانکتون ها در آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۸-۱۳۸۹

Archive of SID

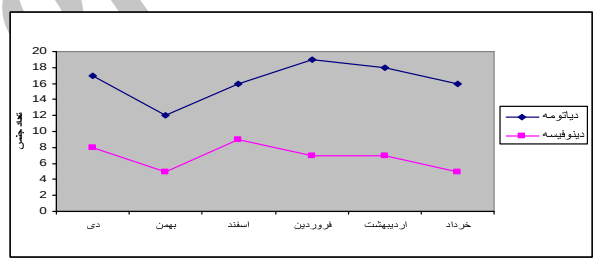
www.SID.ir



شکل ٤ : رابطه شوری(ppt) و کلروفیل a (میکروگرم در لیتر)در طول مطالعه در آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۸-۱۳۸۹



شکل۵ : رابطه دما(C) و کلروفیل a (میکروگرم بر لیتر)در طول مطالعه در آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۸-۱۳۸۹



شکل۵ : مقایسه تنوع جنس های دیاتومه و دینوفیسه در طول مطالعه در آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۸-۱۳۸۹

پویایی جمعیت پلانکتون ها به فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و زیستی که ناشی از فاکتورهای اقلیمی هستند وابسته است (۲۹و۳۰). Peinert و همکاران در سال ۱۹۸۲ میزان نوترینت های زمستانه را به عنوان یکی از مهمترین عوامل توسعه و گسترش فیتوپلانکتون ها، به ویژه در فصل بهار گزارش کردند. Vollenweider در سال ۱۹۹۲ وجود نوترینت ها را برای توسعه جامعه فیتوپلانکتونی در تمام دوره رشد آنها حیاتی و لازم می دانست. در مطالعه ای که Gasiunaite و همکاران در سال ۲۰۰۵ انجام دادندگزارش کردند که بیوماس دیاتومه ها و شوری از لحاظ آماری برهم رابطه ای ندارند و همبستگی ای بین آنان وجود ندارد ولی در اینکه شوری به عنوان یک عامل بسیار مهم در شکل دهی ساختار اجتماعات دیاتومه ها نقش دارد شکی نیست. نتایج مطالعه حاضر بیان میدارد که افزایش شوری بر روی تراکم جوامع فیتوپلانکتونی آب های ساحلی بندرعباس اثر منفی دارد و با افزایش شوری در آب های ساحلی بندرعباس از میزان تراکم فیتوپلانکتون ها کاسته می شود، آنان به این نتیجه رسیدند که غالبیت جامعه سیانوفیت ها با شوری رابطه دارد و سیانوفیت ها در مناطق با شوری بالا به عنوان جامعه غالب دیده نمی شوند. چنین استنباط می شود که بین شوری و حضور سیانوفیسه ها یک همبستگی منفی وجود دارد که نتایج مطالعه حاضر این امر را تایید میکند. بنابراین نرخ رشد و میزان تولید اولیه با افزایش در میزان شوری کاهش می یابد(۱۹و۳۶).Gasiunaite و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش کردند که انتخاب دیاتومه ها به عنوان شاخص میزان تروفی از اهمیت و صحت چندانی برخوردار نیست و بین میزان تراکم نوترینت و دیاتومه ها رابطه چشمگیری وجود ندارد و این می تواند ناشی از دیگر فاکتورها مثل نور باشد. در این مطالعه بین میزان تراکم دیاتومه ها و نوترینت ها رابطه مستقیم به دست آمد و نتایج نشان دادند که با افزایش در میزان نوترینت ها به تراکم دیاتومه ها افزوده می شود، البته این نکته را نیز نباید فراموش کرد که گسترش اجتماعات دیاتومه ها تابع فاکتورهای فیزیکی مثل لایه بندی، عمق اختلاط، و کدورت نیز می باشد و در مناطق کم عمق شکل گیری حداکثر دیاتومه ها در فصل بهار تحت تاثیر عواملی مثل کدورت و فشار جریان آب شیرین و یا اختلاط توسط باد و باز تعلیق در طول دوره بهار محدود می شود. آنان بیشترین فراوانی دینوفیسه ها را در آبهای با شوری بالای ۵ ppt و در فصل بهارگزارش کردند . تعدادی از دینوفلاژله های معمول این قابلیت را دارند که بالقوه جزء گونه های Mixotrophic باشند (مستقل از محدودشدن نوترینت ها) (۱۵). تعدادی از گونه های دینوفلاژله ها می توانند بصورت عمودی مهاجرت کنند و این توانایی را دارند که از زیر لایه پیکنوکلاین از نوترینت ها در طول مدت لایه بندی استفاده کنند.

