وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان:

بررسی جوامع پلانکتونی آبهای ساحلی شهر بندرعباس

مجری:
محمدرضا صادقی

شماره ثبت
۵۲۵۳۶

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان طرح/ پروژه : بررسی جوامع پلانکتونی آبهای ساحلی شهر بندرعباس
کد مصوب: ۹۳۱۱۲-۱۲-۷۵-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : محمدرضا صادقی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : محمدرضا صادقی
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : فرشته سراجی، محمدصدیق مرتضوی، کاظم خدادادی‌جوکار، غلامرضا اکبرزاده، علی سالارپوری، رقیه ایاغ، محمود ابراهیمی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان هرمزگان
تاریخ شروع : ۹۳/۱/۱
مدت اجرا : ۱ سال و ۶ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۶
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه : بررسی جوامع پلانکتونی آبهای ساحلی شهر بندرعباس

کد مصوب : ۹۳۱۱۲-۱۲-۷۵-۲

شماره ثبت (فروست) :۵۲۵۳۶ تاریخ : ۹۶/۸/۲۲

با مسئولیت اجرایی جناب آقای محمدرضا صادقی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع طبیعی – شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ ۹۵/۳/۳۱ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۱-۱ مروری بر منابع ۵
۲- موادوروش‌ها ۸
۲-۱- منطقه مورد مطالعه و ایستگاه‌های نمونه برداری ۸
۲-۲- سنجش پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب ۹
۲-۳- پلانکتون های گیاهی ۱۰
۲-۴- پلانکتون های جانوری ۱۰
۲-۵- پردازش آماری ۱۰
۳- نتایج ۱۱
۳-۱- عوامل زیستی ۱۱
۳-۲- عوامل محیطی(غیر زیستی) ۳۸
۳-۳- بررسی همبستگی عوامل زیستی و غیر زیستی ۴۷
۴- بحث ونتیجه گیری ۴۹
۴-۱- پلانکتونهای گیاهی ۴۹
۴-۲- پلانکتون جانوری ۵۲
۴-۳- عوامل غیر زیستی ۵۴
پیشنهادها ۵۶
منابع ۵۸
پیوست ۶۲
چکیده انگلیسی ۶۸

چکیده

این تحقیق به منظور شناخت شرایط محیطی، دستیابی به روند تغییرات عوامل زیستی و غیر زیستی و همچنین پایش شکوفایی جلبکی آب‌های ساحلی شهر بندرعباس از مهرماه ۱۳۹۲ به مدت یکسال به انجام رسید. که برای دستیابی به این هدف، در آبهای ساحلی بندر عباس ۵ ایستگاه تعیین و به صورت ده روز یکبار نمونه‌برداری شد. برای بررسی پلانکتونهای گیاهی، در هر ایستگاه هر بار ۲ لیتر آب در ظروف مناسبی جمع‌آوری شدند و جهت بررسی پلانکتون های جانوری، نخست ۲۰ لیتر آب دریا برداشت و سپس با استفاده از تور پلانکتون گیر ۵۵ میکرون فیلتر گردید. در این بررسی تعداد ۴ رده و ۴۵ جنس از پلانکتونهای گیاهی (شامل ۲۹ جنس از رده باسیلاریوفیسه، ۱۳ جنس از رده داینوفیسه ، ۲ جنس از رده سیانوفیسه و ۱ جنس هم از رده رافیدوفیسه ها) و همچنین، ۱۰ شاخه و ۱۰ رده از پلانکتونهای جانوری مورد شناسایی قرار گرفتند که شامل پاروپایان، نرمتنان، پیکانیان، سارکوماستیگوفورا (آمیب ها- تاژکداران) ، نیمه طنابداران، کرمهای پهن، کرمهای نواری، خارپوستان، مژه داران و گرانولوریتیکا بود.

نتایج حاصل از بررسی پلانکتون گیاهی آبهای ساحلی بندرعباس نشان داد که در تمام فصول باسیلاریوفیسه ها (دیاتومه‌ها) بالاترین درصد فراوانی و گروه غالب را تشکیل می‌دهند. همچنین در طول دوره بررسی، از میان جنس ها بیشترین درصد فراوانی مربوط به جنسهای *Leptocylindrus* sp.، *Chaetoceros* sp. و *Nitzschia* sp. متعلق به رده باسیلاریوفیسه، *Protoperidinium* sp. و *Gymnodinium* sp. متعلق به رده دینوفیسه ها و *Oscillatoria* sp. از سیانوفیسه ها، جنس‌های غالب آبهای ساحلی بندر عباس بودند، که جنس های *Protoperidinium* sp.، *Chaetoceros* sp. و *Noctiluca* sp. بحالت شکوفا فقط در اسکله شیلات مشاهده شدند. در طی دوره مورد بررسی ایستگاه اسکله شیلات با ۵۳ درصد دارای بیشترین و ایستگاه فرودگاه با ۴/۴ درصد دارای کمترین درصد فراوانی پلانکتونهای گیاهی بودند. نتایج آزمون آنالیز واریانس حاکی از این است که از نظر میزان تراکم فیتو پلانکتونها مابین ایستگاههای مورد بررسی در طی یکسال اختلاف معنی دار وجود داشته است($P\leq ۰/۰۵$). ولی از نظر فصلی اختلاف معنی داری بدست نیامد ($P>۰/۰۵$).

بررسی تغییرات فصلی جوامع پلانکتونهای جانوری نشان دادکه در تمام فصول، بندپایان نسبت به سایر گروهها از تراکم بالاتری برخوردار بودند. در طی دوره بررسی، ناپلیوس سخت پوستان و پاروپایان به ترتیب با ۷۸ و ۲۱ درصد بیشترین درصد فراوانی را بخود اختصاص داده اند، در میان پاروپایان راسته Calanoida با ۶۸/۵ درصد دارای بیشترین درصد فراوانی بوده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس حاکی از این است که میانگین تراکم زئوپلانکتونها در ایستگاههای و همچنین فصول مختلف اختلاف معنی داری را نشان می دهد($P\leq ۰/۰۵$).

دامنه ی تغییرات میانگین فصلی درجه حرارت (۲/۵۸ ± ۱۹/۴۳ تا ۲/۴۸ ± ۳۱/۹۸) درجه سانتیگراد، شوری (۹/۴۸ ± ۲۷/۱۵ تا ۰/۷۴± ۳۸/۱۳)گرم در هزار، اُکسیژن محلول (۱/۸۱ ± ۲/۸ تا ۱/۲۵ ± ۶/۸۷) میلی گرم در لیتر و pH (۰/۴۹ ± ۸/۰۶ تا ۰/۲۳ ± ۸/۶۹) به دست آمد. بررسی عوامل زیستی و غیر زیستی حاکی از احتمال

عدم ناپایداری دو ایستگاه خور گورسوزان و اسکه شیلات نسبت به سایر ایستگاهها در ساحل شهر بندرعباس بود. که از جمله این موارد به می توان به تراکم بالای جلبک های سبزآبی در خور گورسوزان نسبت به سایر ایستگاهها و تراکم بالای پلانکتون های گیاهی و در عین حال تنوع پایین آنها در ایستگاه اسکله شیلات نسبت به سایر ایستگاهها اشاره نمود. ضمن اینکه افزایش راسته Harpacticoida از پاروپایان بعنوان یکی از شاخص های آلودگی نسبت به گزارشات پیشین سایر محققین در همین منطقه، حاکی ازسوق منطقه بسمت آلودگی می باشد.

کلمات کلیدی: شکوفایی جلبکی- فیتوپلانکتون- زئوپلانکتون- بندرعباس -اُستان هرمزگان و خلیج فارس

۱- مقدمه

پلانکتونهاگروهی از موجودات زنده در طبقات مختلف آب هستند که دارای قدرت جابجایی محدود بوده و توسط جریان آب و امواج جابه جا می شوند. پلانکتونهای گیاهی به عنوان تولید کنندگان اولیه (Primary production) نقش مهمی را در اکوسیستم آبی بعهده دارند. این گروه از اولین موجودات زنجیره غذایی دریا به شمار رفته که ازطریق سنتز نوری، گازکربنیک را به اکسیژن تبدیل وتکثیر می یابند از اینرو شناسایی و تعیین زیتوده آنها یکی از فاکتور های مهم در مطالعات دریایی بشمار می رود. شناسائی، تعیین تنوع وتراکم گونه ای فیتوپلانکتون که وظیفه تولید اولیه در اکوسیستم های آبی را به خود اختصاص می دهند از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد (Nybakken,1993; Nilssen,1980).

تغییرات فصلی و منطقه ای تراکم پلانکتونها (گیاهی، جانوری) ناشی از ارتباط بین عوامل اکولوژیک و میزان بازیافت مواد غذایی وبرگشت به ستون آب توسط واکنشهای فیزیکوشیمیایی می باشد (Dorgham , El-Gindy and 1992).

محققین زیادی در قالب موضوعات متنوع به شناسایی و بررسی تنوع جمعیت فیتوپلانکتونهای خلیج فارس پرداخته اند، اما در دهه های اخیر رویکرد این مطالعات بیشتر از جنبه مخاطرات زیست محیطی بوده است.گزارشات مختلفی در زمینه شکوفایی جلبکی و عوامل موثر بر آن در آبهای خلیج فارس موجود است . از جمله به دنبال شکوفایی های جلبکی مضر سال ۲۰۰۱ در آبهای کشور کویت و مرگ و میر بیش از ۲۵۰۰ تن آبزی،(Glibert *et al*., 2002).

پدیده شکوفایی جلبکی ناشی از تولید مثل سریع پلانکتونهای گیاهی بوده که گمان میرود عوامل مختلفی مانند درجه حرارت، شوری و نور بعنوان فاکتورهای اصلی برای بقاء و تولید موجودات بوجود آورنده کشند قرمز دخالت داشته باشند (Sunda *et al*., 2006).

برخی از شکوفایی های جلبکی میتوانند از طریق ترشح مواد و یا خارها و زوائد موجود در ساختمانشان موجب تخریب بافت آبششی ماهیان شوند. تراکم بالای جلبکها همچنین می تواند موجب مسدود شدن مسیر برانش ها شود بنابراین آبشش ها نمی توانند اکسیژن کافی را از آب دریافت کنند. از طرفی جلبکها در طی شب مصرف کننده اکسیژن بوده وپس از مرگ ومیر نیز تجزیه شده و فعالیتهای باکتریایی در این تجزیه موجب مصرف شدید اکسیژن محلول می شود وطبعاً سبب مرگ و میر آبزیان بعلت کمبود اکسیژن و خفگی می گردد. در برخی موارد شکوفایی جلبکی همراه با تولید سم بوده بطور مثال سم تولید شده توسط *Gymnidinium mikimotoi* برانشهای ماهیان را به وسیله اثرات همولیتیک یا نابودی سلولهای قرمز خون (بافتهای پوششی برانش) تخریب می کند. از طرفی جانوران فیلتر کننده مانند اویسترها، دوکفه ایها، ماسل ها و دیگر دو کفه ای ها می توانند جلبک های سمی را مصرف کنند و سم را در اندامهای مختلف خود متراکم سازند که مصرف این موجودات برای مصرف کنندگان صدف ها مضر میباشد (مطلبی و همکاران، ۱۳۹۲).

در پی وقوع شکوفایی گسترده جلبک *Cochlodinium polykrikoides* در آبهای خلیج‌فارس و دریای عمان در سال ۱۳۸۷ و ایجاد خسارات ناشی از آن، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور با همکاری مراکز تحقیقاتی تابعه و البته با محوریت پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان فعالیتهای زیادی را در رابطه با کنترل و مهارآن به انجام رساند و پروژه پایش کشند قرمز را به مرحله اجرا در آورد (ابراهیمی و همکاران،۱۳۹۴). به رغم اینکه در حال حاضر شکوفایی ککلودینیوم در پهنه‌های آبی جنوب کشور از بین رفته است، اما با توجه به مساعد شدن شرایط در سواحل خلیج فارس و دریای عمان احتمال بروز مجدد شکوفایی این گونه یا حتی سایر گونه ها می رود. بنابراین تحقیقات گسترده در رابطه با پایش شکوفای جلبکی در منطقه ضروری بنظر میرسد.

آخرین تحقیقات مرتبط که پس از شکوفایی جلبکی گسترده سال۱۳۸۷ در محدوده آبهای ایرانی خلیج فارس ودریای عمان صورت گرفته می‌توان به بررسی پایش شکوفایی جلبکی در آبهای ساحلی خلیج فارس و دریای عمان (محدوده آبهای استان هرمزگان) در سالهای ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۴) و پایش کشند قرمز در خلیج فارس و دریای عمان با همکاری استانهای خوزستان، بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان انجام شده در سالهای ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ اشاره نمود(مطلبی و همکاران،۱۳۹۲).

با توجه به رخداد پدیده شکوفایی جلبکی در سالهای اخیر و ورود پساب های شهری و صنعتی به نوار ساحلی شهر بندر عباس و اثرات آن بر ساختار جوامع پلانکتونی، مطالعه تغییرات پلانکتونی در آب های ساحلی ضروری به نظر می رسد. شکوفایی جلبک ها ممکن است بطور مستقیم یا حتی غیر مستقیم اثرات منفی را بر روی صنایع شیلاتی و آبزی پروری داشته باشند. شکوفایی جلبکی می تواند صنایع شیلاتی و آبزی پروری را مستقیماً به وسیله مرگ توده ای ماهیان در اثر تخریب برانشها تحت تاثیر قرار دهد و اثرات غیر مستقیم می تواند ناشی از تجمع سموم در بدن صدف دارن باشد، که مصرف آنها برای انسانها مضر می باشد. این موارد منجر به خسارات شدید به صنعت ماهیگیری و در نتیجه اقتصاد ملی شود (مطلبی و همکاران، ۱۳۹۲).

بدیهی است پایش مستمر و ارزیابی منطقی از تغییرات زمانی ومکانی جوامع پلانکتونی (گیاهی و جانوری) کارشناسان را قادر به پیش بینی احتمالی پدیده شکوفائی جلبکی نموده و با اطلاع رسانی به هنگام، مدیریت اجرائی منطقه با برنامه ریزی و بکارگیری راهکارهای لازم قادر خواهد بود بحران های زیست محیطی حادث شده را کنترل نماید.

در این پروژه برخی‌از پارامترهای زیستی و غیرزیستی ایستگاههای انتخابی، در محدوده آب های ساحلی بندر عباس به منظور رسیدن به اهداف پیش بینی شده در طی یک سال موردبررسی وسنجش قرار گرفت. در همین راستا پراکنش زمانی و مکانی پلانکتونها در منطقه ساحلی بندرعباس وهمچنین تنوع گونه ای جوامع پلانکتونی و ارتباط عوامل محیطی با آن مورد بررسی قرار گرفت.

۱-۱ مروری بر منابع

مطالعه جوامع زیستی بویژه پلانکتونها و فاکتورهای محیطی، آب های ساحلی در اکثر کشور های دارای آبهای ساحلی از اهمیت بسزایی برخوردار بوده که می تواند با اهداف مختلف صورت گیرد. بطوریکه مطالعه این اکوسیستم ها با اهداف مختلف همواره در سر لوحه برنامه های توسعه ای آنها قرار گرفته است، در بسیاری از این کشور ها چنین مطالعاتی سبب ایجاد محیطی پایدار در اکوسیستم های ساحلی شده است.

از مطالعات انجام شده جوامع پلانکتونی در حوضه خلیج فارس و دریای عمان و همچنین سایر مناطق میتوان به تحقیقات و نتایج محققین ذیل اشاره نمود.

نتایج بررسی بعمل آمده توسط نادری و سراجی در سال ۱۳۷۴ از وضعیت پلانکتونهای سواحل بندرعباس نشان داد که از میان ۳۷ جنس فیتوپلانکتون شناسایی شده، دیاتومه‌ها با ۲۸ جنس درصد عمده را تشکیل دادند. همچنین بررسی فیتوپلانکتونها که در سال ۱۳۷۹ توسط سراجی در آبهای ساحلی بندرعباس صورت گرفت نتایج آن مطالعه نشان داد که تراکم فیتو پلانکتونها در ماههای خنک سال بیشتر از ماههای گرم سال می‌باشد.

Ibrahim و Husain (۱۹۹۸) مطالعه فیتوپلانکتونها را در آبهای خلیج فارس (منطقه ROPME[1]) در ماه دسامبر سالهای ۱۹۹۳ و ۱۹۹۴ انجام دادند. این محققین ۳۹ جنس و ۷۳ گونه در سال ۱۹۹۳ و ۵۵ جنس و ۸۶ گونه را در سال ۱۹۹۴ در این ماه گزارش نمودند، همچنین بیان نمودند دیاتومه‌ها با ۸۴ درصد و ۷۹ درصد فراوان ترین گروه‌ها را به ترتیب در سالهای ۱۹۹۳و ۱۹۹۴ تشکیل می‌دهند. دینوفلاژله‌ها با ۱۴ درصد در سال ۱۹۹۳ و ۱۷ درصد در سال ۱۹۹۴ دومین گروه بوده‌اند. جلبکهای سبز آبی ۱/۶ درصد را در سال ۱۹۹۳ شامل شده‌اند.

Hirawake و همکاران در سال ۱۹۹۸ بیان نمودند که تراکم سلولی فیتوپلانکتونها در ناحیه ROPME حداقل برابر ۱۱۱۶ و حداکثر ۹۹۲۸ عدد در لیتر بوده است. همچنین در مطالعات و گشت های دوره ای انجام شده توسط ROPME در تابستان سال ۲۰۰۰، ۱۷ گروه از پلانکتونهای گیاهی شامل باسیلاریوفیسه ها، داینوفیسه ها و سیانوفیسه ها از منطقه دریایی خلیج فارس و دریای عمان گزارش شد. باسیلاریوفیسه بعنوان گروه غالب و گروههای داینوفیسه ها و سیانوفیسه ها به ترتیب در رتبه های بعدی معرفی گردیدند (ROPME, 2004).

Dorgham و Moftah در سال ۱۹۸۶ بیان کردند، اجتماعات فیتوپلانکتونها در خلیج فارس بسیار متنوع می باشد و عمدتاً دیاتومه ها و دینوفلاژله‌ها را بخود اختصاص داده اند. Hendey در سال ۱۹۷۰ با مطالعات خود در آبهای کویت، ۲۰۵ گونه از دیاتومه‌ها را گزارش نموده است.

در مطالعات انجام شده در مانگروهای Pichavaram در هند، ۹۴ گونه فیتوپلانکتون شناسایی شد که از این تعداد بیشترین درصد (۷۳ درصد) مربوط به دیاتومه‌ها، ۱۵ درصد داینوفلاژله‌ها و ۳ درصد را جلبکهای سبز آبی تشکیل داده‌اند (Mani, 1992).

---

[1] Regional Organization for the Protection of the Marine Environment

در بررسی انجام شده در خوریات بندرخمیر و تیاب بیشترین تراکم پلانکتونهای گیاهی به دیاتومه‌ها اختصاص دارد و در فصل زمستان (دی و بهمن) این افزایش بخوبی مشاهده می‌گردد و از بین دیاتومه‌ها جنس های Thalassionema, Guinardia, Chaetoceros از جنس‌های غالب در دو خور می‌باشند (جوکار و رزمجو، ۱۳۷۴).

