

بررسی تراکم و تنوع فیتوپلانکتون ها 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- گروه بهداشت و بیماریهای آبریان - دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

۳- بخش اکولوژی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان - بندرعباس

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۰

چکیده

تراکم و تنوع فیتوپلانکتون ها در آب های ساحلی بندرعباس در دو فصل زمستان ۱۳۸۸ و بهار ۱۳۸۹ در ۴ ایستگاه خور شیلات، بندر شهیدباهنر، خور مخابرات و سورو مورد بررسی قرار گرفت. عملیات نمونه برداری به صورت ماهانه از لایه سطحی آب انجام شد. در این مطالعه ۴۸ جنس فیتوپلانکتونی متعلق به شاخه های دیاتومه، دینوفلاژله، سیانوفیسه و هاپتوفیسه شناسایی شدند که دیاتومه ها با ۳۱ جنس (۶۴/۵۹٪)، دینوفلاژله ها با ۱۳ جنس (۲۷/۰۸٪)، سیانوفیسه ها با ۳ جنس (۶/۲۵٪) و هاپتوفیسه ها با ۱ جنس (۲/۰۸٪) به ترتیب غالب ترین جوامع فیتوپلانکتونی بودند. *Amphora*، *Coscinodiscus*، *Pleurosigma* جنس های غالب دیاتومه ها و *Gymnodinium*، *Peridinium*، *Prorocentrum* جنس های غالب دینوفیسه ها و *Oscillatoria* و *Coccolithopher* به ترتیب مهمترین جنس های سیانوفیسه ها و هاپتوفیسه ها در این مطالعه بودند. میانگین تراکم دینوفلاژله ها ۱۰۸۸۶، دیاتومه ها ۵۳۴۰، سیانوفیسه ها ۳۰۷۰ و هاپتوفیسه ها ۳۹۱ سلول در لیتر بدست آمد. بازه شاخص تنوع زیستی مارگالف برای جوامع فیتوپلانکتونی آب های ساحلی بندرعباس از ۰/۳۳۲ تا ۲/۰۳۵ گزارش شد که بیشترین شاخص تنوع زیستی مارگالف در طول مطالعه در ایستگاه باهنر و کمترین آن در خور مخابرات به ثبت رسید. بنا بر نتایج آزمونهای غیرپارامتریک کروسکال-والیس و کولموگروف-اسمیرنوف بین فراوانی فیتوپلانکتون ها در ماه های مختلف مطالعه اختلاف معنی دار آماری وجود داشته ($p < 0/05$) ولی در ایستگاه های مختلف فراوانی فیتوپلانکتون ها دارای اختلاف معنی دار آماری نبوده است ($p > 0/05$).

کلمات کلیدی: فیتوپلانکتون، آب های ساحلی، تنوع، تراکم، بندرعباس.

۱. مقدمه

خلیج فارس دریایی حاشیه ای، نیمه بسته و کم عمق بوده و از نظر ساختار بوم شناسی و تقسیم بندی محیط های دریایی در منطقه نرتیک واقع گردیده است. دو حوضه آبی خلیج فارس و دریای عمان از دیدگاه های مختلف بوم شناسی به عنوان دو اکوسیستم متفاوت محسوب گشته و خصوصیات آنها از قبیل عمق، دما، شوری و مواد مغذی با یکدیگر متفاوت می باشند (۱۲). گیاهان میکروسکوپی که از نور برای غذاسازی استفاده میکنند (فتواتوتروف ها)، فیتوپلانکتون نام دارند. پلانکتون ها از مهمترین عناصر هر اکوسیستم بوده که بر رژیم هیدروبیولوژیک منابع آبی تاثیر عمده ای دارند. بررسی های کمی و کیفی انجام شده در این منابع در مورد تولیدات اولیه و ثانویه، به اهمیت پلانکتون ها در خود پالایی منابع در ارتباط با میزان آلودگی های آلی و تحقیقات در مورد آنها با شناسایی گونه های شاخص برای تعیین وضعیت آلودگی و همچنین نقش آنان در تغذیه بچه ماهیان مشخص است (۹). فیتوپلانکتون ها اساس بسیاری از شبکه های غذایی در محیط های آبی می باشند و از نظر جهانی در زمره مهمترین تولید کنندگان اولیه به شمار می روند. موجودات زنده فیتوپلانکتونی متعلق به یک گروه متنوع گیاهی به نام جلبک ها هستند (۱۰). در هر اکوسیستم آبی فیتوپلانکتون ها به لحاظ تولید مواد آلی از مواد اولیه و قرار گرفتن 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 باشد (۱۱). فیتوپلانکتون ها ۹۵٪ تولید اولیه دریاها را در مناطق ساحلی به خود اختصاص می دهند (۱۷) و (۱۸). از عوامل مهمی که ساختار اجتماع فیتوپلانکتونی را در فصول مختلف سال تغییر میدهند میتوان به فاکتورهای فیزیکی (نور، درجه حرارت و جریانات)، شیمیایی (pH، شوری، اکسیژن و مواد غذایی ضروری) و بیولوژیک (نرخ رشد و فشار چرندگان) اشاره نمود که سبب کنترل جمعیت فیتوپلانکتون ها از طریق تغییر ترکیب گونه ای، زیتوده و الگوهای تولید