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین دینوفلاژله ها از شرایط محدود شدن نوترینت ها در طول مدت در لایه های سطحی مستقل هستند (۲۵و۲۶). دینوفیت ها اغلب به عنوان آیتم های غذایی ترجیحی به میزان زیاد توسط چراکنندگانMicro و Meso چرا می شوند (۱۸). دینوفیت ها معمولاً در آبهای با شوری بالای ۵ ظاهر می شوند و عموماً بیشترین فراوانی را در فصل بهار دارند (*Peridiniella Catenata* , *Scrippsiella hangoei*).

Gasinuniate و همکاران در سال ۲۰۰۵ از در دسترس بودن سیلیکات به عنوان یک فاکتور مهم برای شکل گیری اجتماعات فیتوپلانکتونها یاد می کنند واین نکته را تائید می کنند که ساختار اجتماع فیتوپلانکتونها در طول تمام مراحل توالی های فصلی تحت تاثیر غلظت نوترینت ها می باشد و تعیین انواع فیتوپلانکتونها حاکی از شرایط آب و هوایی شهری و وضعیت تروفی می باشد. Polat و همکاران در سال ۲۰۰۵ تغییرات روزانه جمعیت فیتوپلانکتونها را در شرایط تابستانه مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که بین درجه حرارت و فراوانی فیتوپلانکتونها همبستگی مثبت وجود دارد و دیاتومه ها را به عنوان گونه های غالب معرفی کردند و این در حالی بود که دینوفلاژله ها براساس تنوع گونه ای از دیاتومه ها پیشی گرفته بودند . آنان بین درجه حرارت و فراوانی فیتوپلانکتونها همبستگی مثبت یافتند و همچنین گزارش دادند که فراوانی فیتوپلانکتونها و فاکتورهای فیزیکو شیمیایی دراین دوره زمانی از خود نوساناتی را نشان می دهد. در مطالعه حاضر بین درجه حرارت و فراوانی فیتوپلانکتونها در دوره مطالعه همبستگی بدست نیامد و در بین فاکتورهای محیطی مورد ارزیابی در این مطالعه کمترین نقش در تراکم جوامع فیتوپلانکتونی را درجه حرارت داشت که میتواند مربوط به فصول مطالعه(زمستان و بهار) و تفاوتهای جغرافیایی بوده باشد. از مهمترین فاکتورهای فیزیکوشیمیایی غالب که در کنترل تولیدات فیتوپلانکتونی در محیط هایی دریایی ارجحیت داد یکی تابش نور خورشید و دیگری میزان در دسترس بودن نوترینت هاست (۱۴و۱۶).

Azov در سال ۱۹۸۶ و Zingone و همکاران در سال ۱۹۹۵ گزارش دادند که در آبهای ساحلی به واسطه پر غذایی دیاتومه ها بیشترین تعداد را از آن خود می کنند و دلیل این ادعا هم این است که دیاتومه ها به سطوح بالایی از مواد مغذی نیاز دارند و خیلی سریع رشد می کنند. پس در آبهایی که از لحاظ مواد مغذی غنی هستند غالب ترین جامعه فیتوپلانکتونی دیاتومه گزارش می شود. اگر بخواهیم بین دیاتومه ها و دینوفلاژله ها مقایسه داشته باشیم، دینوفلاژله ها نسبت به دیاتومه ها کمتر به مواد مغذی (نوترینت ها) و آبهای غنی از مواد مغذی وابستگی دارند (۳۴). از طرف دیگر دینوفلاژله ها نسبت به تغییرات شوری خیلی حساس هستند (۶). نتایج مطالعات انجام شده پیرامون خوریات استان هرمزگان نشان داده است که Oscillatiora از جلبکهای سبز آبی بالاترین تراکم را در این مناطق داشته است(۱) که در این مطالعه هم این جنس به عنوان جنس غالب سیانوفیسه ها معرفی می شود. از آنجائیکه در زمستان تنوع دیاتومه ها کاهش والی تراکم آنها افزایش داشته است، لذا در این فصل عواملی از قبیل کاهش درجه حرارت آب و افزایش مواد مغذی شرایط نسبتاً مساعدی را برای رشد دیاتومه، بویژه جنس Nitzschia فراهم می آورد. خدادادی در سال ۱۳۷۰ در مطالعه خود، دوره اوج رشد پلانکتونهای گیاهی را از پاییز تا پایان زمستان اعلام نموده است. پیشنهاد میشود وضعیت کیفی آبهای ساحلی دیده بانی و پایش شود و از طرف دیگر با توجه به تغییرات روزانه جمعیت فیتوپلانکتونها، دوره های زمانی مطالعه و تحقیق درباره جوامع فیتوپلانکتونی فشرده تر باشد تا تغییرات فصلی جمعیت فیتوپلانکتونها و روابط آنها با محیط دقیق تر ارزیابی شود.