فلاحی نیز در مطالعه خود در سال ۱۳۸۲ بر کاهش تراکم و تنوع فیتوپلانکتونی به میزان زیاد در خلیج فارس نسبت به سالهای قبل از جنگ تاکید دارد. البته به نظر کلارک تاثیر آلودگی بر اساس اثرگذاری بر جمعیت اندازه گیری می شود .مقادیر کم موید وجود فشار بر اجتماع است که ناشی از تعداد کم گونه های موجود یا تسلط یک گونه بخصوص قوی تر می باشد(کلارک، ۱۳۸۴).

در بررسی های انجام شده توسط زرشناس و همکاران (۱۳۹۳) که به منظور ادامه پایش شکوفایی جلبکی مضر *Cochlodinium polykrikoides*، طی سالهای ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ درآبهای خلیج فارس انجام گردید. نتایج مطالعات انجام شده در استان هرمزگان نشان داد رده دیاتومه‌ها و دینوفلاژله ها بالاترین فراوانی پلانکتون گیاهی را داشتند.

نتایج مطالعات پورافراسیابی و رمضان پور (۱۳۹۰) که به منظور ارزیابی چگونگی وضعیت رودخانه سفیدرود در سال ۱۳۸۸ انجام شد. حاکی از آن است که در اثر آلودگی و کدورت بالای آب و با شروع فعالیت های کشاورزی و ورود زه آب مزارع حاشیه رودخانه جلبکهای (Euglenophyta) و*Oscillatoria* (جلبک سبز- آبی) بیشترین درصد فراوانی را داشتند.

در مطالعه و بررسی وضعیت فیتوپلانکتون‌ها در آبهای ساحلی استان بوشهر توسط محسنی زاده و همکاران (۱۳۹۳) از آذر ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۳۹۲، در پنج ایستگاه خلیج نایبند، عسلویه، دیر، کبگان و بوشهر ۴۵ جنس فیتوپلانکتون از چهار رده شناسایی شدند. از کل فیتوپلانکتون های موجود، به ترتیب رده باسیلاریوفیسه با ۸۹/۵ درصد، دینوفیسه با ۹/۰۳ درصد، سیانوفیسه با ۱/۲۵ درصد و اوگلنافیسه با ۰/۲۲ درصد در آبهای منطقه وجود داشتند.

نتایج حاصل از بررسی تغییرات زمانی و مکانی اجتماع پلانکتونی که توسط ربانی ها و همکاران (۱۳۹۱) طی یک سال و به صورت فصلی در سال ۱۳۸۱- ۱۳۸۰ در آب های دور از ساحل جنوب استان بوشهر انجام شد نشان داد در دوره گرم سال، جنس های غالب را *Oscillatoria* و *Alexandrium* از فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون های غالب را Nauplius سخت پوستان و از پاروپایان نمونه های Harpacticoid تشکیل داده و در شرایط دوره سرد، فیتوپلانکتون های غالب از نوع *Pleurosigma* و *Thallassiothrix* و زئوپلانکتون های غالب Nauplius سخت پوستان و Cyclopoid از پاروپایان بودند.

در مطالعه ای که پیغان و همکاران (۱۳۹۳) در سالهای ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در آبهای بحرکان بندر هندیجان به منظور بررسی تغییرات فراوانی و شناسایی گونه های پاروپایان پلانکتونیک راسته های Cyclopoida و Harpacticoida

انجام دادند. گزارش نمودند که راسته های Cyclopoida و Harpacticoida به ترتیب ۱۵٪ و ۴٪ از تراکم کل پاروپایان پلانکتونیک را در تمام دوره نمونه برداری تشکیل دادند.

در بررسی هایی که عبدالعلیان و همکاران (۱۳۹۱) در محیط آزمایشگاهی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان به منظور تعیین برخی ازپارامترهای موثر بر رشد و شکوفایی گونه Cochlodinium polykrikoides پس از خالص سازی به عمل آوردند به این نتیجه دست یافتند که بیشینه تراکم سلولی و رشد این گونه در شوری ۳۲ در هزار، دمای ۲۶ درجه سانتیگراد و شدت نور ۹۰ میکرو مول برمتر مربع بر ثانیه با ۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت روشنایی تامین شد ه بوسیله لامپ فلورسنت می باشد.

در مطالعه ای که سراجی (۲۰۱۴) در سالهای ۲۰۰۸ و ۲۰۱۰ در سواحل ایرانی دریای عمان در دوره های پیش و پس از مونسون انجام داد، ۲۰۴ گونه فیتوپلانکتون به ترتیب تعداد تنوع از رده های داینوفیسه، باسیلوروفیسه، سیانوفیسه، دیکتوکوفیته، اُگلنوفیسه و سیلیکوفلاژه ها را مورد شناسایی قرار داد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه و ایستگاه‌های نمونه برداری

بطور کلی با توجه به جایگاه خاص شهرستان بندر عباس از لحاظ اجتماعی، پراکنش صنایع مختلف و حساسیت ایستگاهها نسبت به آلودگی ناشی از پساب های شهری و خانگی، پنج ایستگاه (۱- سورو ۲- روبروی اسکله صیادی شهر ۳- خورگورسوزان ۴ - اسکله شیلات ۵- آبهای ساحلی منطقه روبروی فرودگاه) به منظور بررسی ساختارجوامع پلانکتونی (گیاهی ، جانوری) درآب های ساحلی شهر بندر عباس انتخاب گردید. به منظور پایش شکوفایی جلبکی، نمونه برداری بصورت هر ۱۰ روز یک بار (جمعا ۳ نوبت نمونه برداری درماه) به مدت یک سال (مهر ماه ۱۳۹۲ تا مهر ماه ۱۳۹۳ خورشیدی) صورت گرفت.

مختصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه‌برداری در جدول ۱ و موقعیت مکانی آنها در شکل ۱ ارائه شده است، مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه توسط دستگاه نقطه یاب ماهواره‌ایGPS[۲] دستی ثبت گردید.

جدول۱: مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداری مورد مطالعه در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	مختصات جغرافیایی
۱	سورو	27º 09´ 25.3´´N 56º 14´ 06.4´´ E
۲	پشت شهر	27º 09´ 59.3´´N 56º 15´ 54´´ E
۳	گورسوزان	27º 10´ 43.5´´N 56º 14´ 40.9´´ E
۴	اسکله شیلات	27º 10´ 50.4´´N 56º 19´ 09.6´´ E
۵	فرودگاه	27º 09´ 52.6´´N 56º 21´ 14.4´´ E

2. Global Positioning system

شکل۱: موقعیت مکانی ایستگاه‌های نمونه برداری مورد مطالعه در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

۲-۲- سنجش پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب

پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب از قبیل درجه حرارت، شوری، اکسیژن محلول، pH همزمان با نمونه‌برداری از پلانکتون اندازه‌گیری گردید.

۲-۲-۱- دمای آب و pH

این دو پارامتر با استفاده از دستگاه pH متر دیجیتالی مدل ۳۲۰ (wtw) با دقت ۰/۰۱ در محل اندازه‌گیری شدند (Clesceri *et al*., 1989).

۲-۲-۲- اکسیژن محلول[3]

اکسیژن محلول نمونه های آب در آزمایشگاه با استفاده از روش اصلاح شده وینکلر آنالیز و بر حسب mg/L محاسبه و ثبت گردید(Clesceri, *et al*., 1989).

۲-۲-۳- شوری[4]

شوری نمونه‌ها با استفاده از شوری سنج دستی و میزان آن بر حسب گرم در هزار(ppt) گزارش گردید (Strickland & Parsons, 1972).

[3]Dissolve oxygen
[4]Salinity

۲-۳- پلانکتون های گیاهی

برای بررسی کمی وکیفی پلانکتونهای گیاهی، در هر ایستگاه ۲ تکرار و در هر بار ۲ لیتر آب در ظروف مناسبی جمع‌آوری و با لوگول تثبیت شدند، نمونه ها جهت شناسایی و شمارش به آزمایشگاه انتقال یافتند. (Parson, 1984; Michael, 1990).

نمونه ها بمدت ۱۰ روز بحال سکون نگهداری گردید تا کاملا رسوب نمایند و سپس با استفاده از سیفون آب رویی تخلیه گردید. بعد از این مرحله با همگن نمودن نمونه ۳ برداشت یک میلی لیتری از نمونه بعمل آمد و از لام سدویک رافتر جهت شمارش استفاده شد. با بکارگیری میکروسکوپ و کتابهای شناسایی در دسترس شناسایی و شمارش صورت گرفت و در نهایت تراکم بصورت سلول در لیتر گزارش شد (Carmelo, 1997 ; Newell and Newell, 2006).

۲-۴- پلانکتون های جانوری

جهت بررسی کمی وکیفی پلانکتون های جانوری، نخست ۲۰ لیتر آب دریا برداشت و سپس با استفاده از تور پلانکتون گیر ۵۵ میکرون فیلتر گردید، و برای تثبیت نمونه ها از فرمالین ۴ درصد استفاده گردید (Omori,1984 ; Tranter,1979).

در آزمایشگاه برداشت زیر نمونه به روش تقسیم کردن با دستگاه Folsome Plankton Spliter انجام گرفته، ابتدا این دستگاه را تراز کرده، سپس نمونه را در مخزن آن قرار داده و به دو قسمت تقسیم می کنیم. این کار برای چندین بار تکرار می گردد. شمارش با استفاده از لام بوگاروف (بازاروف) انجام شد. و به صورت تعداد در لیتر محاسبه گردید (Harris, 2000).

۲-۵- پردازش آماری

ثبت، پردازش اولیه داده ها و رسم نمودارها در برنامه اکسل وبررسی های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS با آزمون های مختلف انجام گردید. بطوریکه برای بررسی ارتباط مابین پارامترهای محیطی با فراوانی فیتوپلانکتونها از آزمون همبستگی اسپیرمن وبرای مطالعه تغییرات مکانی (ایستگاه،منطقه) وزمانی (ماه ،فصل) از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردد (Petrovics, 2012).

۳- نتایج

۱-۳- عوامل زیستی

۱-۱-۳- پلانکتونی های گیاهی

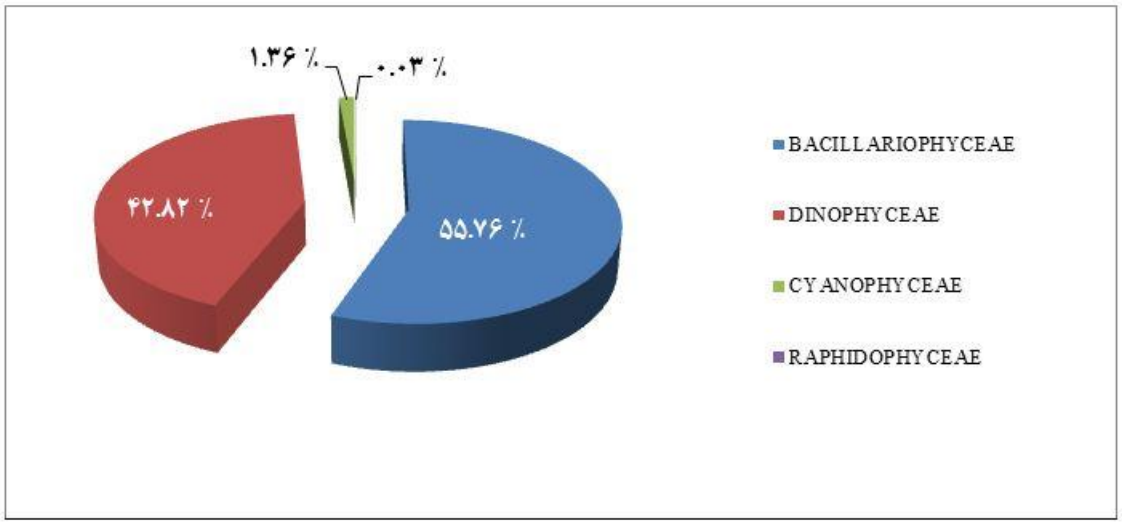
در دوره یک ساله مورد بررسی ۴۵ جنس از رده های مختلف فیتوپلانکتون شناسایی شد. ۲۹ جنس متعلق به رده باسیلاریوفیسه(دیاتومه)، ۱۳جنس از رده داینوفیسه، ۲جنس متعلق به رده سیانوفیسه و۱ جنس نیز متعلق به رده رافیدوفیسه بود. در جدول شماره ۲ جنسهای فیتو پلانکتونی و درصد فراوانی سالانه آنها نشان داده شده است.

جدول۲: درصد فراوانی جنس‌های فیتوپلانکتونی شناسایی شده طی یکسال بررسی از آبهای ساحلی بندرعباس

رده	جنس	درصد فراوانی
BACILLARIOPHYCEAE	*Leptocylindrus*	19.75
	Chaetoceros	19.56
	Nitzschia	4.06
	Biddulphia	2.94
	Eucampia	1.89
	Rhizsolenia	1.76
	Navicula	1.64
	Amphora	1.17
	Thallassiothrix	0.97
	Pleurosigma	0.70
	Lauderia	0.34
	Cosinodiscus	0.21
	Bacteriastrum	0.16
	Amphiprora	0.14
	Hemidiscus	0.11
	Thallassionema	0.07
	Guinardia	0.07
	Hemiaulus	0.05
	Diploneis	0.04
	Asterionella	0.03
	Coconeis	0.03
	Thalassiosira	0.02
	Skeletonema	0.02
	Cerataulina	0.02
	Streptotheca	0.01
	Surirella	0.00
	Gyrosigma	0.00
	Planktoneilla	0.00
DINOPHYCEAE	*Protoperidinium*	36.96
	Gymnodinium	3.19
	Prorocentrum	2.35
	Noctiluca	0.22
	Ceratium	0.07
	Scripsiella	0.02
	Peridinium	0.01
	Dinophysis	0.00
	Gonyaulax	0.00
	Pyrophacus	0.00
	Ornithocercus	0.00

رده	جنس	درصد فراوانی
CYANOPHYCEA	*Oscillatoria*	1.35
	Phormidium	0.02
RAPHIDOPHYCEAE	*Chattonella*	0.04

در بین رده های پلانکتونهای گیاهی بیشترین درصد فراوانی به ترتیب متعلق به باسیلاریوفیسه با ۵۵/۷۶ درصد، داینوفیسه با ۴۲/۸۲ درصد، سیانوفیسه با ۱/۳۶ درصد و نهایتاً رافیدوفیسه با ۰/۰۳ درصد می باشد.(شکل۲)



شکل۲ : درصد فراونی رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

و در بین جنس ها بیشترین درصد فراوانی مربوط به *Leptocylindrus*، *Chaetoceros* و *Nitzschia* متعلق به رده باسیلاروفیسه، *Protoperidinium* و *Gymnodinium* متعلق به رده دینوفیسه ها و *Oscillatoria* از سیانوفیسه ها می باشند(جدول ۲).

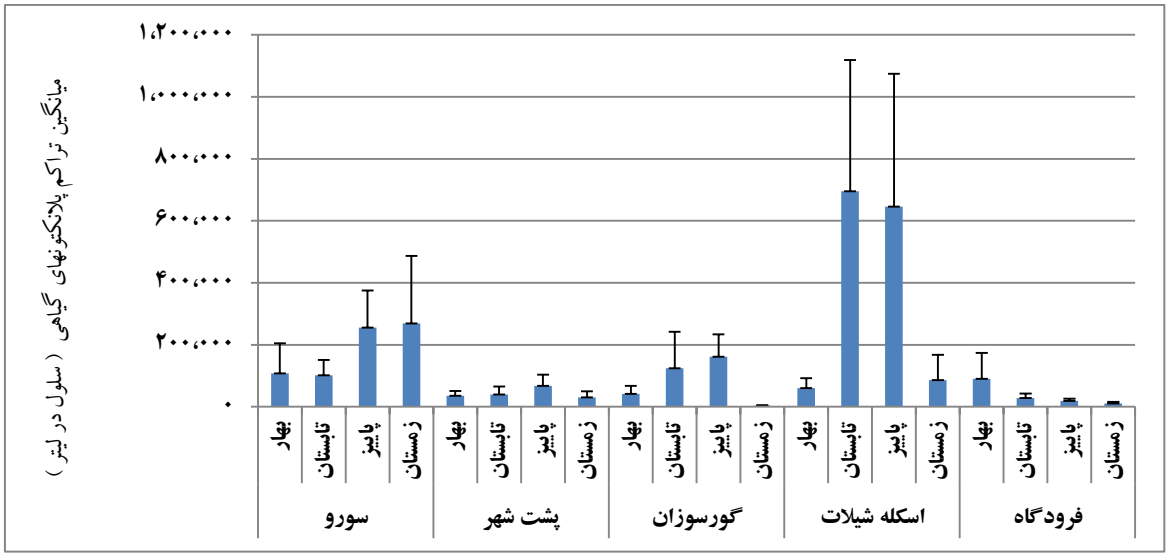
محدوده تغییرات تراکم پلانکتونهای گیاهی در این تحقیق برابر با ۴۰۲۹۲۰۰ – ۰ و با میانگین(۳۹۱۰۲ ±۱۵۲۵۵۷) سلول در لیتر بوده است(جدول ۳).

جدول ۳ : تغییرات مربوط به تراکم پلانکتونهای گیاهی مورد مطالعه در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

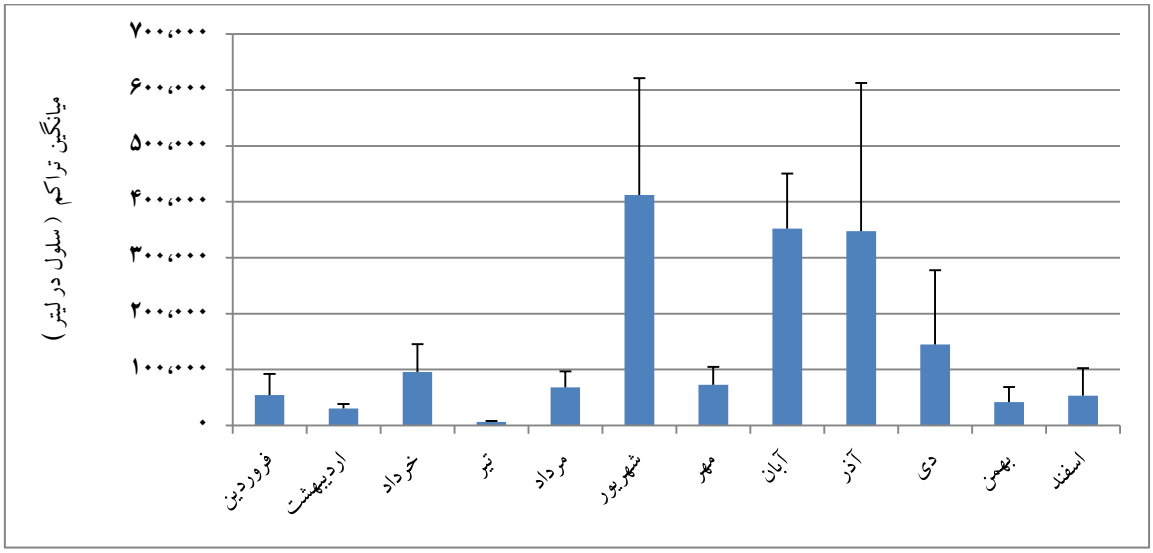
پارامتر زیستی	کمینه	بیشینه	میانگین	خطای استاندارد میانگین
پلانکتونهای گیاهی	۰	۴۰۲۹۲۰۰	۱۵۲۵۵۷/۳۹۸	۳۹۱۰۱/۵۷۹۶

نتایج مربوط به روند تغییرات میانگین تراکم پلانکتونهای گیاهی به تفکیک ایستگاه، فصل در شکل۳ ارائه گردیده است نتایج نشان می دهد که بیشترین میزان میانگین تراکم پلانکتونهای گیاهی بدست آمده برابر (۶۹۴۹۰۹/۲۸ ± ۴۲۳۵۵۸/۷۷) سلول در لیتر (ایستگاه اسکله شیلات فصل تابستان) و کمترین آن برابر (۸۸۸/۹۴

± ۳۱۹۵/۸۳۳) سلول در لیتر(ایستگاه گورسوزان فصل زمستان) بوده است. بررسی روند تغییرات ماهانه مقدار میانگین تراکم پلانکتونهای گیاهی در شکل۴ آمده است. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین مقدار مربوط به این پارامتر در ماه شهریور و کمترین آن در ماه تیر به ثبت رسیده است.