میگردند. در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری یکی از مهمترین عوامل کنترل کننده ترکیب گونه ای فیتوپلانکتون ها شوری میباشد و درجه حرارت اثر مستقیم در این رابطه ندارد. در مناطق شمال شرقی خلیج فارس (آب های محدوده استان هرمزگان) تحقیقات نسبتاً 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 و اطلاعات ناچیزی در دسترس می باشد (۳ و ۴ و ۵)، در صورتیکه در سمت جنوبی خلیج فارس مطالعات نسبتاً بیشتری در زمینه پراکنش، فراوانی و زیتوده پلانکتون ها به عمل آمده و اطلاعات قابل ملاحظه تری در دسترس می باشد (۱۲ و ۱۳ و ۱۴). از مهمترین مطالعاتی که در رابطه با شناسایی و تعیین زیتوده فیتوپلانکتون ها در آب های استان هرمزگان انجام شده میتوان به بررسی تغییرات ماهانه فیتوپلانکتون ها در آب های ساحلی جزیره لاوان (۳) اشاره کرد که دیاتومه ها، دینوفلاژله ها و جلبک های سبز آبی را به عنوان جوامع غالب معرفی کرد. همچنین در این ارتباط بررسی هایی انجام گرفته است (۷، ۶، ۵، ۲، ۱). به هر حال شناسایی، تعیین زیتوده و ارتباط آنها با عوامل محیطی ما را در توجیه بسیاری از پدیده های دریا یاری می نماید.

۲. مواد و روش کار

در این مطالعه ۴ ایستگاه در نظر گرفته شد که شامل ایستگاه های خور شیلات، خور مخابرات، سورو و بندر شهید باهنر بودند. مختصات جغرافیایی مناطق نمونه برداری به شرح: خور شیلات با مختصات جغرافیایی ۱۹°۰۸' ۵۶° درجه شرقی و ۵۲°۱۰' ۲۷° درجه شمالی - خور مخابرات با مختصات جغرافیایی ۱۷°۳۴' ۵۶° درجه شرقی و ۱۰°۴۴' ۲۷° درجه شمالی - سورو با مختصات جغرافیایی ۱۴°۱۵' ۵۶° درجه شرقی و ۲۷°۰۹' ۲۷° درجه شمالی و بندر شهید باهنر با مختصات جغرافیایی ۱۲°۰۶' ۵۶° درجه شرقی و ۴۱° درجه شمالی بود. نمونه برداری از ایستگاه ها بصورت ماهیانه با استفاده از قایق و توسط بطری نسکین از لایه سطحی آب تا عمق ۰/۵ متر با ۳ بار تکرار انجام شد. نمونه های برداشت شده در

والیس و کولموگروف - اسمیرنوف در برنامه آماری *systat* استفاده و برای رسم گراف ها از برنامه *Excel* استفاده شد.