سپاسگزاری

از سرکار خانم ها دکتر نخبه زارع و مهندس سراجی و آقایان مهندس حیدری و جوکار و اساتید محترم گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس کمال تشکر و قدردانی به عمل می آید.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱-جوکار، ک و رزمجو، غ. ۱۳۷۴.گزارش نهایی پروژه بررسی خورهای مهم استان هرمزگان – سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۵۵ص.

۲- خدادادی، م، ۱۳۷۰. گزارش نهایی پروژه شناسایی فراوانی پلانکتون های خلیج فارس از بحر کانسر تا خلیج نایبند. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. مرکز تحقیقات شیلات خلیج فارس- بوشهر.

۳- سواری، ا،۱۳۶۱. بررسی پلانکتونهای منطقه بوشهر ـ کنگان خلیج فارس. جهاد دانشگاهی استان خوزستان، ۱۰۱ صفحه.

۴- سراجی، ف و نادری، ح.،۱۳۷۴. بررسی پلانکتون های آب های ساحلی بندرعباس- مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان، ۱۰ص.

۵- سراجی، ف،۱۳۷۹. تراکم و تنوع جمعیت پلانکتونی در مناطق شرقی و مرکزی و غربی بندر عباس . مجله علمی شیلات ایران. شماره ۴۵، زمستان ۱۳۷۹، صفحه۱۵ – ۲۶.

6- Abboud-Abi Saab, M. 1992. Day to day variation in phytoplankton asssemblages during spring blooming in a fixed station along the Lebanese coastline, J. Plankton Res., 14 (8): 1099-1115.

7- Azov, Y. 1986. Seasonal pattern of phytoplankton productivity and abundance in nearshore oligotrophic waters of the Levant Basin (Mediterranean), J. Plankton Res., 8(1): 41-53.

8- Boney, A.D. 1989. Phytoplankton . Edward annoid. British library cataloguing publication data

9- Davis, C., 1995. The marine and freshwater plankton. Michigan State UniversityPress, pp.125-133.

10- Dorgham, M.M. and Moftah, A., 1989. Environmental conditions andphytoplankton distribution in the Persian Gulf and Gulf of Oman September1986. J. Mar. Bio. Ass. India. Vol. 31, i\o. 1&2, pp.36-53.

11- El-Gindy, A. A. H. and M. M., Dorgham, 1992. Interrelations of Phytoplankton, Chlorophyll and Physico Chemical factors in Arabian Gulf and Gulf of Oman during summer. Ind. J. Mar. Sci. Vol.21, pp.257-267.

12-Gasiunaite, Z.R., Cardoso, A.C., Heiskanen, A.S., Henrikson, P., Kauppila, P., Olenina, I., Pilkaityte, R., Purian, I., Razinkovas, A., Sagert, S., Schubelt, H., Wasmund, N. 2005. Seasonality if costal phytoplankton in the Baltic sea : influence of Salinity and eutriphication. Eustuarin, coastal and Shelf Science 65(2005). 239-252.

13- Habashi, B.B.; Nageeb, F. and Faraj, M. , 1992. Distribution of phytoplankton cellabundance and chlorophyll with certain environmental factor in the ROPME SeaArea. Ropme/Ioc (Unesco)/UNEP/NOAA Scientific workshop on results of R/VMt. Ropme Sea Area Cruise Kuwait, pp. 1-23.

14- Harris, G.P. 1986. Phytoplankton Ecology, Chap. and Hill Ltd. New York, 384 p.

15- Jacobson, D.M., Andersen, R.A., 1994. The discovery of mixotrophy in photosynthetic species of Dinophysis: light and electron microscopical observation of food vacuoles in Dinophysis acuminate, D. norvegica and two heterotrophic dinophysoid dinofhagehhates . phycologica 33, 97-100.