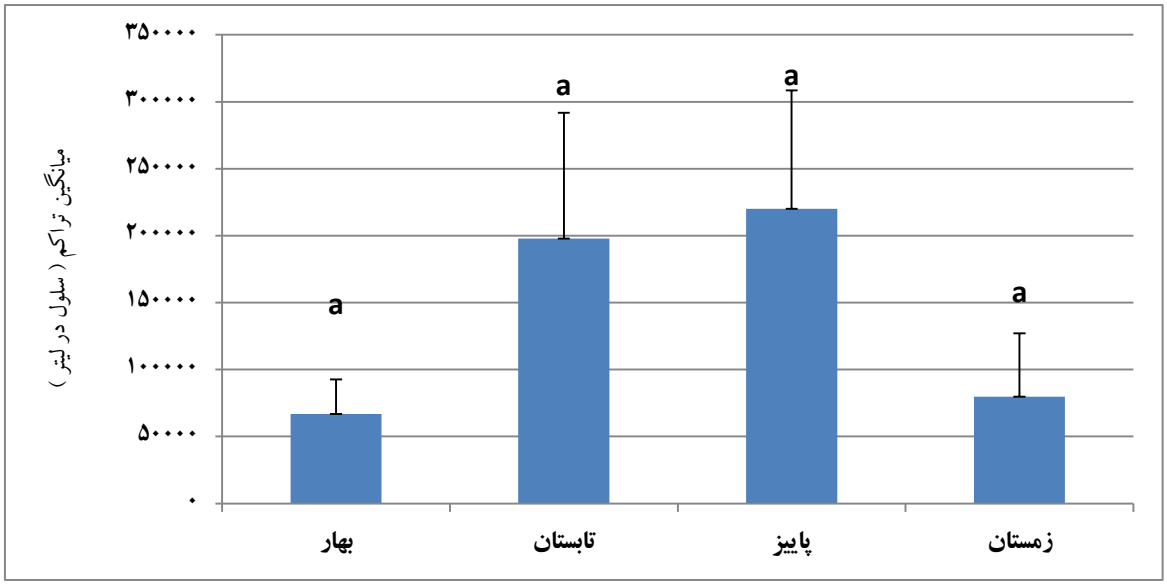
شکل۳ : تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) فیتوپلانکتون در فصول و ایستگاه های مختلف در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)



شکل۴: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) فیتوپلانکتون در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

- تغییرات فصلی

بیشترین میزان میانگین تراکم فیتوپلانکتون ها مربوط به فصل پاییز(۸۸۵۹۲/۷۷ ±۲۱۹۹۳۷) سلول در لیتر و کمترین میزان آن (۲۵۸۳۴/۲۱ ±۶۶۸۱۸) سلول در لیتر مربوط به فصل بهار می باشد(شکل ۵).



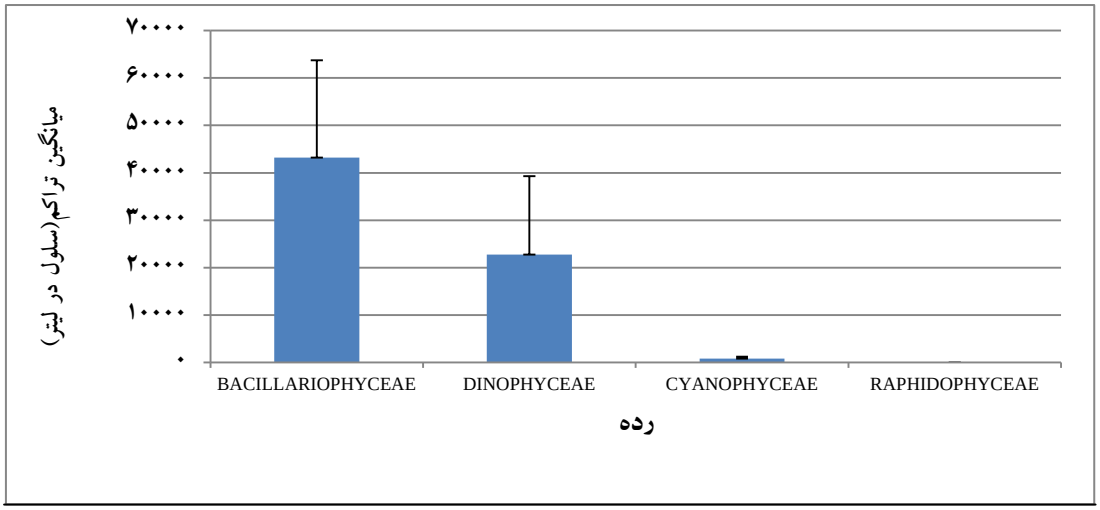
شکل۵: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) فیتوپلانکتون در فصول در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است($P\leq ۰/۰۵$).

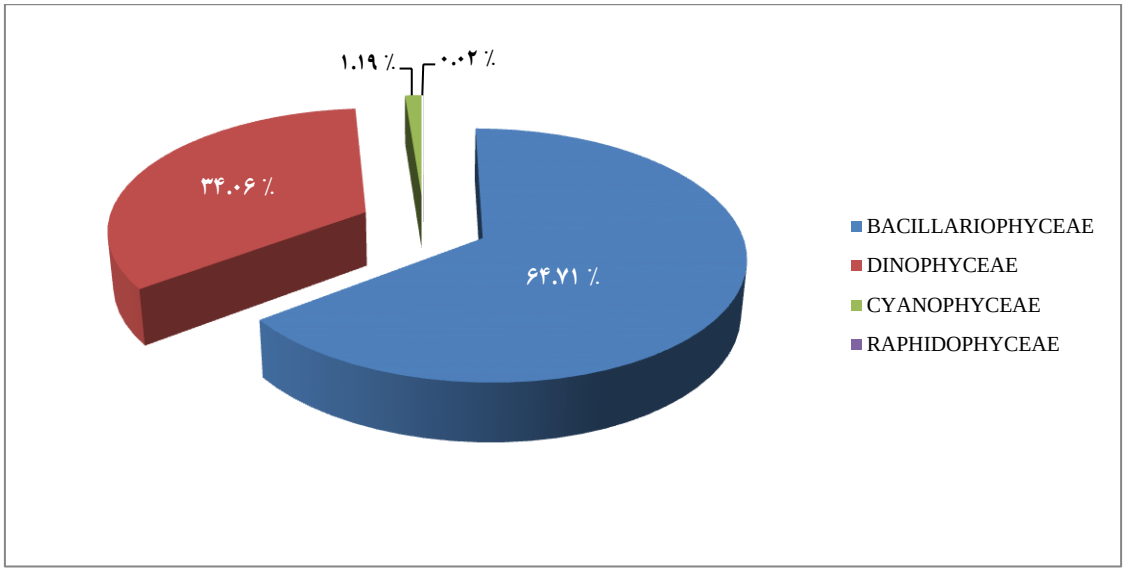
در کلیه فصول سال غالبیت با رده باسیلاروفیسه می باشد. و بیشترین میزان تراکم رده های باسیلاروفیسه، داینوفیسه و رافیدوفیسه مربوط به فصل پاییز و بیشترین تراکم سیانوفیسه ها در تابستان میباشد(شکل ۶).

شکل۶: میانگین تراکم فصلی رده های مختلف پلانکتون های گیاهی در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

نتایج بررسی میانگین تراکم و نسبت تراکم رده های مختلف فیتوپلانکتونی نسبت به هم در فصل بهار بازگو میکند که باسیلاریوفیسه با ۶۴/۷۱ درصد و میانگین تراکم (۲۰۴۹۲/۱۳ ±۴۳۲۴۳) سلول در لیتر بیشترین میزان را در این فصل به خود اختصاص داده است(شکل های ۷ و ۸).

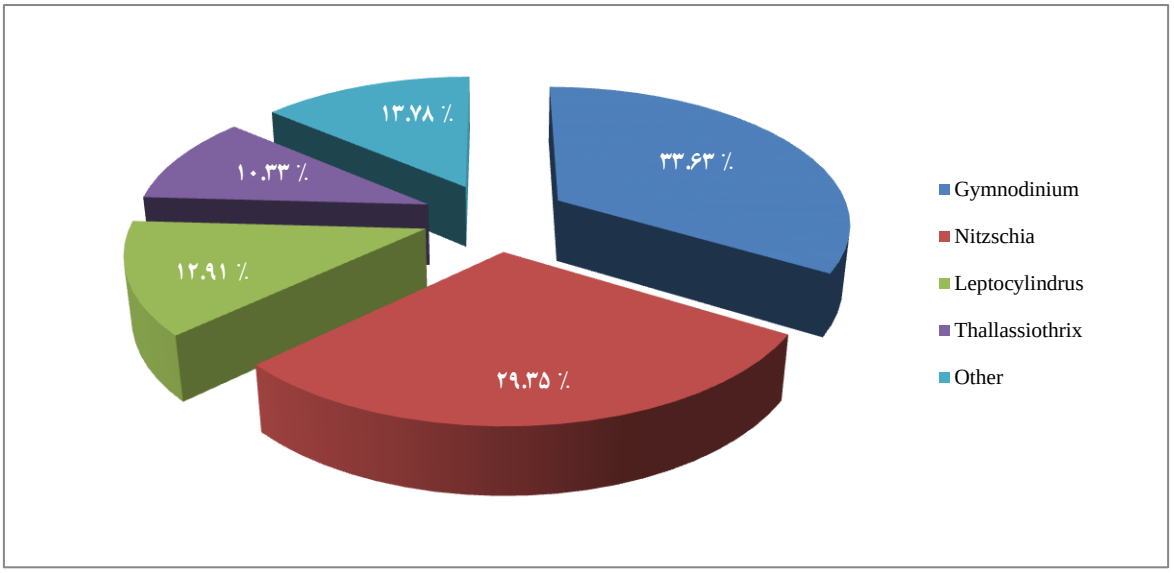


شکل۷: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) رده های مختلف پلانکتون های گیاهی در فصل بهار



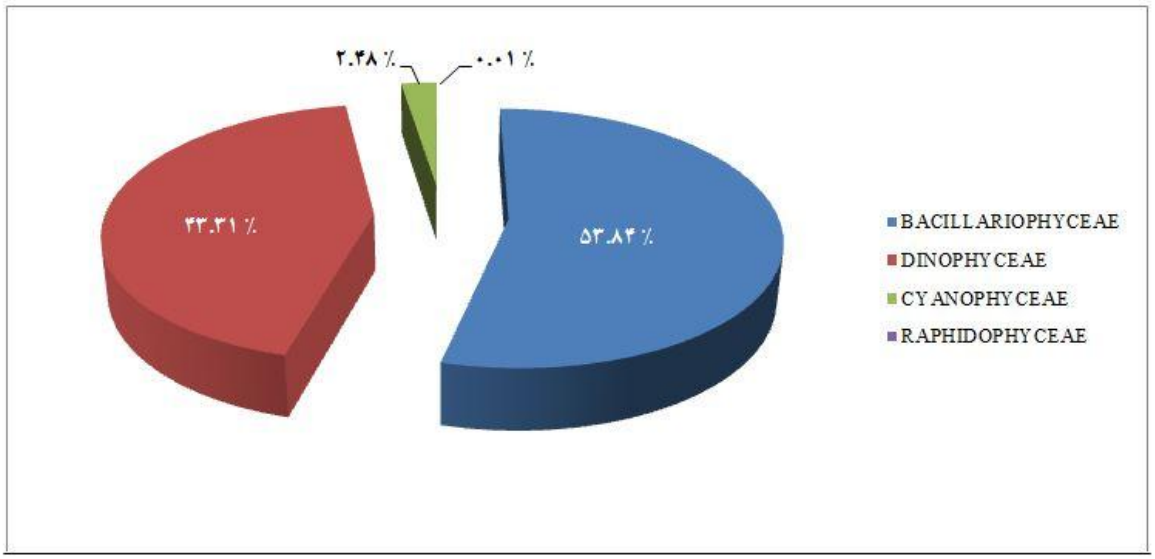
شکل۸ : درصد فراونی رده های مختلف پلانکتون های گیاهی در فصل بهار

از میان جنسها بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به*Gymnodinium*، *Nitzschia*، *Leptocylindrus* و *Thallassiothrix* می باشد(شکل ۹).

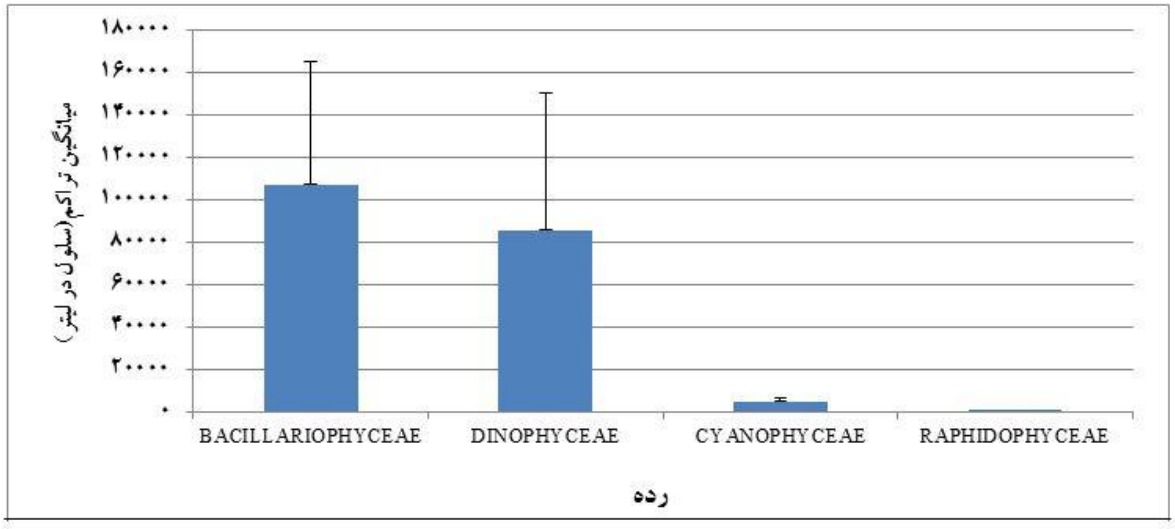


شکل ۹ : مقایسه فراونی جنسهای مختلف پلانکتونهای گیاهی در فصل بهار

میانگین تراکم و درصد فراوانی رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در فصل تابستان حاکی از برتری رده باسیلاریوفیسه نسبت به سایر رده ها می باشد(شکل های ۱۰ و ۱۱).

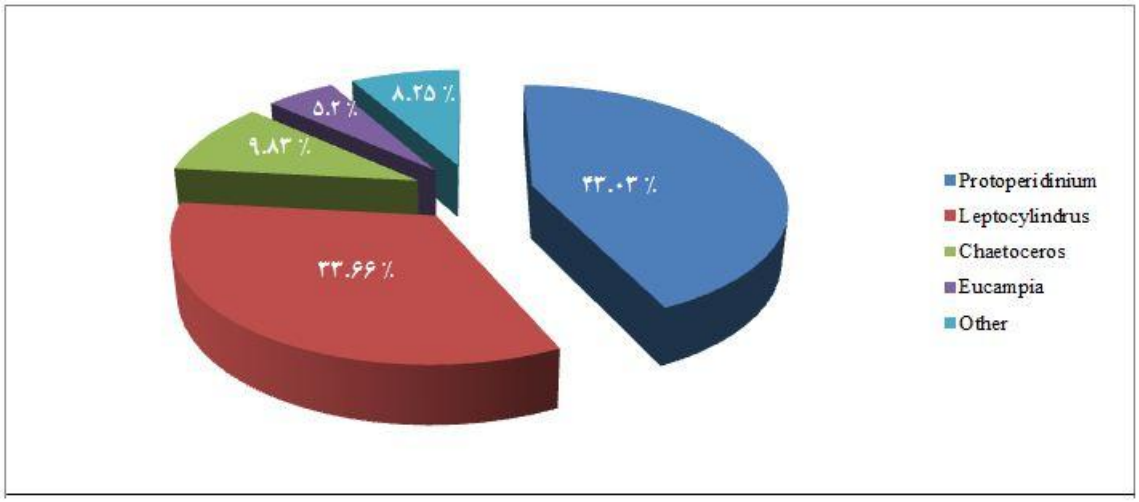


شکل۱۰ : مقایسه فراونی رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در فصل تابستان



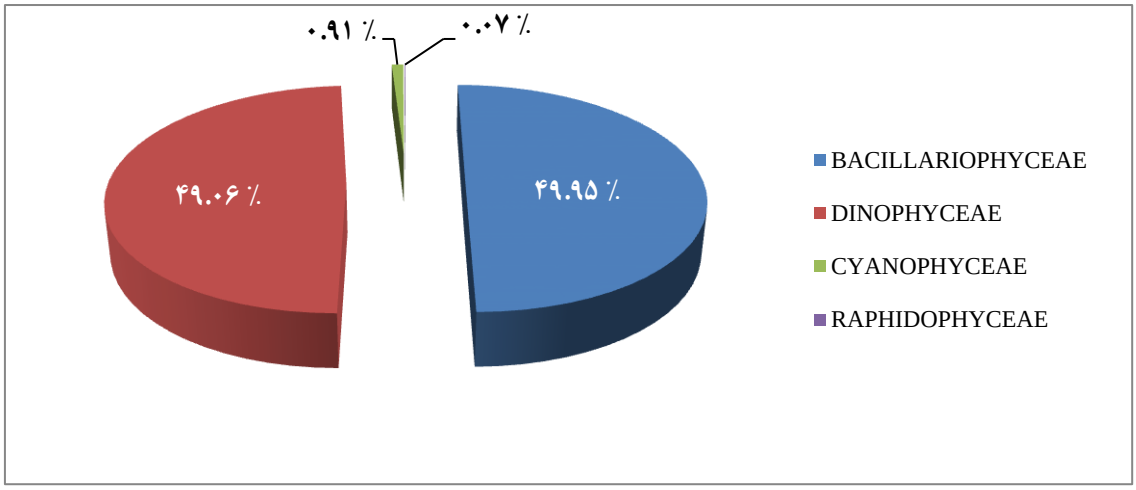
شکل۱۱: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) رده های مختلف پلانکتون های گیاهی در فصل تابستان

از میان جنسها بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به *Protoperidinium*، *Leptocylindrus*، *Chaetoceros*، *Eucampia* می باشد(شکل ۱۲).