۳. نتایج

در این مطالعه ۴ شاخه فیتوپلانکتونی شناسایی شدند که عبارت بودند از: *Cyanophyceae* ها که به جلبک های سبز آبی معروف هستند. شاخه *Bacillariophyceae* که به *Diatoms* معروف هستند. 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. کل جنس های شناسایی شده در این پژوهش ۴۸ جنس بود که به ترتیب ۳۱ جنس به دیاتومه ها (۶۴/۵۹٪)، ۱۳ جنس به دینوفلاژله ها (۲۷/۰۸٪)، ۳ جنس به سیانوفیسه ها (۶/۲۵٪)، و ۱ جنس هم به هاپتوفیسه ها (۲/۰۸٪) تعلق داشت. آزمون غیرپارامتریک کروسکال-والیس جهت آنالیز فراوانی فیتوپلانکتون ها در ماه های مختلف مورد مطالعه نشان داد که فراوانی فیتوپلانکتون ها در ماه های مختلف دارای اختلاف معنی دار آماری بوده است ($p < 0.05$). آزمون غیرپارامتریک کروسکال-والیس نشان داد که فراوانی فیتوپلانکتون ها در ایستگاه های مختلف مورد مطالعه دارای اختلاف معنی دار آماری نبودند ($p > 0.05$, $df=3$, $Sig=0.19$). با استفاده از آزمون غیرپارامتریک کولموگروف - اسمیرنوف مشخص شد که فراوانی فیتوپلانکتون ها در ماه های (فروردین و بهمن) و (فروردین و خرداد) و (دی و بهمن) و (بهمن و اسفند) و (اردیبهشت و خرداد) و (خرداد و اسفند) بصورت دو به دو با هم دارای اختلاف معنی دار آماری بوده است ($p < 0.05$). آزمون غیرپارامتریک کروسکال-والیس نشان داد که فراوانی فیتوپلانکتون ها در شاخه های مختلف شناسایی شده در این مطالعه با هم دارای اختلاف معنی دار آماری نیستند ($p > 0.05$, $Sig=0.31$, $df=3$).

ظروف پلی اتیلن یک لیتری جمع آوری شده و با ۵ میلی لیتر لوگول به ازای هر لیتر آب فیکس شدند و دمای آب دریا با استفاده از یک ترمومتر تعیین و یادداشت شد و سپس نمونه ها جهت شناسایی به آزمایشگاه منتقل شدند. برای شناسایی جوامع فیتوپلانکتونی ابتدا نمونه ها به مدت ۱۰ روز در تاریکی نگهداری شدند تا کاملاً رسوب نمایند و سپس با سیفون های مخصوص آب رویی نمونه ها را تخلیه و باقیمانده را طی چند مرحله به مدت ۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند تا حجم نمونه ها به ۲۰-۳۰ ml تعدیل یافت. جهت مشاهده و شناسایی فیتوپلانکتون ها ابتدا نمونه را همگن کرده و سپس ۱ میلی لیتر از هر کدام را روی لام مدرج سجویک - رافت (Sedgwick- Rafter counting chamber) قرار داده و یک قطره آئوزین نیز به آن اضافه شد و سپس با استفاده از میکروسکوپ اینورت مورد شناسایی و شمارش قرار گرفتند. عمل برداشت از هر نمونه ۳ بار تکرار شده و از نتایج حاصل از ۳ بار شمارش میانگین گرفته شد. جهت محاسبه سلول در لیتر از فرمول زیر استفاده شد:

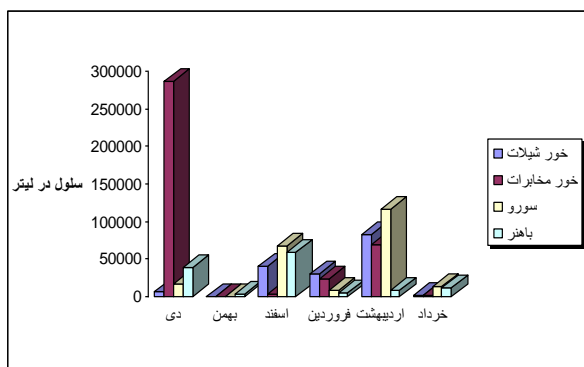
$$\text{میانگین 3 بار شمارش} \times \text{حجم تغلیظ شده جهت شمارش} = \frac{\text{سلول در لیتر}}{\text{حجم آب فیلتر شده}}$$

روش نمونه برداری فیتوپلانکتون ها و بررسی آزمایشگاهی آنها بر اساس منابع (۲۰، ۱۹، ۱۶، ۱۵، ۱۰) صورت پذیرفت. برای تعیین تنوع زیستی ایستگاه ها از لحاظ زمانی و مکانی، شاخص تنوع زیستی مارگالف محاسبه شد. فرمول محاسبه این شاخص به قرار زیر است:

$$D = \frac{S - 1}{\ln N}$$

D در این فرمول شاخص تنوع زیستی و S برابر است با تعداد گونه ها و N در این فرمول تعداد افراد است. با توجه به نرمال نبودن توزیع داده ها از آزمون غیرپارامتریک کروسکال -

در آب های ساحلی بندرعباس در طول مطالعه گزارش شد. حداقل تراکم دینوفلاژله ها در این آزمایش ۳۵۱۸ سلول در لیتر و حداکثر تراکم آنها هم ۳۴۸۹۶۳ سلول در لیتر گزارش شد. میانگین تراکم دینوفلاژله ها در آب های ساحلی بندرعباس ۱۰۸۸۶ سلول در لیتر گزارش شد. همانطور که مشخص شد میانگین دینوفلاژله ها در یک لیتر آب نسبت به دیاتومه ها بیشتر است ولی تنوع جنس های مربوط به دیاتومه ها از دینوفلاژله ها بیشتر گزارش شد. آزمون کروسکال - والیس نشان داد که تراکم دینوفیسه ها در آب های ساحلی بندرعباس از نظر زمانی دارای اختلاف معنی دار آماری ($p < 0.05$, $Sig=0.001$) ($df=5$) و از نظر مکانی دارای اختلاف معنی دار نیستند ($p > 0.05$).