16- Kennish, M.J. 2001. Practical Handbook of Marine Sciences, Third Edition, CRC Press, New York, 876 p.

17- Kilham, P., Kilham, SS., 1980. the evolutionary ecology of phytoplankton. In : Morris, I. (Ed). The physiological ecology of phutoplankton. University of California press, Berkeley, pp. 571-597.

18- Kleppel, G.S., 1993. On the diets of calanoid copepods. Marine Ecology Progress Series 99, 183-195.

19- Lehtimaki, J., Moisander, P., Sivonen, K., Kononen, K., 1997. Growth, nitrogen fixation, and nodularin production by two Baltic Sea cyanobacteria. Applied and Environmental Microbiology 63, 1647-1656.

Archive of SID

www.SID.ir

20-MOOPAM, 1999. Manual of oceanographic observations and pollutant analysis methods ROPME – publishing .
21-Murugan, A. and Ayyakkannu, K. , 1993. Studies on the ecology of phytoplankton in Cuddulore Uppanar backwater southeast coast of India. Indian Mr. Sci,pp.135-137.
22-Newell, C.E., Newell, R.C., 1977. marine plankton hutchinson, 244p.
23-Nielson, S., 1975. Species composition and population density hydrobiology. In:MicrophytoplLinkton of the Pitchavaram mangals. southeast coast of India. Vol. 247, pp.77-89.
24-Nybakken, J.W. 1993. Marine Biology, an ecological approach. Harper, Row. Publishers, New York, USA. pp.90-93.
25-Olli, K., Heiskanen, A.-S., Lohikari, K., 1998. Vertical migration of autotrophic micro-organisms during a vernal bloom at the coastal Baltic Sea — coexistence through nische separation. In:
26-Passow, U., 1991. Vertical migration of Gonyaulax catenata and Mesodinium rubrum. Marine Biology 110, 455- 463.
27-Peinert, R., Saure, A., Stegmann, P., Stien, C., Haardt, H., Smetacek, V., 1982. Dynamics of primary production and sedimentation in a coastal ecosystem. Netherlands Journal of Sea Research 16, 276-289.
28-Polat, S., Akiz, A., Olgunoglu, M .P., 2005. Daily variation of coastal phytoplankton Assemblages in Summer condition of the northeastern mediterian (Bay of iskenderun). Pak.J.Bot, 37(3); 715-724.
29-Rantajarvi, E., Gran, V., Hallfors, S., Olsonen, R., 1998. Effects of environmental factors on the phytoplankton community in the Gulf of Finland - unattended high frequency measurements and multivariate analyses. Hydrobiologia 363, 127-139.
30-Schiewer, U., 1998. 30 Years' eutrophication in shallow brackish waters - lessons to be learned. Hydrobiologia 363, 73-79. .Smayda, T.J., 1980. Phytoplankton species succession. In: Morris, I. (Ed.), The hysiological Ecology of Phytoplankton. Studies in Ecology, vol. Blackwell, Oxford, pp. 493-570.
31-Sourina, A. 1978. Phytoplankton manual united national educational scientific and culture organization 377p.
32-Strickland, J. D. H. & T. R . Parsons, 1972 . A Practical Hand book of sea water Analysis fisheries research Board of canada , Ottawa , 1972 .
33-Standard methods for examination of water and seawater, 1989 . 17 th Ed.
34-Taylor, F.J.R.1987. Ecology of Dinoflagellates. In: The Biology of Dinoflagellates. (Ed.): F.J.R. Taylor. Botanical Monographs, vol:21, Blackwell Sci. Publ. 399-502 pp.
35-Vollenweider, R.A., 1992. Coastal marine eutrophication. In:Vollenweider, R.A., Marchetti, R., Viviani, R. (Eds.), Marine » Coastal Eutrophication. Elsevier, London, pp. 1-20.
36-Wasmund, N., Zaiewski, M., Busch, S., 1999. Phytoplankton in large river plumes in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science 56(SuppL), 23-32.
37-Zingone, A., R.Casotti, M.R. Alcala, M. Scardi and D. Marino. 1995. St Martin's Summer': thecase of an autumn phytoplankton bloom in the Gulf of Naples (Mediterranean Sea). J. Plankton Res., 17(3):575-593.

Archive of SID

www.SID.ir