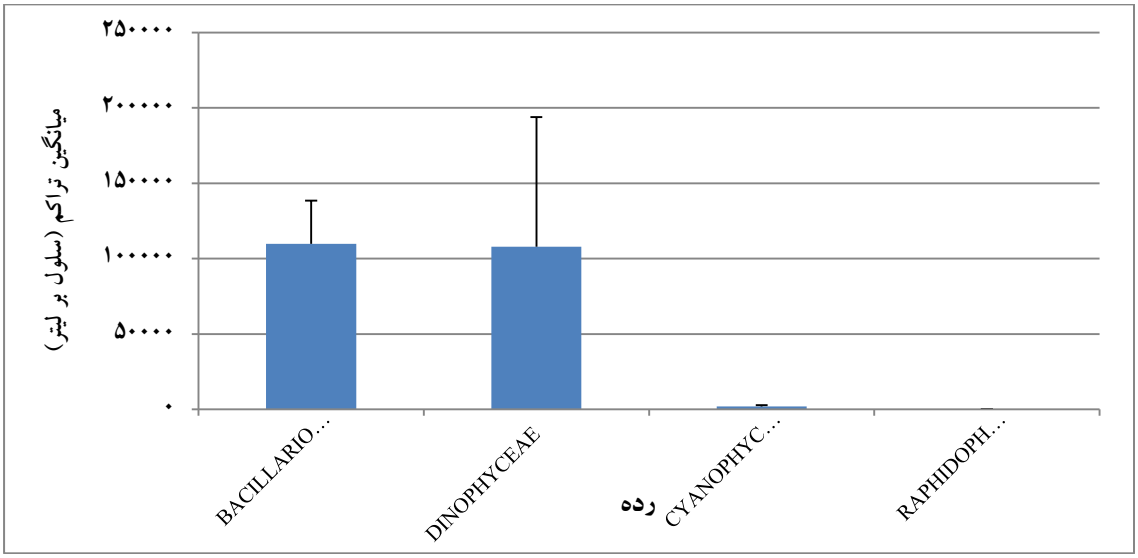


شکل۱۲ : مقایسه فراونی جنسهای مختلف پلانکتونهای گیاهیدر فصل تابستان

نتایج بررسی رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در فصل پاییز نشان دادکه باسیلاریوفیسه و داینوفیسه ها به ترتیب با درصد فراوانی ۴۹/۹۵ درصد و ۴۹/۰۶ درصد بالاترین میزان را شامل شده اند(شکلهای ۱۳ و ۱۴).

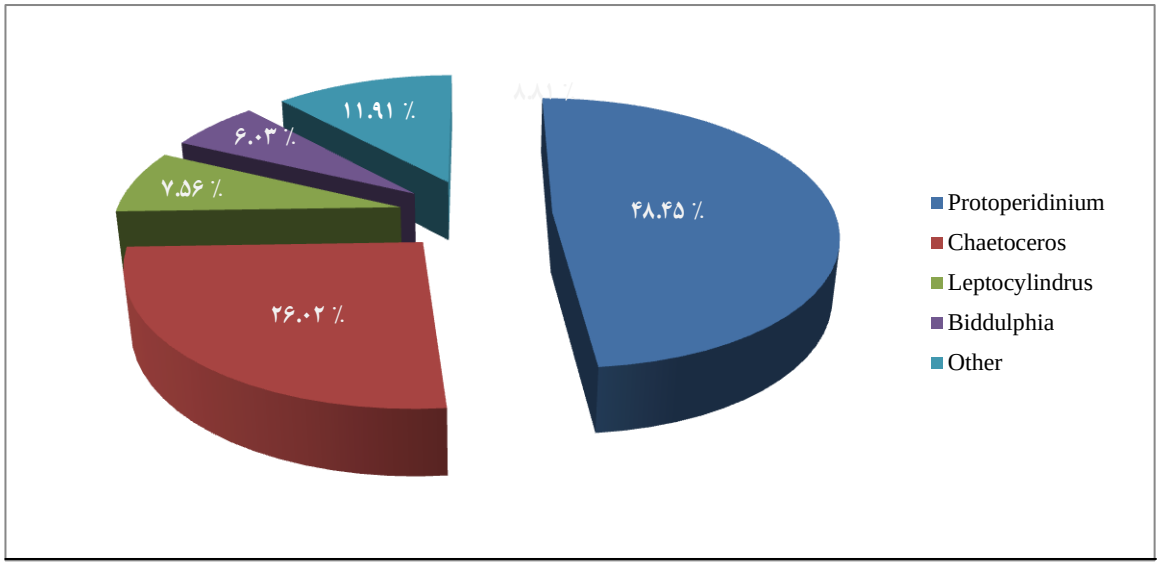


شکل۱۳ : مقایسه فراونی رده های مختلف پلانکتون های گیاهی در فصل پاییز



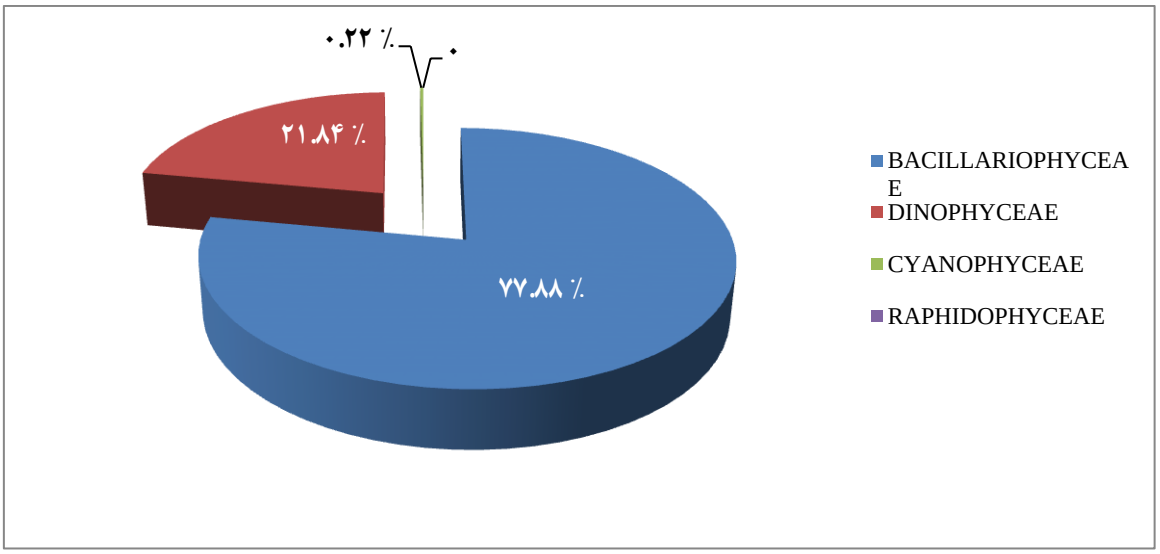
شکل۱۴: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) رده های مختلف پلانکتون های گیاهی در فصل پاییز

از میان جنسها بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به جنسهای *Protoperidinium*، *Chaetoceros*، *Leptocylindrus*، *Biddulphia* می باشد(شکل ۱۵).

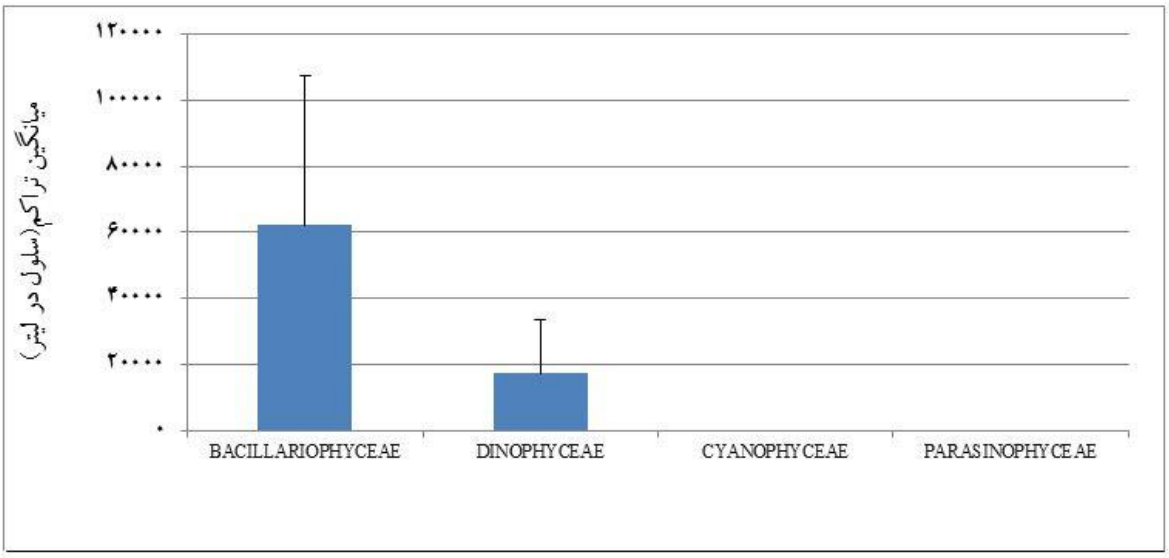


شکل۱۵ : مقایسه فراوانی جنسهای مختلف پلانکتون های گیاهی در فصل پاییز

میانگین تراکم و درصد فراوانی رده ها در فصل زمستان در نمودار زیر نشان داده شده است. در این فصل رده باسیلاروفیسه بیشترین درصد فراوانی را نسبت به سایر رده ها داشت(شکل های ۱۶ و ۱۷).

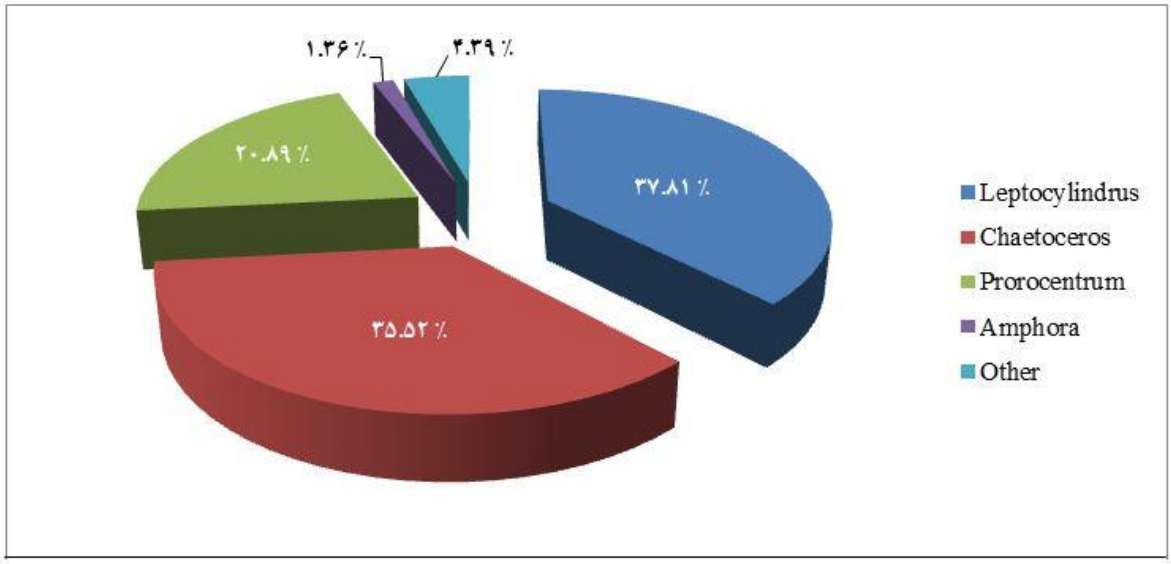


شکل۱۶ : مقایسه فراوانی رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در فصل زمستان



شکل۱۷: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) رده های مختلف پلانکتون های گیاهی در فصل زمستان

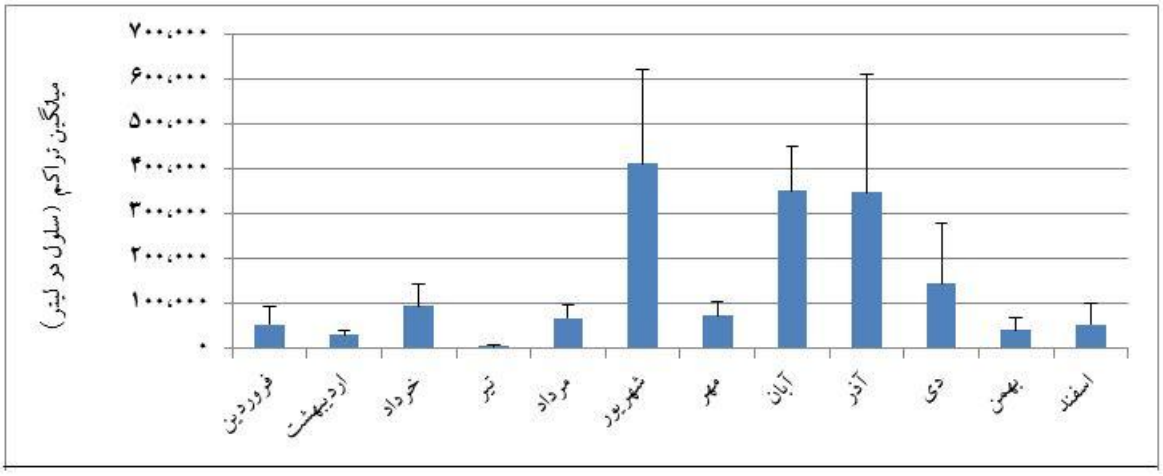
از میان جنسها بیشترین درصد میانگین تراکم به ترتیب مربوط به جنسهای *Leptocylindrus*، *Chaetoceros*، *Prorocentrum* و *Amphora* می باشد(شکل ۱۸).



شکل۱۸ : مقایسه فراوانی جنسهای مختلف پلانکتونهای گیاهی در فصل زمستان

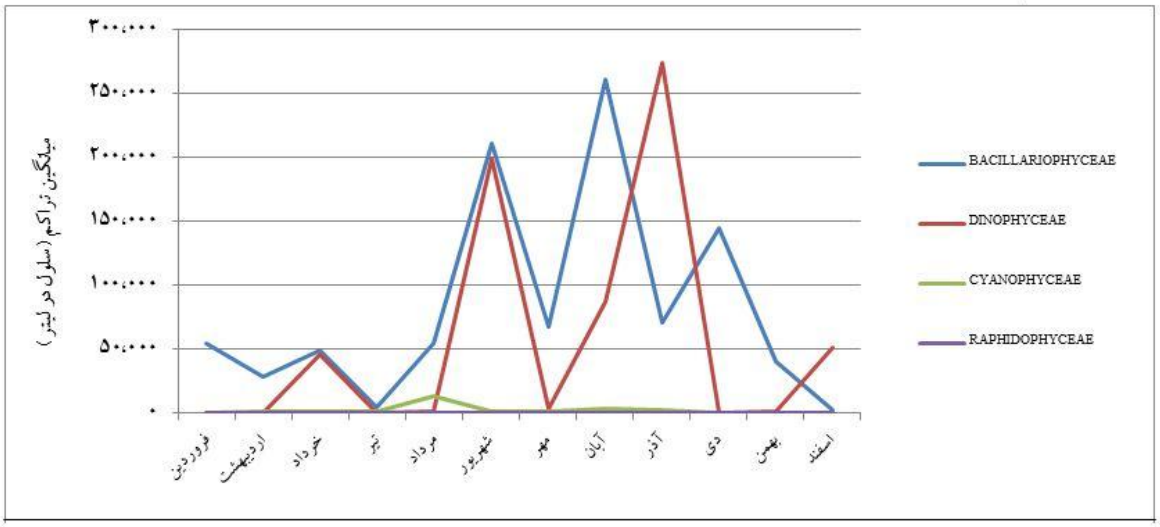
- تغییرات ماهانه

بیشترین میزان میانگین تراکم فیتو پلانکتون مربوط به شهریورماه (۲۰۸۹۴۱/۶۲ ±۴۱۲۲۱۳) سلول در لیتر و کمترین میزان میانگین مربوط به تیرماه (۱۸۹۹/۵۹ ±۶۱۴۴) سلول در لیتر می باشد(شکل ۱۹).



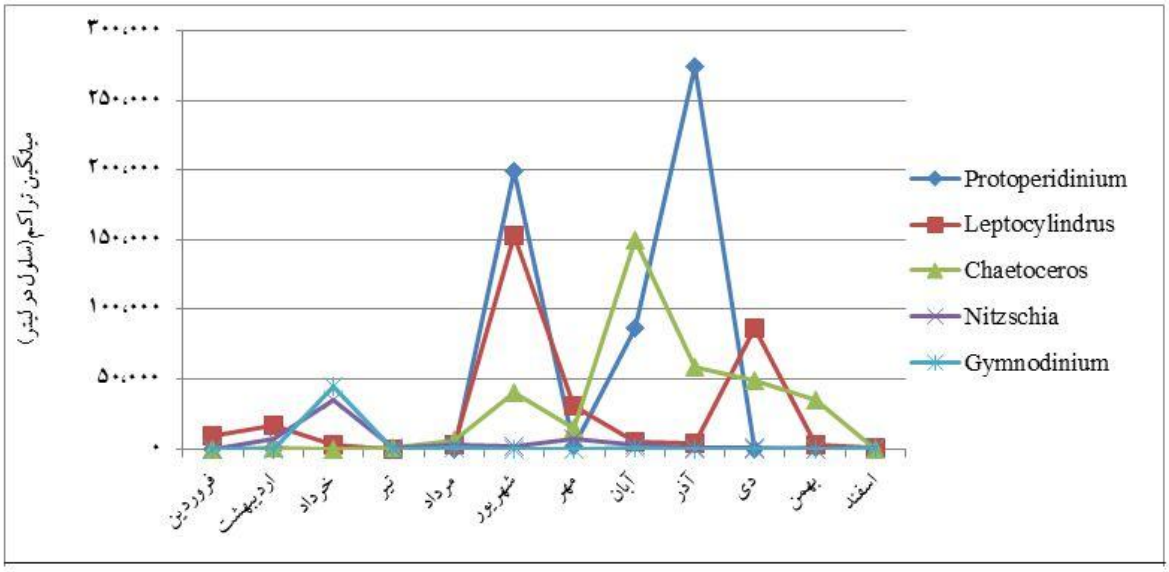
شکل۱۹: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) ماهانه پلانکتون های گیاهی در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

بررسی ماهانه رده های مختلف نشان داد که باسیلاریوفیسه ها در ماههای آبان و اسفند، داینوفیسه در ماههای آذر و دی، سیانوفیسه ها در مرداد و فروردین و رافیدوفیسه در مهر و اسفند به ترتیب با بالا ترین و کمترین میزان میانگین تراکم ثبت گردیده است(شکل ۲۰)



شکل۲۰:میانگین تراکم ماهانه رده های مختلف پلانکتون های گیاهی در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