شکل ۲: تغییرات تراکم دینوفیسه ها در ایستگاه های نمونه برداری آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۸-۱۳۸۹

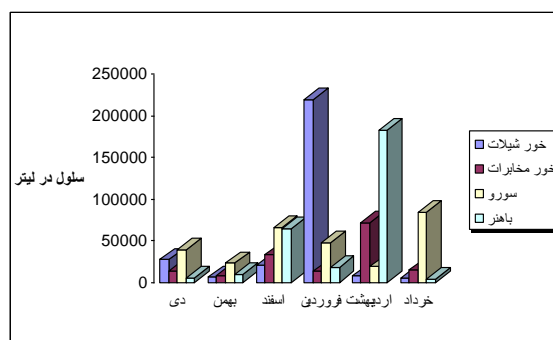
ج: شاخه سیانوفیسه (Cyanophyceae)

سومین گروه غالب فیتوپلانکتونی در این مطالعه سیانوفیسه ها بودند و فقط شامل سه جنس *Spirulina* و *Oscillatoria* و *Phormidium* بودند.

Oscillatoria به عنوان غالب ترین جنس سیانوفیسه ها در آب های ساحلی بندرعباس در طول این مطالعه گزارش شد. تراکم سیانوفیسه ها در این مطالعه *Cyanophyceae* از ۳۵۱۲ تا ۲۰۷۵۰ سلول در لیتر نوسان داشت. میانگین تراکم سیانوفیسه ها در طول این مطالعه ۳۰۷۰ سلول در لیتر گزارش شد. آزمون کروسکال - والیس نشان داد که تراکم سیانوفیسه ها در آب های

الف: شاخه دیاتومه ها (Bacillariophyceae)

در این مطالعه دیاتومه ها متنوع ترین جامعه فیتوپلانکتونی در آب های ساحلی بندرعباس گزارش شدند. جنس های: *Amphora*, *Coscinodiscus*, *Pleurosigma*, *Amphiprora*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Nitzschia* و *Rhizosolenia*, *Guinardia*, *Biddulphia* از غالب ترین جنس های شاخه دیاتومه در طول مطالعه بودند. برای شاخه دیاتومه ها تراکم از ۴۶۷۶۰ سلول در لیتر تا ۲۹۷۴۳۰ سلول در لیتر در طول کل دوره مطالعه متغیر بود. میانگین دیاتومه ها در کل دوره آزمایش ۵۳۴۰ عدد در هر لیتر آب بدست آمد. آزمون کروسکال - والیس نشان داد که تراکم دیاتومه ها در آب های ساحلی بندرعباس از نظر زمانی دارای اختلاف معنی دار آماری ($p < 0.05$) ($Sig=0.00$ $df=5$) و از نظر مکانی دارای اختلاف معنی دار نیستند ($p > 0.05$).



شکل ۱: مقایسه تراکم دیاتومه ها در ایستگاه های مختلف در طول مطالعه

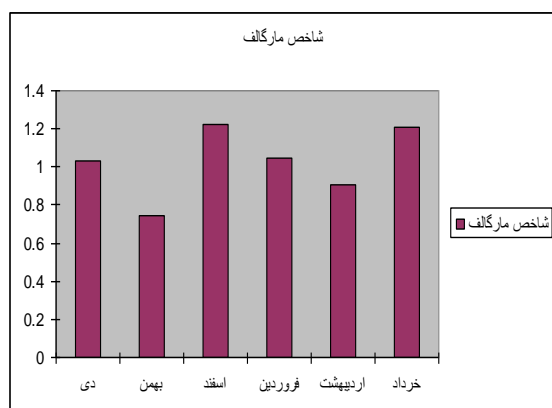
ب: شاخه دینوفیسه (Dinophyceae)

میانگین تراکم این شاخه فیتوپلانکتونی در آب های ساحلی بندرعباس از دیاتومه ها بیشتر گزارش شد ولی میزان تنوع گونه ای در این شاخه فیتوپلانکتونی از دیاتومه ها کمتر بوده است.

Peridinium, *Procentrum*, *Gymnodinium* و *Scrippsiella* و *Chaetoceros* مهم ترین و غالب ترین جنس های شاخه دینوفیسه آب های ساحلی بندرعباس در این مطالعه بودند. *Gymnodinium* غالب ترین جنس دینوفیسه ها



شکل ۴: شاخص تنوع زیستی مارگالف بر اساس مکان در آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۸-۱۳۸۹

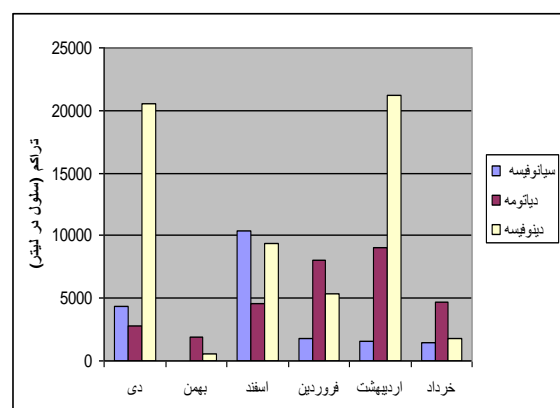


شکل ۵: شاخص تنوع زیستی مارگالف بر اساس زمان در آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۸-۱۳۸۹

ساحلی بندرعباس از نظر زمانی و مکانی دارای اختلاف معنی دار آماری نیستند ($p > 0.05$).

د: شاخه های پتوفیسه (Haptophyceae)

تنها نماینده این شاخه فیتوپلانکتونی در کل دوره مطالعه جنس *Coccolithopher* بود که پراکنش آن فقط در ماههای دی و بهمن گزارش شد. هاپتوفیسه ها فقط در ماه های سرد سال (دی- بهمن) گزارش شدند و میزان تراکم آنها هم خیلی ناچیز بود (۵۸۸ درایستگاه خورشیات و ۱۹۵ عدد در هر لیتر در بندر شهید باهنر).



شکل ۳: مقایسه میانگین تراکم جوامع فیتوپلانکتونی آب های ساحلی بندرعباس در زمستان و بهار ۱۳۸۸-۱۳۸۹

۴. بحث

با بررسی ای که بر روی جوامع فیتوپلانکتونی در آب های ساحلی بندرعباس در فصول زمستان و بهار انجام شد مشخص گردید که تراکم دینوفیسه ها از دیگر جوامع فیتوپلانکتونی آب های ساحلی بندرعباس بیشتر است (۱۰۸۸۶ سلول در لیتر) ولی از لحاظ تنوع زیستی شاخه دیاتومه ها بیشترین تنوع را دارد (۳۱ جنس). تراکم فیتوپلانکتون ها در آب های ساحلی بندرعباس در فصل بهار بیشتر از فصل زمستان گزارش شد. سراجی در سال ۱۳۷۹، در بررسی بر روی فیتوپلانکتون های منطقه بندرعباس گزارش کرد که تراکم فیتوپلانکتون ها در ماه های خنک سال بیشتر از ماه های گرم سال است که نتایج پژوهش حاضر تراکم

محاسبه شاخص تنوع زیستی مارگالف برای ایستگاه بندر باهنر نشان داد بیشترین مقدار شاخص تنوع زیستی مذکور در این ایستگاه ۲/۰۳۵ و کمترین میزان این شاخص در این ایستگاه ۰/۶۵۵ بوده است. این شاخص در ایستگاه سورو از ۰/۶۷۷ تا ۱/۴۷۵ متغیر بود. در خور شیلات کمترین میزان شاخص تنوع زیستی ۰/۶۹۰ و بیشترین مقدار این شاخص ۱/۳۶۷ بدست آمد. برای خور مخابرات میزان این شاخص از ۰/۳۳۲ تا ۱/۳۲۶ نوسان داشت. آنالیز واریانس (ANOVA) نشان داد که تنوع گونه ای فیتوپلانکتون ها در آب های ساحلی بندرعباس اختلاف معنی داری ندارد ($p > 0.05$).