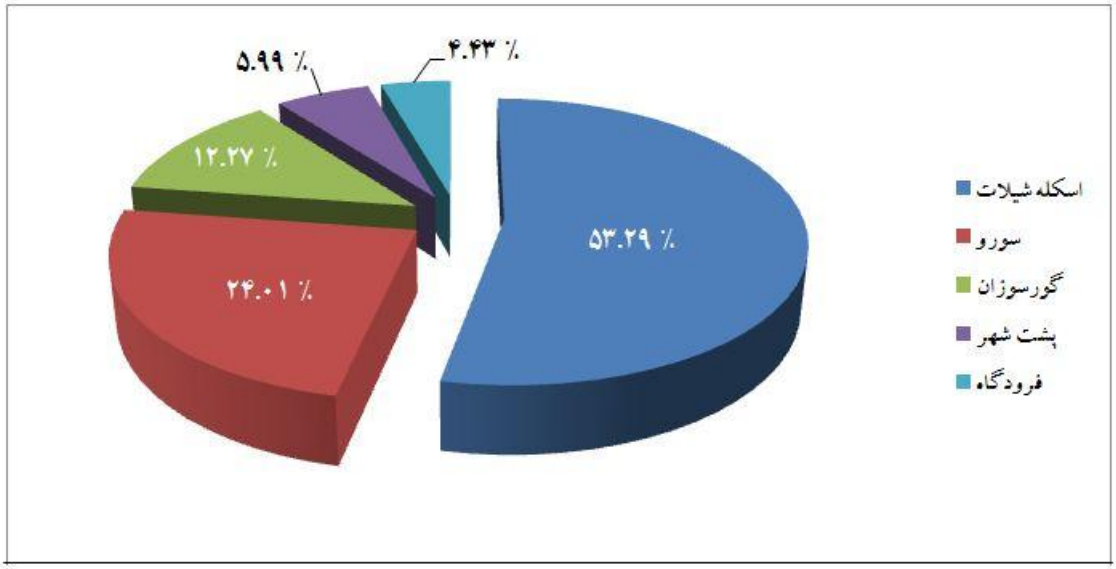
اوج تراکم ماهانه جنسهای غالب در دوره یکساله مورد مطالعه به شرح زیر می باشد: *Protoperidinium* در ماه آذر، *Leptocylindrus* در ماه شهریور، *Chaetoceros* در آبان و *Nitzschia* & *Gymnodinium* در خرداد (شکل ۲۱)



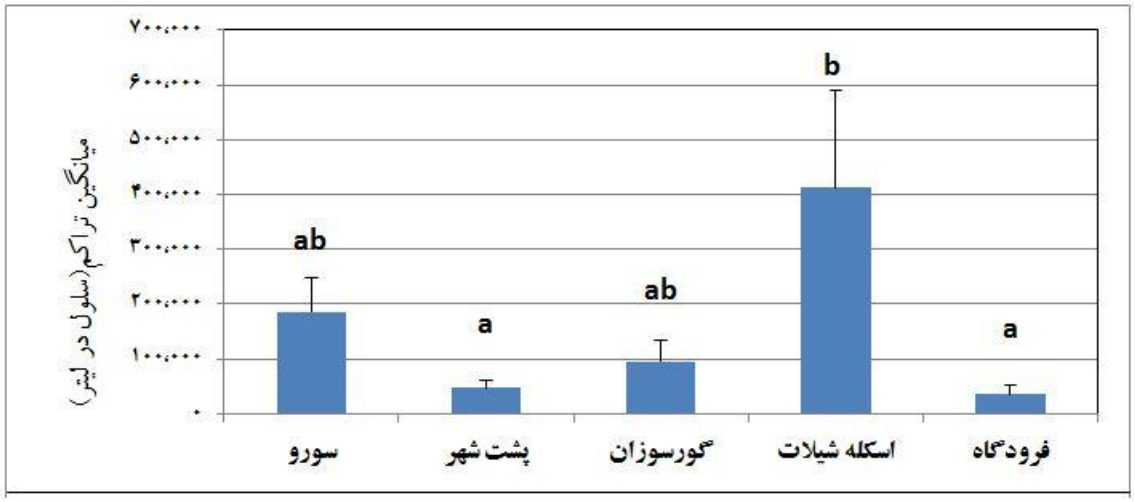
شکل۲۱:میانگین تراکم ماهانه جنس های غالب پلانکتون های گیاهی در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

- بررسی ایستگاهی

در طی دوره بررسی یکساله بیشترین میانگین تراکم و درصد فراوانی پلانکتونهای گیاهی مربوط به ایستگاه اسکله شیلات و کمترین آن مربوط به ایستگاه فرودگاه می باشد(شکلهای ۲۲و ۲۳).



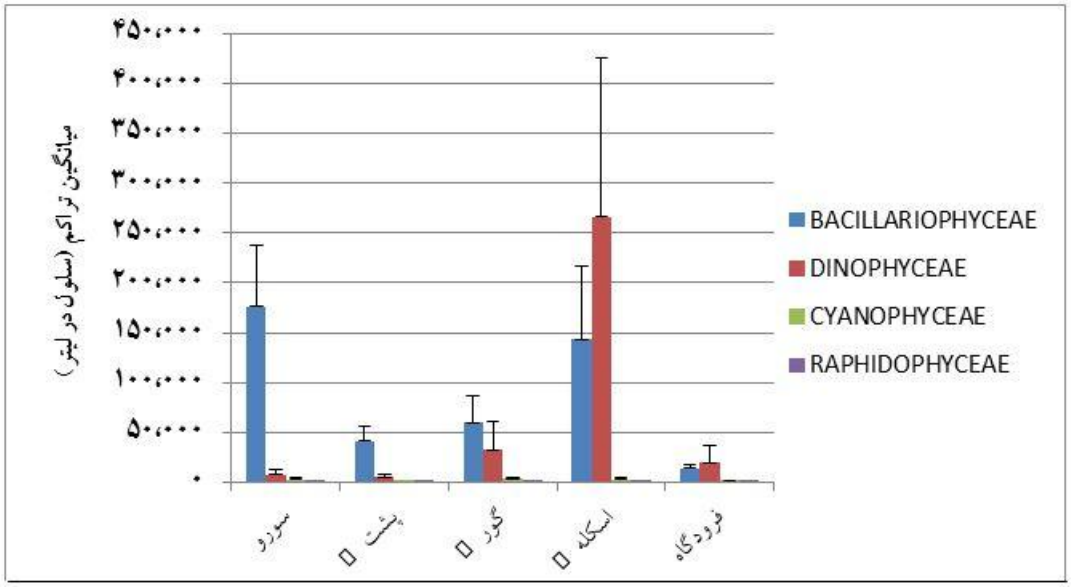
شکل۲۲:مقایسه فراوانی پلانکتون های گیاهی در ایستگاههای مورد بررسی طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)



شکل۲۳: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) پلانکتون های گیاهی در ایستگاههای مورد بررسی طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است($P\leq ۰/۰۵$).

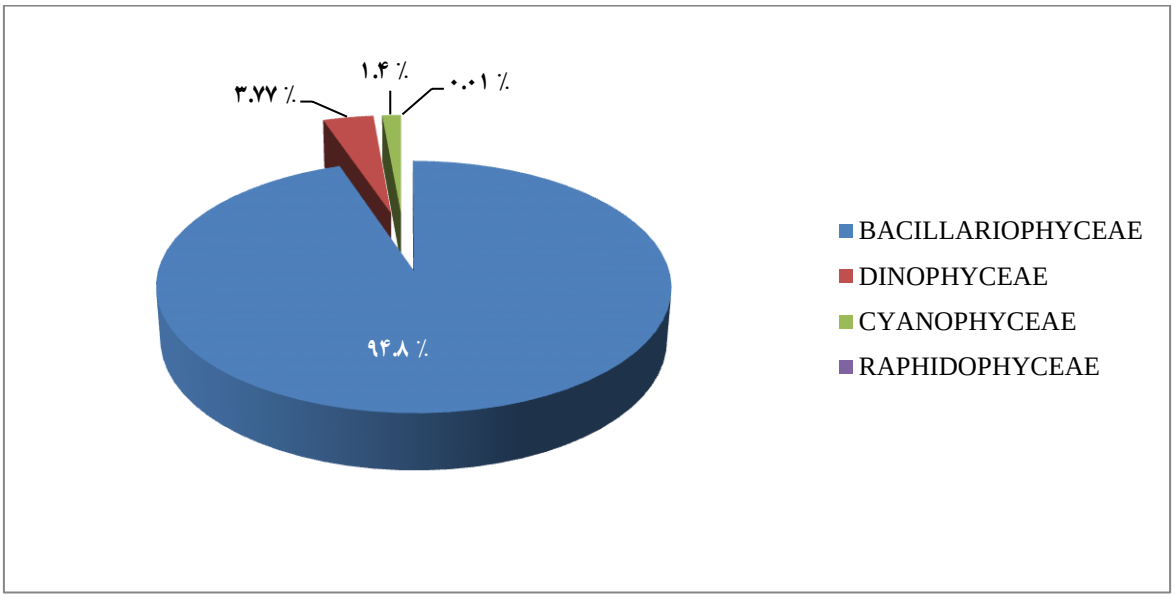
از نظر وضعیت رده ها بیشترین میزان تراکم باسیلاروفیسه ها مربوط به ایستگاه سورو، بیشترین میزان تراکم داینوفیسه ها مربوط به اسکله شیلات و بیشترین تراکم سیانوفیسه ها مربوط به ایستگاه گورسوزان می باشد (شکل ۲۴).



شکل۲۴: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) رده های پلانکتون های گیاهی در ایستگاه های مورد بررسی طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

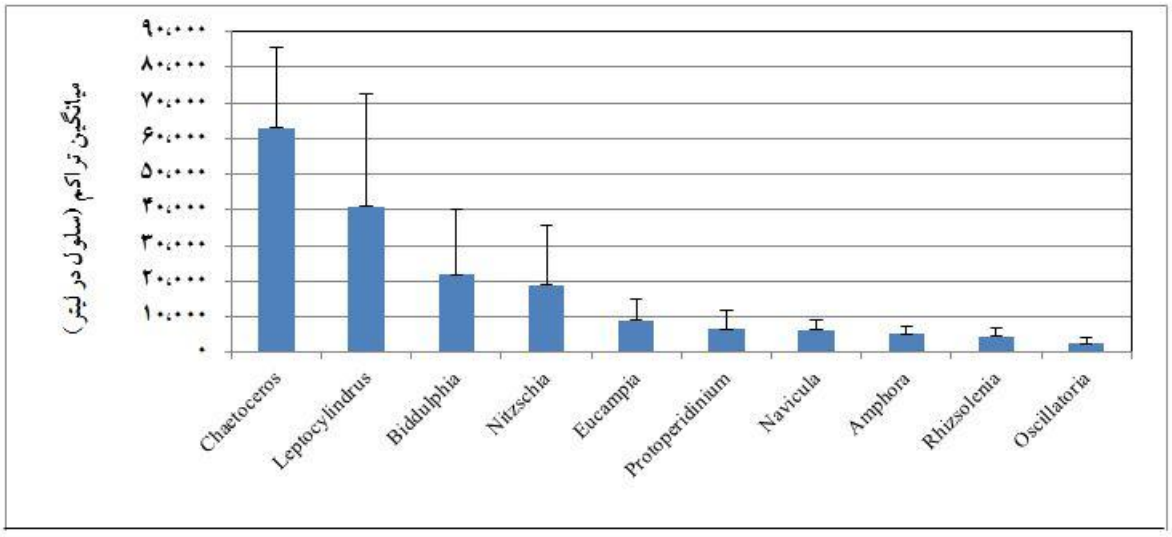
ایستگاه سورو

درصد فراوانی رده های پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که رده باسیلاریوفیسه با درصد فراوانی ۹۴/۸ بالاترین میزان را به خود اختصاص داده است(شکل۲۵).



شکل۲۵: درصد فراوانی رده های پلانکتون های گیاهی در ایستگاه سورو طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

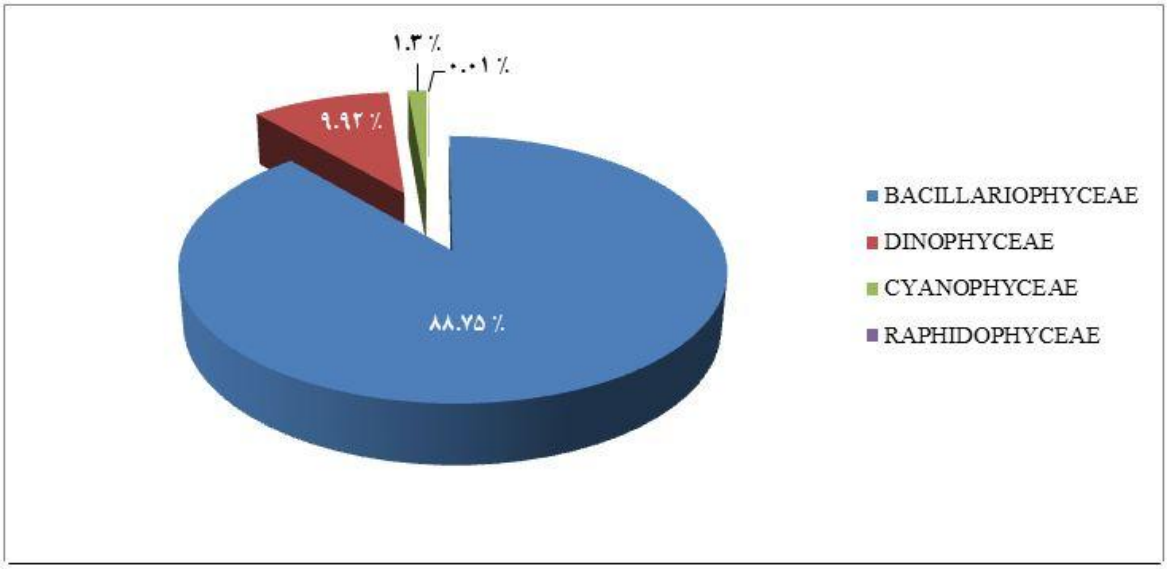
میانگین تراکم جنس های غالب از رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که کتوسروس از باسیلاریوفیسه ها بالاترین تراکم را نسبت به سایر جنس ها دارا می باشد (شکل۲۶).



شکل۲۶: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) جنسهای غالب پلانکتون های گیاهی در ایستگاه سورو طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

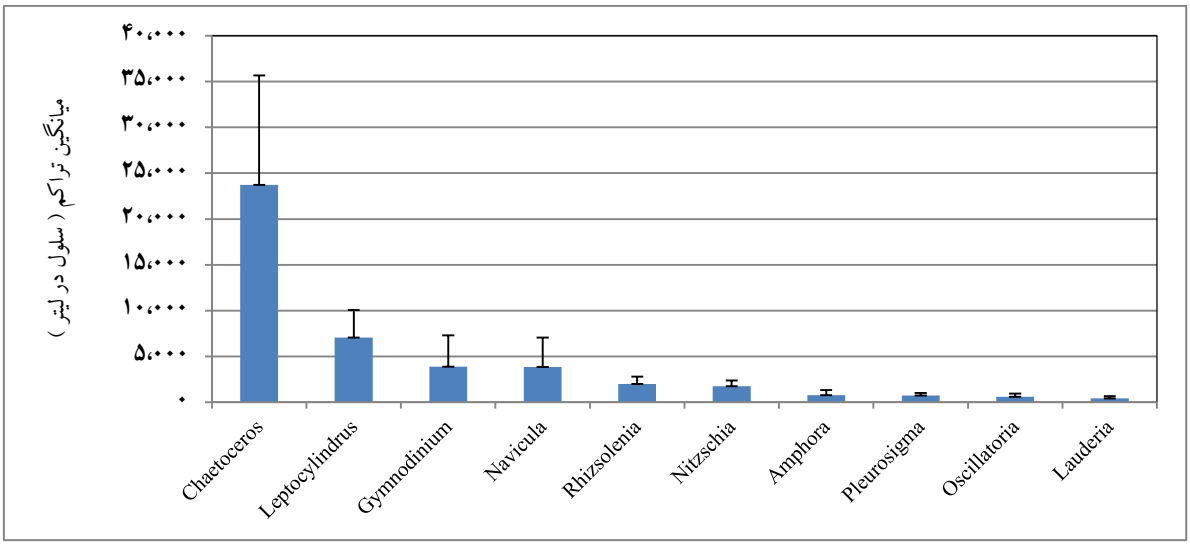
ایستگاه پشت شهر

درصد فراوانی رده های پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که رده باسیلاریوفیسه با درصد فراوانی ۸۸/۷۵ بالاترین میزان را به خود اختصاص داده است(شکل ۱-۲۶)



شکل ۱-۲۶:مقایسه فراوانی رده های پلانکتون های گیاهی در ایستگاه پشت شهرطی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

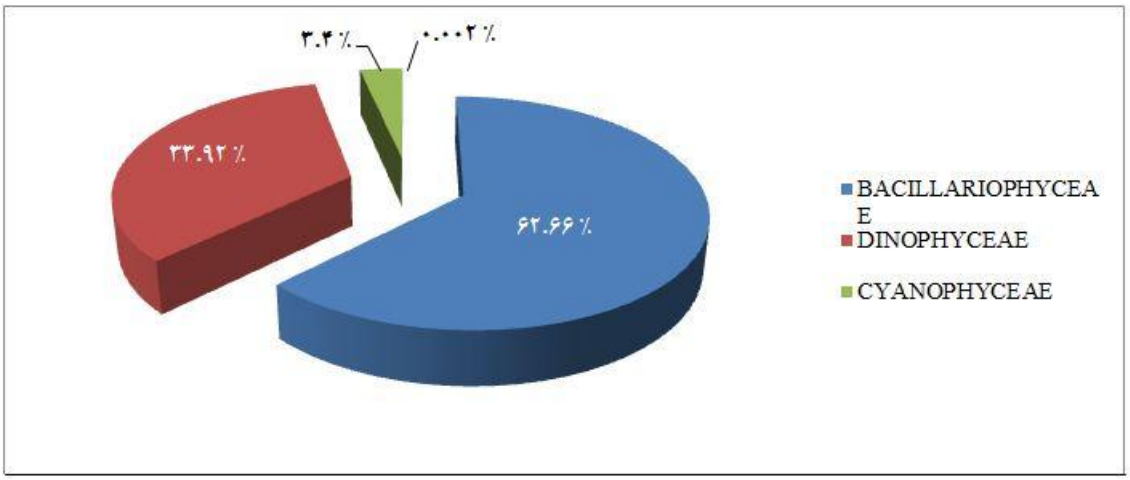
میانگین تراکم جنس های غالب از رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که *کتوسروس* از باسیلاریوفیسه ها بالاترین تراکم را نسبت به سایر جنس ها دارا می باشد (شکل۲۷).