جدول ۱: فهرست جنس های شناسایی شده فیتوپلانکتون ها و پراکنش زمانی آنها در آب های ساحلی بندرعباس ۱۳۸۹-۱۳۸۸

Bacillariophyceae							شماره
خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	جنس	
*	*	*	*	*	*	Amphora	۱
*	*	*	*	*	*	Coscinodiscus	۲
	*			*	*	Diploneis	۳
*	*	*	*	*	*	Pleurosigma	۴
	*					Creratulina	۵
				*	*	Thalassiothrix	۶
		*				Lauderia	۷
*	*	*	*	*	*	Nitzschia	۸
*	*	*	*	*	*	Navicula	۹
	*		*			Melosira	۱۰
		*	*		*	Surirella	۱۱
*	*	*		*	*	Gyrosigma	۱۲
*	*	*	*	*	*	Amphiprora	۱۳
*		*	*		*	Biddulphia	۱۴
	*	*	*		*	Rhizosolenia	۱۵
*	*	*		*		Chaetoceros	۱۶
*	*	*	*		*	Guinardia	۱۷
	*	*	*			Leptocylidrius	۱۸
*		*	*		*	Pinularia	۱۹
*	*				*	Hemialus	۲۰
		*	*	*		Cymbella	۲۱
*	*		*			Skeletonema	۲۲
	*					Denticula	۲۳
*						Licomorpha	۲۴
*		*			*	Stephanopyxis	۲۵
	*				*	Bacteriastrum	۲۶
		*				Hemidiscus	۲۷
			*			Diatomella	۲۸
*						Coconeis	۲۹
				*		Cymatopleura	۳۰
		*				Thalassiosira	۳۱

Dinophyceae					
*	*	*	*		Chaetonella ۳۲
*	*	*	*	*	Gymnodinium ۳۳
			*		Cochlodinium ۳۴
	*		*	*	Pyrocystis ۳۵
				*	Protoperidin ۳۶
*	*	*	*	*	Prorocentrum ۳۷
*	*	*	*		Scrippsiella ۳۸
*		*	*	*	Ceratium ۳۹
	*	*	*	*	Peridinium ۴۰
	*	*		*	Noctiluca ۴۱
				*	Dinophysis ۴۲
				*	Ornithocercus ۴۳
			*	*	unknown ۴۴
Cyanophyceae					
*	*	*	*	*	Oscillatoria ۴۵
				*	Spirulina ۴۶
*					Phormidium ۴۷
Haptophyceae					
				*	Coccolithopher ۴۸

نسبت جوامع فیتوپلانکتونی مربوط به دیاتومه ها (۶۴/۵۹٪)، دینوفسیه ها (۲۷/۰۸٪)، سیانوفیسه ها (۶/۲۵٪) و هاپتوفیسه ها (۲/۰۸٪) بودند. از طرفی در بررسی خوریات بندرخمیر و تیاب بیشترین تراکم پلانکتون های گیاهی را به دیاتومه ها نسبت دادند و بیان داشتند که در فصل زمستان (دی و بهمن) این افزایش مشاهده میگردد و از بین دیاتومه ها جنس های *Thalassionema*, *Guinardia*, *Chaetoceros* جنس های غالب معرفی کردند (۲). در مطالعه حاضر بیشترین تراکم دیاتومه ها در ماه های فروردین و اردیبهشت دیده شد و غالب ترین جنس های دیاتومه ها در این مطالعه شامل *Coscinodiscus*, *Guinardia*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pleurosigma* بودند. در این بررسی غالب ترین جنس های دینوفیسه ها شامل *Peridinium*، *Prorocentrum*

فیتوپلانکتون ها را در ماه های گرم سال بیشتر از ماه های خنک سال نشان می دهد. در بررسی ای که توسط تعدادی از محققین انجام شد، مشخص گردید که دیاتومه ها درصد عمده جوامع فیتوپلانکتونی را با ۲۸ جنس تشکیل می دادند (۵) که در مطالعه حاضر هم دیاتومه ها با ۳۱ جنس (۶۴/۵٪) از جوامع فیتوپلانکتونی آب های ساحلی بندرعباس را تشکیل داده و به عنوان غالب ترین جامعه فیتوپلانکتونی آب های ساحلی بندرعباس معرفی شدند. در این مطالعه بعد از دیاتومه ها شاخه های دینوفیسه با ۱۳ جنس (۲۷/۰۸٪)، سیانوفیسه با ۳ جنس (۶/۲۵٪) و هاپتوفیسه ها با ۱ جنس (۲/۰۸٪) به ترتیب غالب ترین جوامع فیتوپلانکتونی بودند. همچنین در مطالعاتی که بر روی مانگروهای *Pichavaram* در هندوستان انجام گردید ۷۴٪ جامعه فیتوپلانکتونی را به دیاتومه ها، ۱۵٪ را به دینوفیسه ها و ۳٪ را به سیانوفیسه ها نسبت دادند (۲۲) که در مطالعه حاضر

اختصاص داده بودند (۲۳) که در این مطالعه این میزان به ۶۴/۵٪ کاهش داشته است که می تواند ناشی از افزایش جمعیت جلبک های سبز آبی (سیانوفیسه) در سال های اخیر باشد.

سپاسگزاری

از سرکار خانم مهندس سراجی و آقای مهندس جوکار از کارشناسان محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان کمال تشکر و قدردانی به عمل می آید.

منابع

- ۱- اسلامی، ف و سراجی، ف.، ۱۳۸۳. فراوانی فیتوپلانکتونی در خوریات خوران لافت و خمیر استان هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۳، ص ۱۱-۲۱.
- ۲- جوکار، ک و رزمجو، غ. ۱۳۷۴. گزارش نهایی پروژه بررسی خورهای مهم استان هرمزگان - سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۵۵ص.
- ۳- روحانی قادیکلایی، ک و حسینی، ع.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات ماهانه فیتوپلانکتونها در آبهای ساحلی جزیره لاوان (استان هرمزگان). مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۱، ص ۲۹-۴۰.
- ۴- سواری، ا، ۱۳۶۱. بررسی پلانکتونهای منطقه بوشهر - کنگان خلیج فارس. جهاد دانشگاهی استان خوزستان، ۱۰۱ صفحه.
- ۵- سراجی، ف و نادری، ح.، ۱۳۷۴. بررسی پلانکتونهای آبهای ساحلی بندرعباس - مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان، ۱۰ص.
- ۶- 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، صفحه ۱۵ - ۲۶.
- ۷- فاطمی، م و وثوقی، غ و نیکویان، ع و فلاحی، م.، ۱۳۸۳. بررسی تراکم و تنوع دیاتومه ها در حوضه ایرانی خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۳. ص ۱۱۱ - ۱۲۲.

Chaetonella، *Gymnodinium* بودند. در ایستگاه خور مخبرات در دیماه تراکم *Gymnodinium* به ۲۷۴۲۷۵ سلول در لیتر رسید و این نشان دهنده این مطلب بود که این جنس در این ایستگاه شرایط مساعد برای رشد انبوه را داشته و به حالت شکوفایی رسیده است، از طرف دیگر شاخص تنوع زیستی مارگالف برای این ایستگاه از دیگر ایستگاه ها کمتر بود و این مطلب بر چیرگی این جنس در ایستگاه خور مخبرات بر دیگر گونه های فیتوپلانکتونی دلالت می کند. غالب ترین جنس سیانوفیسه ها در این مطالعه *Oscillatoria* با تراکم ۱۵۰۰۰ سلول در لیتر و تنها جنس شناسایی شده هاپتوفیسه ها در این مطالعه *Coccolithopher* گزارش شد. از طرفی بیشترین فراوانی دیاتومه ها در خوریات خوران لافت و خمیر را به جنس های *Skeletonema*، *Rhizosolenia*، *Nitzschia* و *Chaetoceros* و بیشترین فراوانی دینوفیسه ها را به جنس های *Prorocentrum*، *Peridinium* و *Ceratium* و بیشترین فراوانی سیانوفیسه ها را به جنس *Oscillatoria* نسبت دادند (۱). نتایج پژوهش حاضر غالبترین جنس دینوفیسه ها را جنس *Gymnodinium* معرفی کرد و از طرف دیگر جنس *Coccolithopher* که در مطالعات پیشین در آب های ساحلی گزارش نشده بود را گزارش کرد. در مطالعه فاطمی و همکاران در سال ۱۳۸۳، فراوانی گونه ای دیاتومه ها در فصل زمستان بیش از سایر فصول سال و کمترین میزان فراوانی گونه ای دیاتومه ها را در فصل تابستان گزارش کردند. نتایج مطالعه حاضر بیشترین فراوانی گونه ای دیاتومه ها را در فصل بهار گزارش می کند. فاطمی و همکاران میزان تراکم دیاتومه ها را در فصل زمستان بیشتر از بهار گزارش کردند که نتایج این مطالعه نشان داد که در آب های ساحلی بندرعباس تراکم دیاتومه ها در فصل بهار بیشتر از تراکم آنها در فصل زمستان است (۷). طبق نتایج مطالعات گروه ROPME، در مناطق قطر، بحرین، امارات متحده عربی و عربستان سعودی به ترتیب ۹۰/۷٪، ۸۸/۲٪، ۷۷٪ و ۸۱٪ از کل جوامع فیتوپلانکتونی را به خود

environmental factor in the ROPME Sea Area. Ropme/Ioc (Unesco)/UNEP/NOAA Scientific workshop on results of R/VMt. Ropme Sea Area Cruise Kuwait, pp. 1-23.