شکل۲۷: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) جنسهای غالب پلانکتون های گیاهی در ایستگاه پشت شهر طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

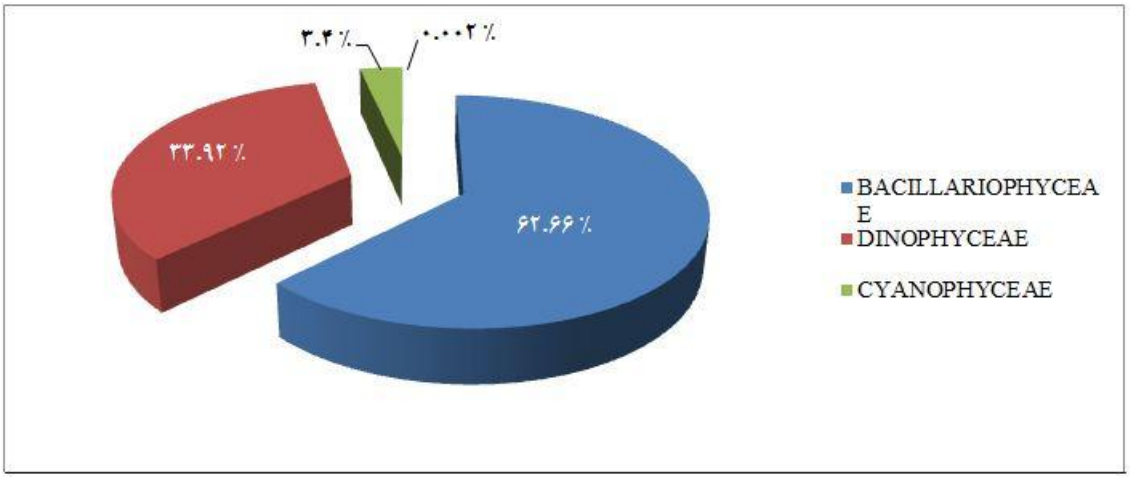
ایستگاه گورسوزان

درصد فراوانی رده های پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که رده باسیلاریوفیسه با درصد فراوانی ۶۲/۶۶ بالاترین میزان را به خود اختصاص داده است(شکل۲۸).



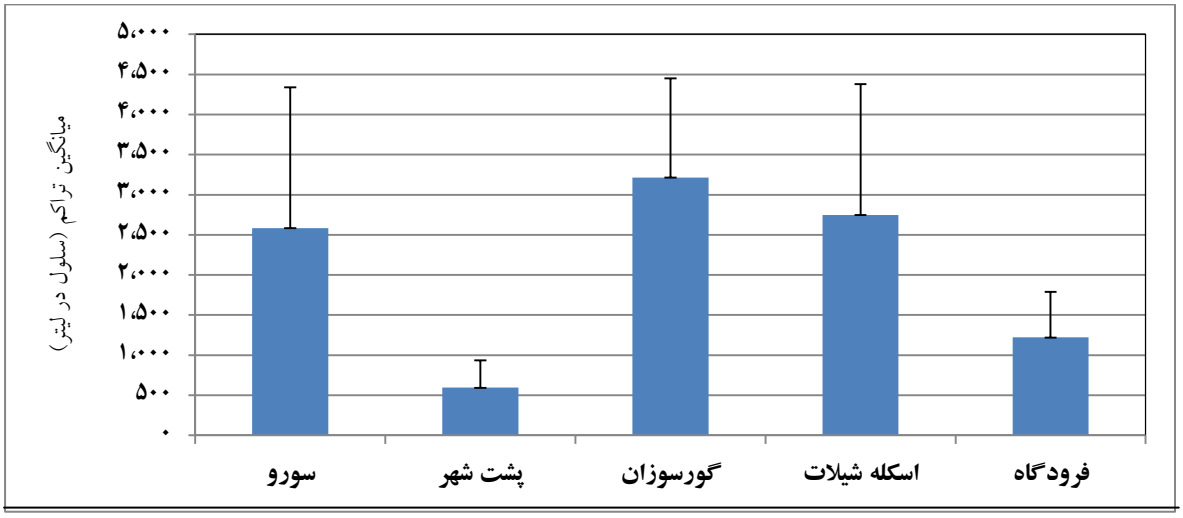
شکل۲۸: مقایسه فراوانی رده های پلانکتون های گیاهی در ایستگاه گورسوزان طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

میانگین تراکم جنس های غالب از رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد *Protoperidinium* که از داینوفیسه ها بالاترین تراکم را نسبت به سایر جنس ها دارا می باشد (شکل۲۹).



شکل۲۹: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) جنسهای غالب پلانکتون های گیاهی در ایستگاه گورسوزان طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

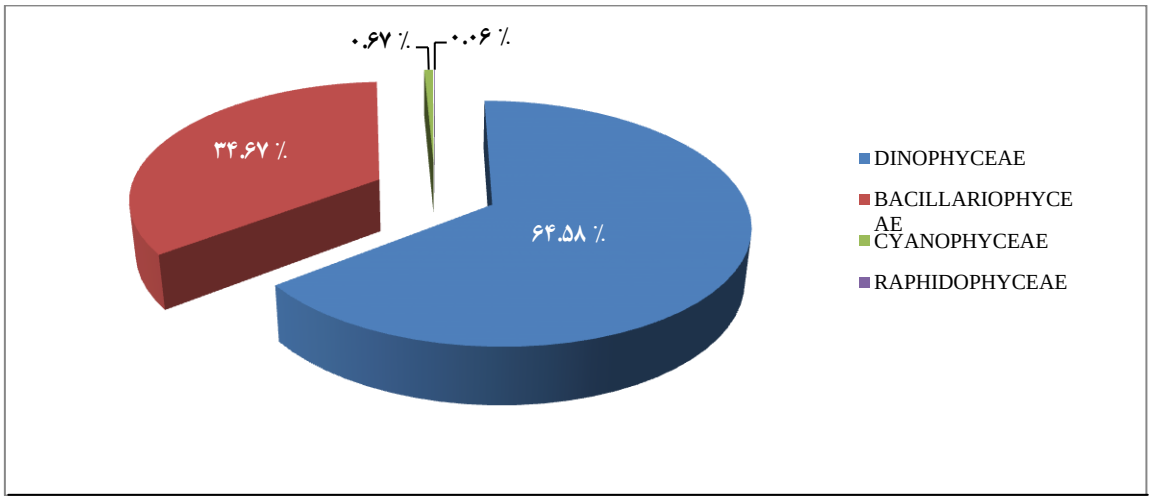
همچنین اوسیلاتوریا از سیانوفیسه ها درایستگاه فوق از میانگین تراکم بالاتری نسبت به سایر ایستگاهها برخوردار بود(شکل ۳۰)



شکل ۳۰: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) جنس اوسیلاتوریا در ایستگاههای مورد مطالعه طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

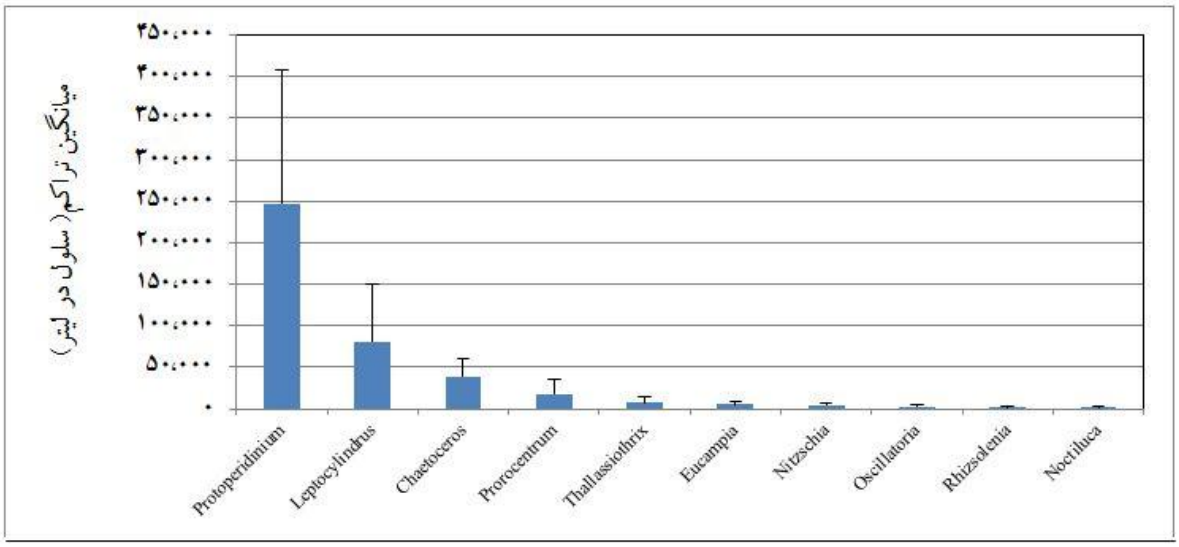
ایستگاه اسکله شیلات

درصد فراوانی رده های پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که رده داینوفیسه ها با درصد فراوانی ۶۴/۵۸ بالاترین میزان را به خود اختصاص داده است(شکل ۳۱)



شکل ۳۱: مقایسه فراوانی رده های پلانکتون های گیاهی در ایستگاه اسکله شیلات طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

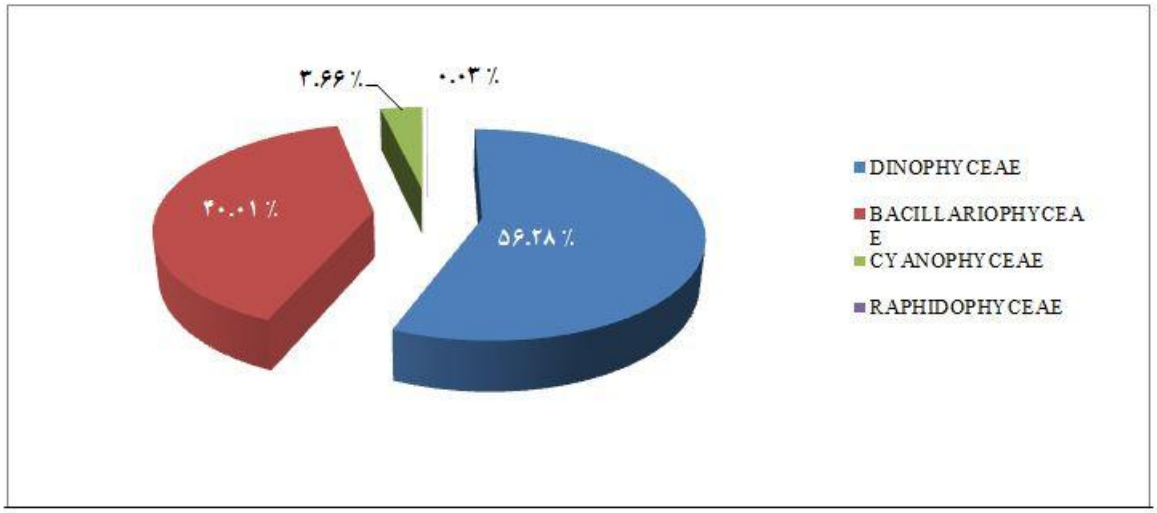
میانگین تراکم جنس های غالب از رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که *Protoperidinium* از داینوفیسه ها بالاترین تراکم را نسبت به سایر جنس ها دارا می باشد (شکل ۳۲).



شکل۳۲: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) جنسهای غالب پلانکتون های گیاهی در ایستگاه اسکله شیلات طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

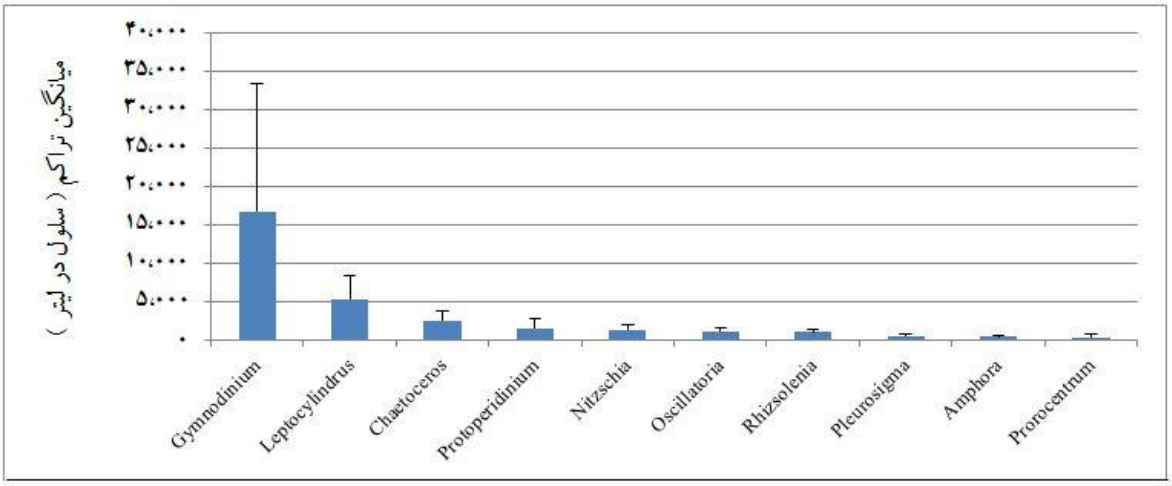
ایستگاه فرودگاه

درصد فراوانی رده های پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که رده داینوفیسه ها با درصد فراوانی ۵۶/۲۸ بالاترین میزان را به خود اختصاص داده است(شکل۳۳).



شکل۳۳: مقایسه فراوانی رده های پلانکتون های گیاهی در ایستگاه فرودگاه طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

میانگین تراکم جنس های غالب از رده های مختلف پلانکتونهای گیاهی در نمودار زیر مشخص گردیده است. نتایج نشان داد که *Gymnodinium* از دایونوفیسه ها بالاترین تراکم را نسبت به سایر جنس ها دارا می باشد (شکل۳۴).

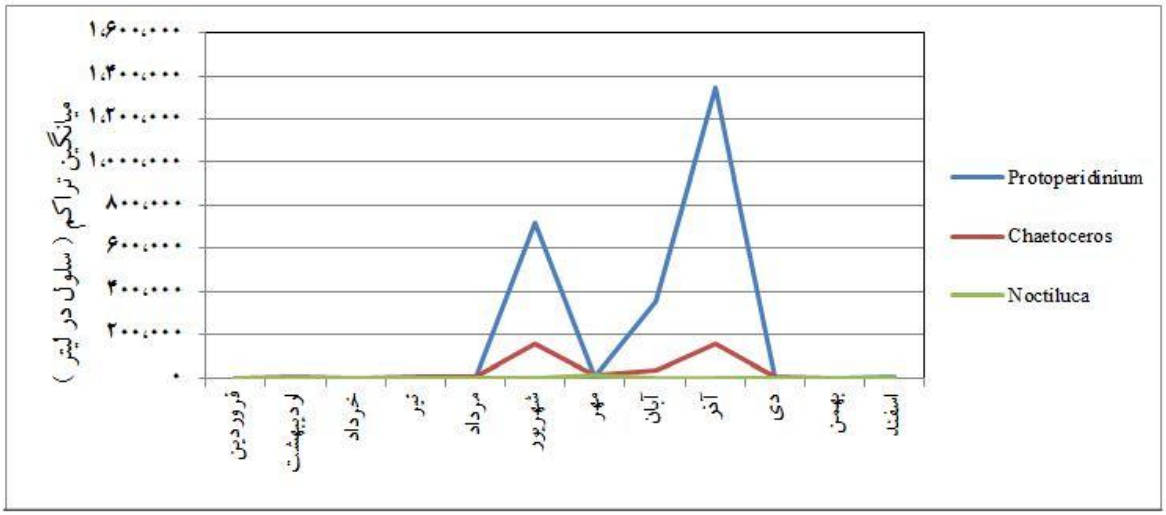


شکل۳۴: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) جنسهای غالب پلانکتون های گیاهی در ایستگاه فرودگاه طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

نتایج آزمون آنالیز واریانس حاکی از این است که از نظر میزان تراکم فیتو پلانکتونها مابین ایستگاههای مورد بررسی در طی یکسال اختلاف معنی دار وجود داشته است($P\leq ۰/۰۵$) ولی از نظر فصلی اختلاف معنی داری وجود ندارد [($P>۰/۰۵$) و شکلهای ۵ و ۲۳]

۲-۱-۳- شکوفایی پلانکتون گیاهی

طی یک دوره بررسی سه جنس از پلانکتونهای گیاهی شامل *Protoperidinium*، *Chaetoceros*، *Noctiluca* به حالت شکوفا در اسکه شیلات مشاهده شدند که روند تغییرات ماهانه این جنسها در نمودار(۳۵) نشان داده شده بطوری که *Protoperidinium* و *Chaetoceros* در شهریور و آذرماه، *Noctiluca* در آذرماه بحالت شکوفایی کوتاه مدت مشاهده شد(پیوست ۱ و ۲) .



شکل۳۵: تغییرات میانگین تراکم ماهانه جنسهای پلانکتون های گیاهی شکوفا شده در ایستگاه شیلات طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

۳-۱-۳- پلانکتونهای جانوری

در این مطالعه پلانکتونهای جانوری با ده شاخه و ده رده مورد شناسایی قرار گرفتند(جدول۴).

جدول ۴ : فهرست پلانکتونهای جانوری شناسایی شده درآبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

Phylum شاخه	Class رده	Subclass زیررده	Order راسته	Family خانواده	Genus جنس	Species گونه
Arthropoda	Crustacea	Ostracoda				
		Copepoda	Calanoida			
			Cyclopoida			
			Harpacticoida			
			Poecilostostomatoida			
Sarcomastigophora	Acantharea		Acantharia			
Chaetognatha	Sagittoidea		Aphragmophora		Sagitta	
Chordata	Larvacea		Appendicularia		Oikopleura	
Annelida	Polychaeta					
Mollusca	Gastropoda					
	Bivalvia					
Nematoda						
Echinodermata						

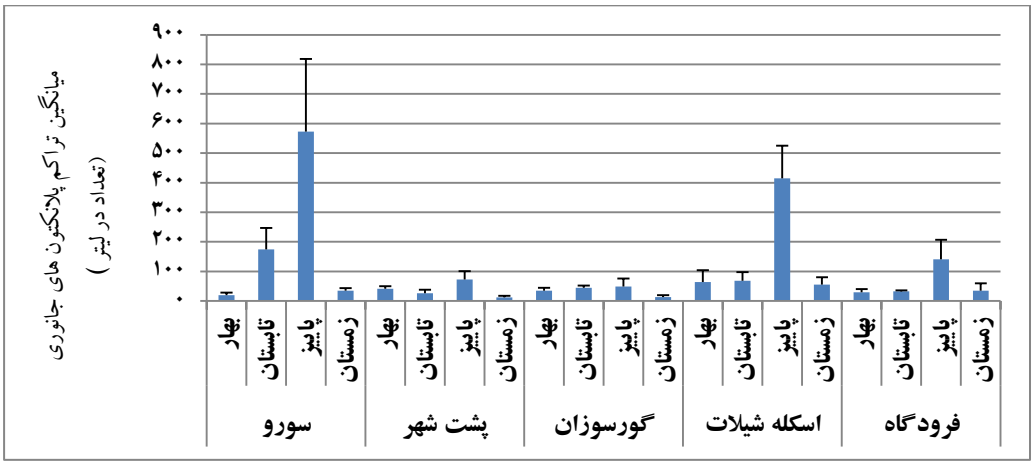
Phylum شاخه	Class رده	Subclass زیررده	Order راسته	Family خانواده	Genus جنس	Species گونه
Granuloretica	Sarcodina	Rhizopoda	Foraminifera			
Ciliophora	Spirotrichea	Choreotrichia	Tintinida	Tintinnidae		
	Litostomatea		Cyclotrichida	Mesodiniidae		Mesodinium

محدوده تغییرات تراکم پلانکتونهای جانوری در این تحقیق برابر با ۱۷۰۲ – ۰ و میانگین (۲۰/۳۵۴۹±۶۲۸/۱۰۸) تعداد در لیتر بوده است(جدول۵).

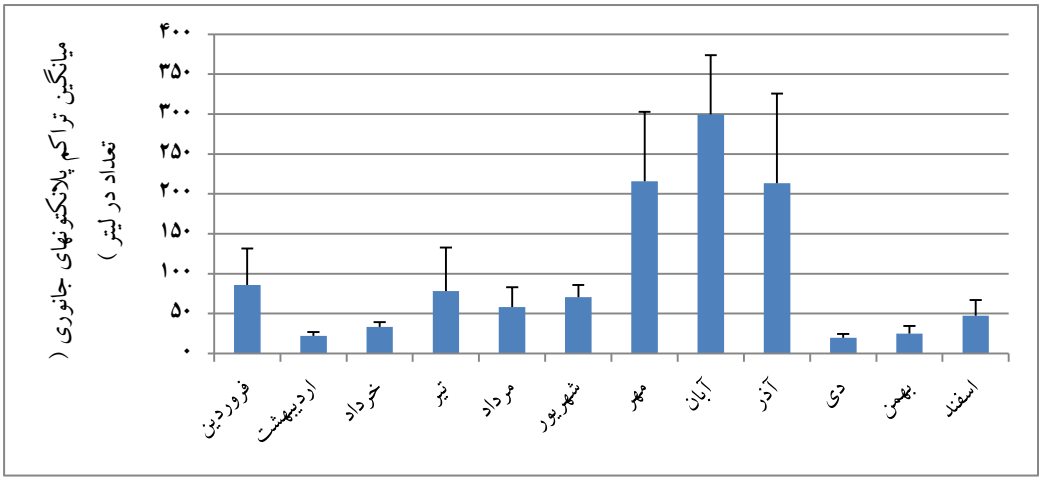
جدول۵: تغییرات مربوط به پلانکتونهای جانوری مورد مطالعه در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

پارامتر زیستی	کمینه	بیشینه	میانگین	خطای استاندارد میانگین
پلانکتونهای جانوری	۰	۱۷۰۲	۱۰۸/۶۲۸	۲۰/۳۵۴۹

نتایج مربوط به روند تغییرات میانگین تراکم پلانکتونهای جانوری به تفکیک ایستگاه و فصل که در شکل۳۶ ارائه گردیده است نشان می دهد که بیشترین میزان میانگین تراکم پلانکتونهای جانوری بدست آمده برابر (۲۴۵/۷۷ ± ۵۷۲/۶۲۵) تعداد در لیتر(ایستگاه سورو فصل پاییز) و کمترین آن برابر(۴/۸۷±۵/ ۱۲) تعداد در لیتر (ایستگاه پشت شهر فصل زمستان) بوده است. بررسی روند تغییرات ماهانه مقدار میانگین تراکم پلانکتونهای جانوری در شکل ۳۷ آمده است. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین مقدار مربوط به این پارامتر در ماه آبان و کمترین آن در ماه دی به ثبت رسیده است.

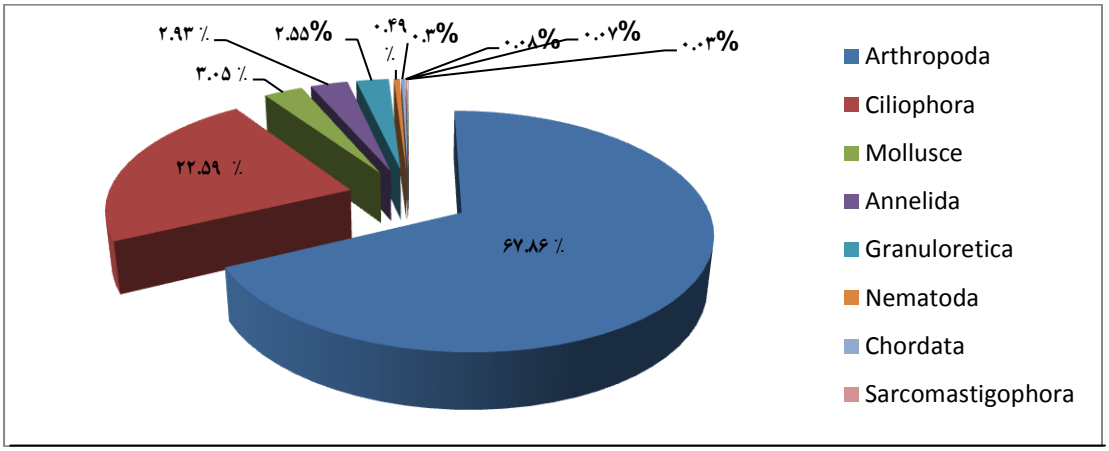


شکل۳۶ : تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) زئوپلانکتون در فصول و ایستگاه های مختلف در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)



شکل۳۷: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) ماهانه پلانکتون های جانوری در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

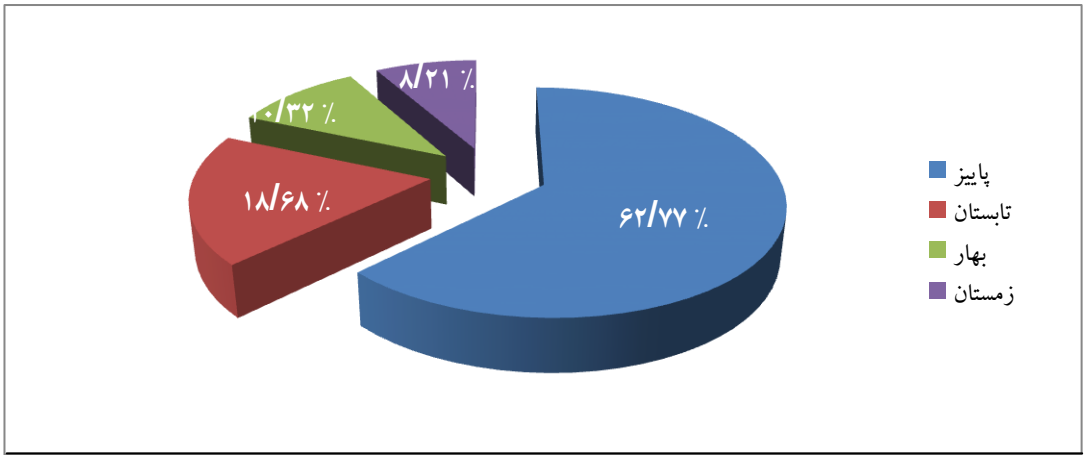
درصد فراوانی گروه های مختلف پلانکتون های جانوری در شکل ۳۸ نشان داده شده است و بخوبی بازگو میکند که شاخه Arthropoda نسبت به سایر گروهها از تراکم بالاتری برخوردار بودند.



شکل۳۸ : مقایسه فراوانی شاخه های مختلف پلانکتونهای جانوری طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

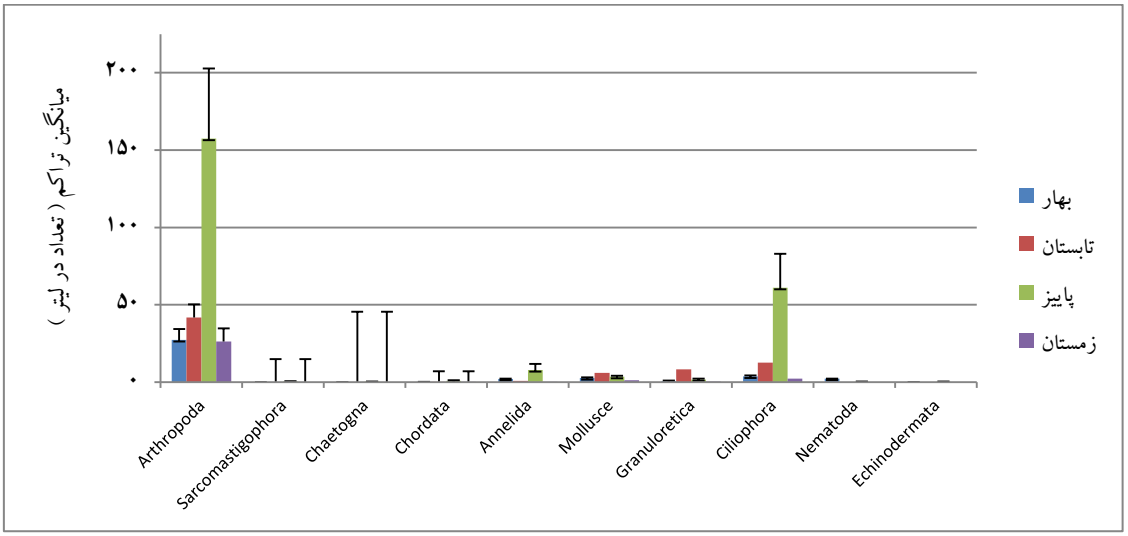
- تغییرات فصلی

نتایج بررسی فصلی پلانکتونهای جانوری نشان داد که بیشترین درصد فراوانی در در فصل پاییز(۶۲/۷۷ ٪) و کمترین آن در فصل زمستان (۸/۲۱ ٪)بوده است(شکل ۳۹).



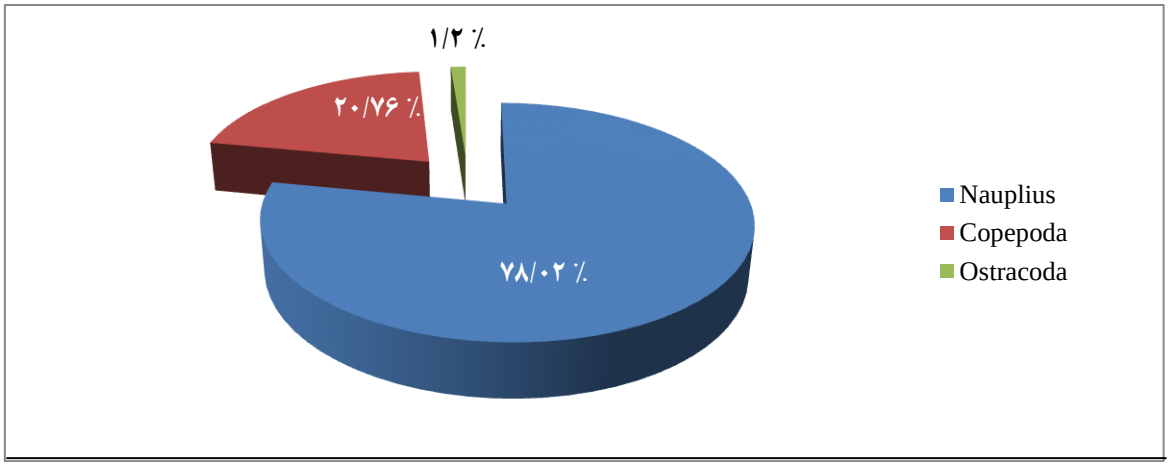
شکل۳۹ : مقایسه فراوانی پلانکتونهای جانوری به تفکیک فصلدر طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

بررسی فصلی تغییرات شاخه های مختلف پلانکونهای جانوری شناسایی شده در این تحقیق نشان داد در کلیه فصول برتری با شاخه Arthropoda بوده است(شکل ۴۰).

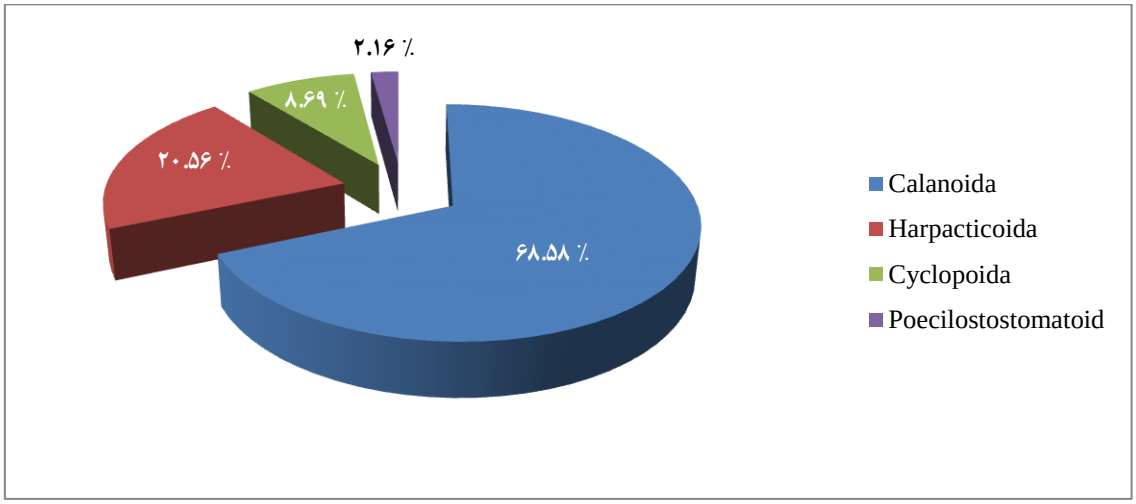


شکل۴۰ : تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) شاخه های مختلف پلانکتونهای جانوری در فصول مختلف طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

البته در طول دوره بررسی، ناپلیوس سخت پوستان و پاروپایان بیشترین درصد فراوانی را بخود اختصاص داده اند (شکل۴۱). و از میان پاروپایان راسته Calanoida دارای بیشترین درصدفراوانی و راسته Poecilostostomatoida دارای کمترین درصد فراوانی بوده است(شکل ۴۲).



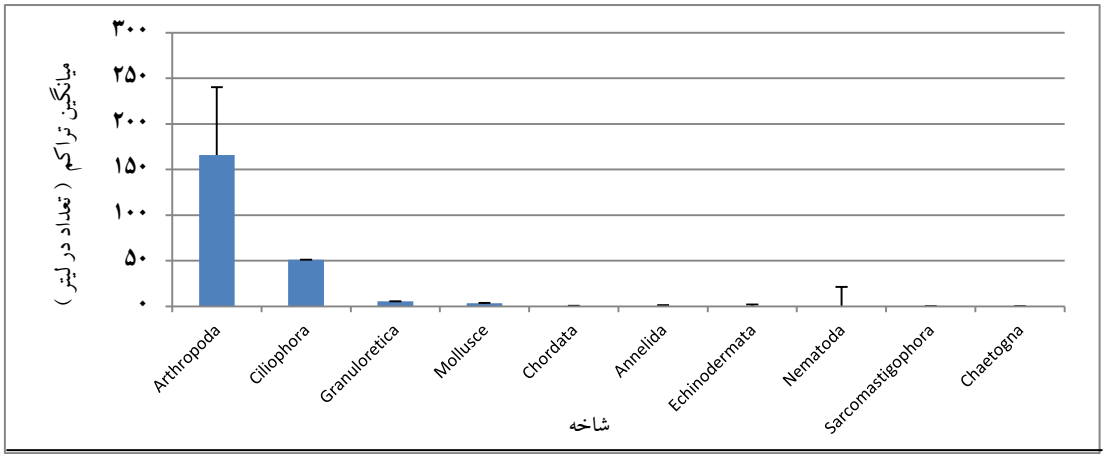
شکل۴۱ : مقایسه فراوانی زیر رده های مختلف سخت پوستان پلانکتونهای جانوری در طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)



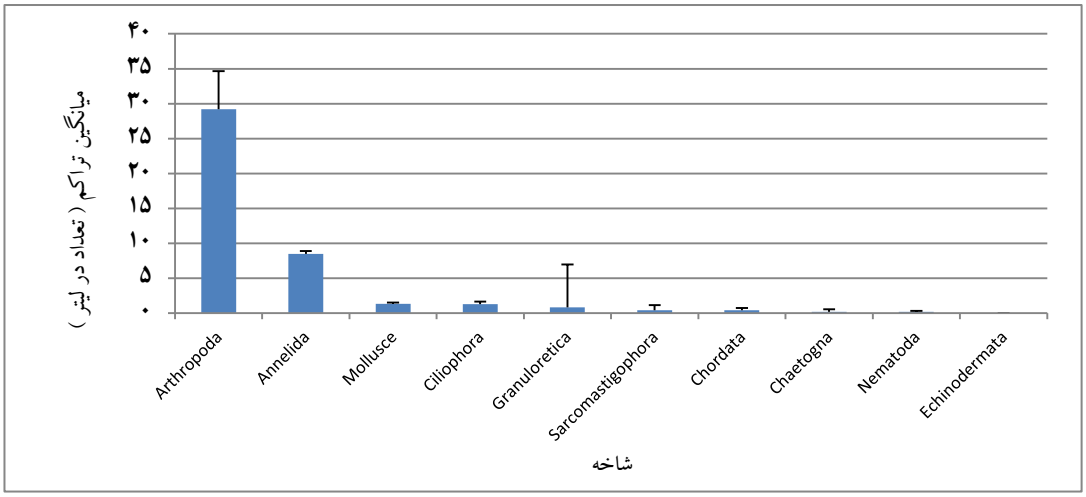
شکل۴۲ : مقایسه فراوانی راسته های مختلف پاروپایان طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

- بررسی ایستگاهی

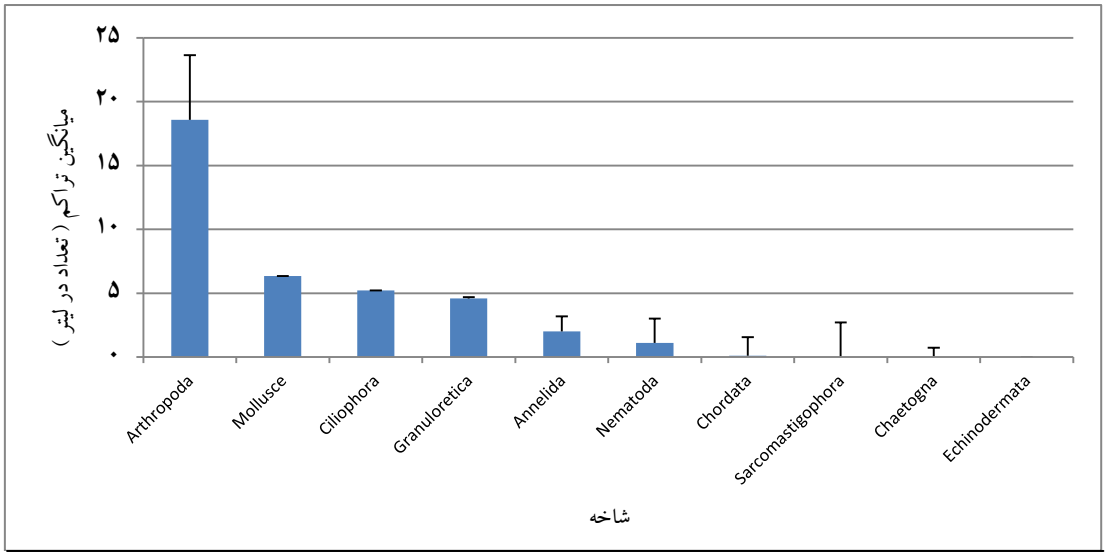
بررسی وضعیت میانگین تراکم شاخه های مختلف پلانکتون های جانوری در ایستگاه های مورد مطالعه حاکی از برتری فراوانی شاخه Arthropoda در کلیه ایستگاهها می باشد(شکل های ۴۳ - ۴۶).