16- Moopam, 1999. Manual of oceanographic observations and pollutant analysis methods ROPME – publishing .

17- Newell, C.E., Newell, R.C., 1977. marine plankton hutchinson, 244p.

18-Nielson, S., 1975. Species composition and population density hydrobiology. In: Microphytoplankton of the Pitchavaram mangals. southeast coast of India. Vol. 247, pp.77-89.

19- Nybakken, J.W. 1993. Marine Biology, an ecological approach. Harper, Row. Publishers, New York, USA. pp.90-93.

20- Sourina, A. 1978. Phytoplankton manual united national educational scientific and culture organization 377p.

21- Standard methods for examination of water and seawater, 1989 . 17 th Ed.

22- Mani, P. 1992. Natural phytoplankton communities in Pichavaram mangroves, Indian Journal of Mar. Sci. Vol. 21, pp.278-280.

23- Husain, M. and Ibrahim, S., 1998. Study of phytoplankton in ROPME sea area. Terra scientific publishing company, Tokyo. Pp.281-301.

۸- فلاحی، م. ۱۳۸۲. بررسی تنوع زیستی فیتوپلانکتونهای حوضه ایرانی خلیج فارس. پایان نام دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات. ۱۷۷ صفحه.

۹- محمداف، ر.ا.، ۱۹۹۰. زئوپلانکتونهای مخزن آبی نخجوان. انتشارات مینسک، روسیه. ترجمه: یونس عادل. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۳۸ صفحه.

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

12- Davis, C., 1995. The Marine and freshwater plankton. Michigan State University Press, pp.125-133.

13- Dorgham, M.M. and Moftah, A. , 1989. Environmental conditions and phytoplankton distribution in the Persian Gulf and Gulf of Oman September 1986. J. Mar. Bio. Ass. India. Vol. 31, i\o. 1&2, pp.36-53.

14- El-Gindy, A. A. H. and M . , Dorgham, M. 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.

15- Habashi, B.B. ; Nageeb, F. and Faraj, M. , 1992. Distribution of phytoplankton cellabundance and chlorophyll with certain

Survey of abundance and diversity of phytoplankton in coastal waters of Bandar Abbas-iran

Sadeghi mazidi S.^{(1)*}; Ahmadi M. R.⁽²⁾; Taherizadeh M.R.⁽³⁾

Sadeghi1019@Gmail.com

1 – Fishery Department. Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch. P .Box: 79159-1311

2 – Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran

3 – Pearsian Gulf & Oman Sea Ecology Research Center – Bandar Abbas

Received: Agust 2011

Accepted: November 2011

Abstract

Phytoplankton concentration and diversity investigated in the coastal waters of Bandar Abbas in four stations including Bandar e Bahonar- Khor e shilat- Khor e mokhaberat and sooroo in winter 2009 and spring 2010. Sampling done monthly of water surface layer. In this study 48 genera of phytoplanktons related to Diatoms, Dinoflagellates, Blue-green(Cyanophyceae), and Haptophyceae identified that diatoms with 31 genera (%64.59), followed by dinoflagellates with 13 genera (%27.08), blue-green alga with 3 genera (%6.25), and Haptophyceae with 1 genera (%2.08) were dominate phytoplankton community respectively. Amphora, Coscinodiscus and Pleurosigma were major dominate diatom genera. Gymnodinium, Prorocentrum and Peridinium were the major Dinoflagellates genera. Oscillatoria and Coccolithopher were the dominant genera of cyanophyceae and haptophyceae respectively. Dinoflagellates concentration mean was 10886 (Cell/litr) followed by diatoms with 5340 (Cell/lit), cyanophyceae 3070 (Cell/lit) and haptophyceae 391 (Cell/lit) reported. Margalleff biodiversity index rate for phytoplankton communitis between 0.332 to 2.035 in Bandar Abbas coastal waters that the maximum rate of this index calculated for Bahonar station and minimum rate of this index reported for Khor e Mokhaberat station. Non-parametric Kruskal-Wallis and Kolmogorov-Smirnov analyses showed that phytoplankton frequency in different month were statistically different ($p < 0.05$). No significant statistical difference was found between different station ($p > 0.05$).

Keywords: Abundance, Diversity, Phytoplankton, Coastal waters, Bandar Abbas.

*Corresponding author