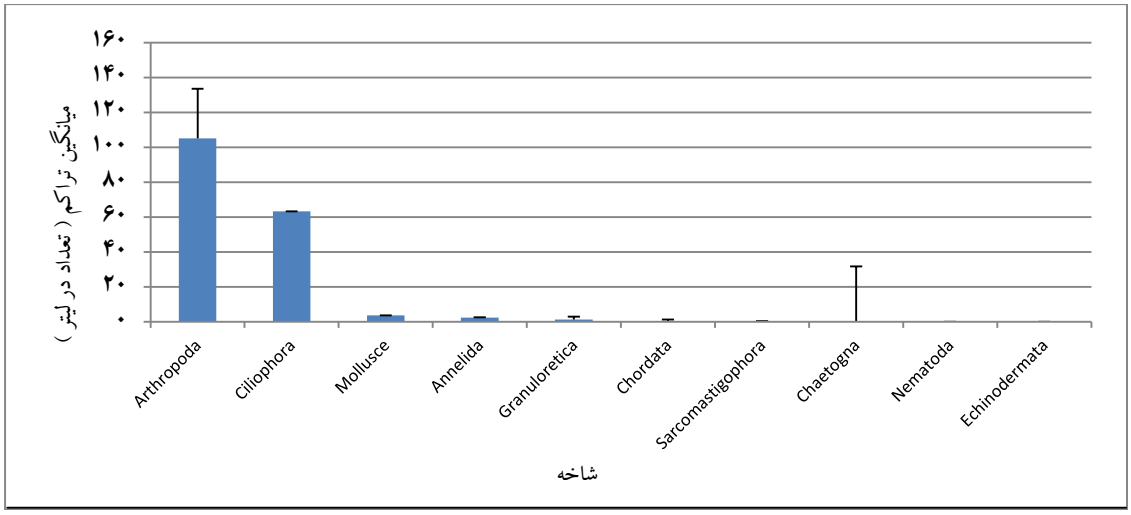
شکل۴۳ : تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) شاخه های مختلف پلانکتون های جانوری در ایستگاه ای سورو طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)



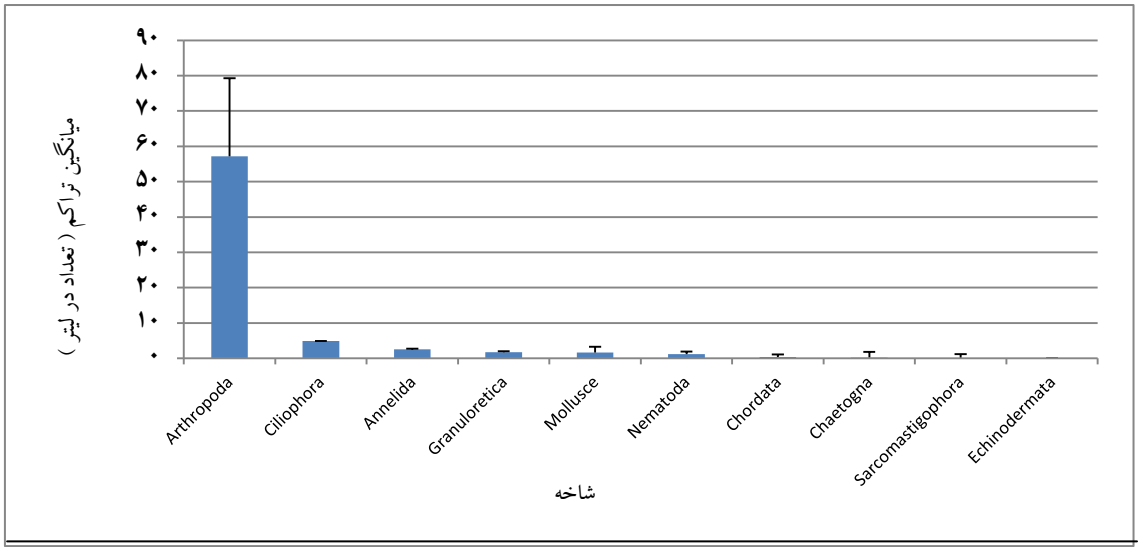
شکل۴۳ : تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) شاخه های مختلف پلانکتون های جانوری در ایستگاه پشت شهر طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)



شکل ۴۴: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) شاخه های مختلف پلانکتون های جانوری در ایستگاه گورسوزان طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

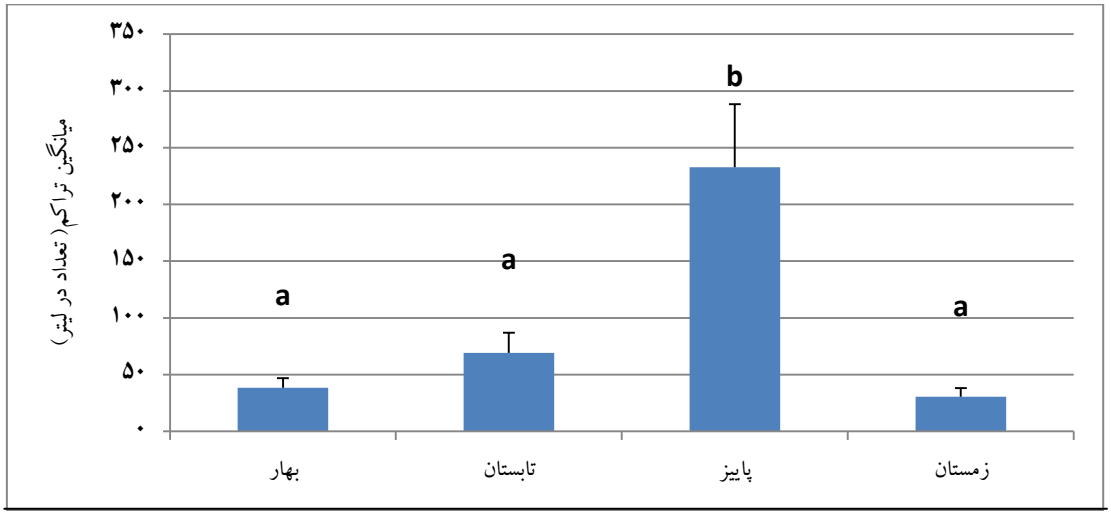


شکل ۴۵: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) شاخه های مختلف پلانکتون های جانوری در ایستگاه اسکله شیلات طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)



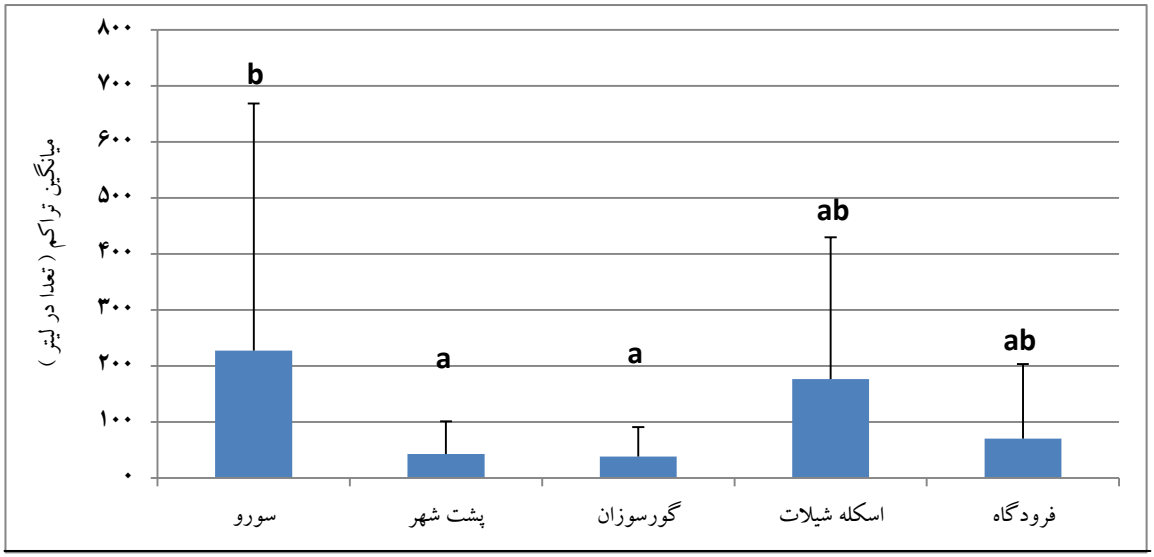
شکل ۴۶: تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) شاخه های مختلف پلانکتون های جانوری در ایستگاه فرودگاه طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

نتایج آزمون آنالیز واریانس حاکی از این است که مابین ایستگاهها و فصول مورد بررسی(شکل ۴۷ و ۴۸) اختلاف معنی داری از نظر میزان تراکم زئوپلانکتون ها وجود داشته است($P\leq ۰/۰۵$).



شکل۴۷ : تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) پلانکتون های جانوری به تفکیک فصل در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی (۹۳ – ۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است($P\leq ۰/۰۵$).



شکل۴۸ : تغییرات میانگین (به همراه خطای استاندارد) پلانکتون های جانوری به تفکیک ایستگاه در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳ – ۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است($P\leq$۰/۰۵).

۲-۳- عوامل محیطی(غیر زیستی)

تغییرات مربوط به برخی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی مورد مطالعه در جدول۶ ارائه گردیده است.

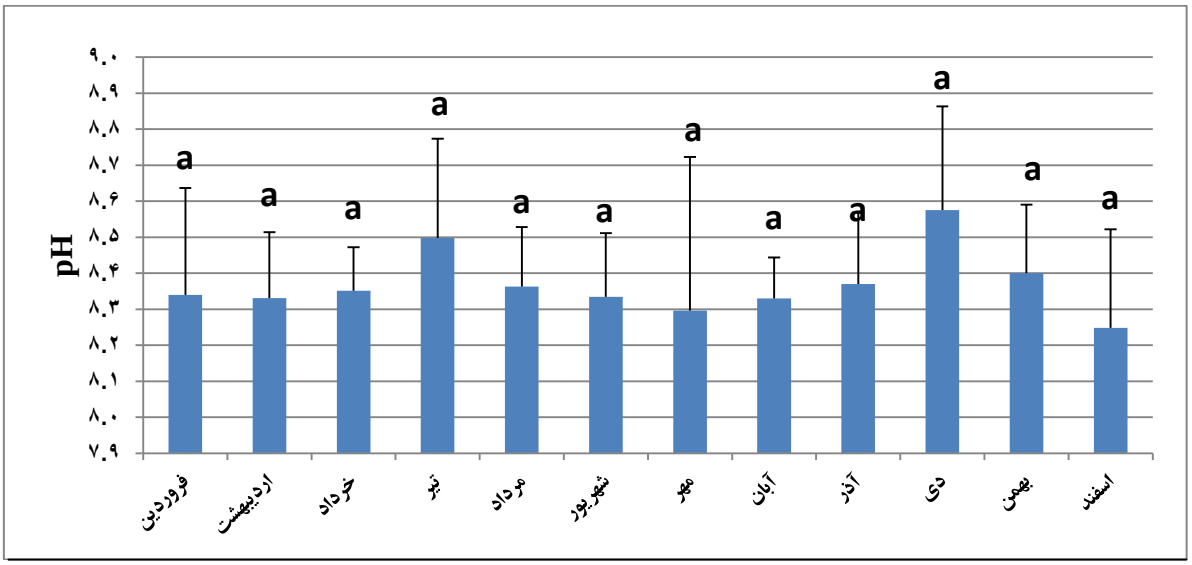
جدول ۶ : تغییرات مربوط به پارامترهای فیزیکوشیمیایی مورد مطالعه در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

پارامتر غیرزیستی	کمینه	بیشینه	میانگین	خطای استاندارد میانگین	انحراف معیار
PH	۶/۷	۹/۲	۸/۳۶۲۶	۰/۰۲۱۶۳	۰/۲۵۷۸
اکسیژن محلول	۱	۱۰/۶۶	۴/۹۸۷۵	۰/۱۶۲۳۶	۰/۹۲۱۰۷
درجه حرارت آب	۱۵	۳۶/۸	۲۶/۷۹۸	۰/۴۷	۵/۶۰۰۲
شوری	۸	۳۹/۵	۳۵/۵۱۷	۰/۳۹۴۹	۴/۷۰۶۱

۱-۲-۳- pH

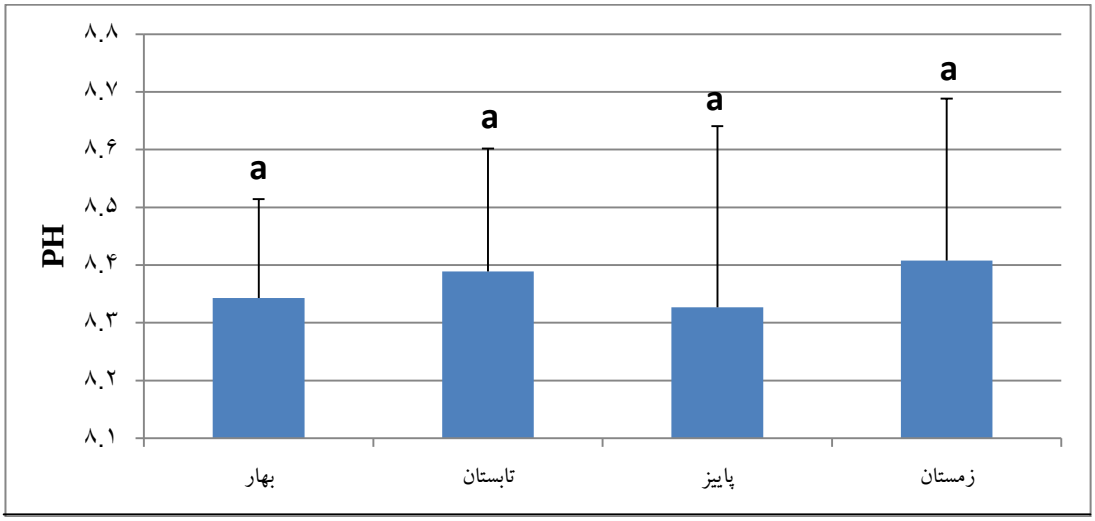
محدوده تغییرات pH در این تحقیق برابر با ۹/۲ – ۶/۷ بوده است(جدول ۶). بررسی روند تغییرات ماهانه مقدار میانگین pHدر شکل ۴۹ آمده است.نتایج نشان داد که بیشترین میانگین مقدار مربوط به این پارامتر در ماه دی و کمترین آن در ماه اسفند به ثبت رسیده است. نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (پیوست ۵ و ۷)

نشان داد که مابین ماهها و فصول مختلف مورد بررسی(شکل های ۴۹ و ۵۰) از لحاظ میزان pH اختلاف معنی داری وجود نداشته است(P>۰/۰۵).



شکل۴۹: تغییرات میانگین ماهانه pH در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).

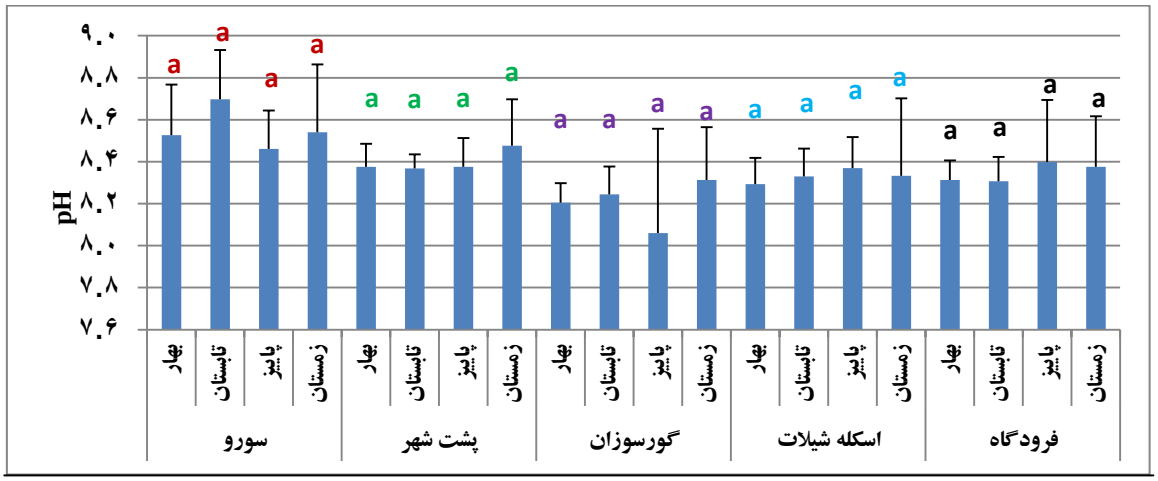


شکل۵۰: تغییرات میانگین فصلیpH در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).

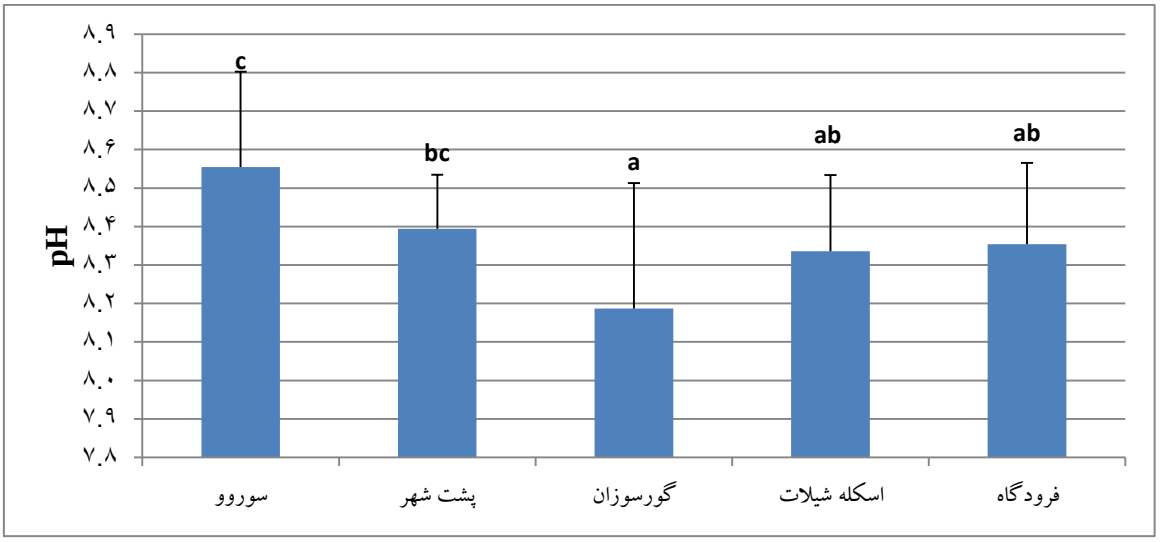
نتایج مربوط به روند تغییرات میانگینpH به تفکیک ایستگاه و فصل که در شکل۵۱ ارائه گردیده است نشان می دهد که بیشترین میزان میانگین pH بدست آمده برابر ۰/۲۳ ±۸/۶۹ (ایستگاه سورو فصل تابستان) و کمترین آن برابر(۰/۴۹ ± ۸/۰۶) (ایستگاه گورسوزان فصل پاییز) بوده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس حاکی از این است که مابین ایستگاههای مورد مطالعه طی یک سال بررسی(شکل ۵۲) اختلاف معنی داری از نظر میزان pH

وجود داشته است(P≤۰/۰۵)، در صورتیکه نتایج آماری حاکی از عدم اختلاف معنی دار(P>۰/۰۵) در هر ایستگاه مابین فصول مختلف بوده است(شکل ۵۱).



شکل۵۱: تغییرات میانگین ایستگاهی pH به تفکیک فصل در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).



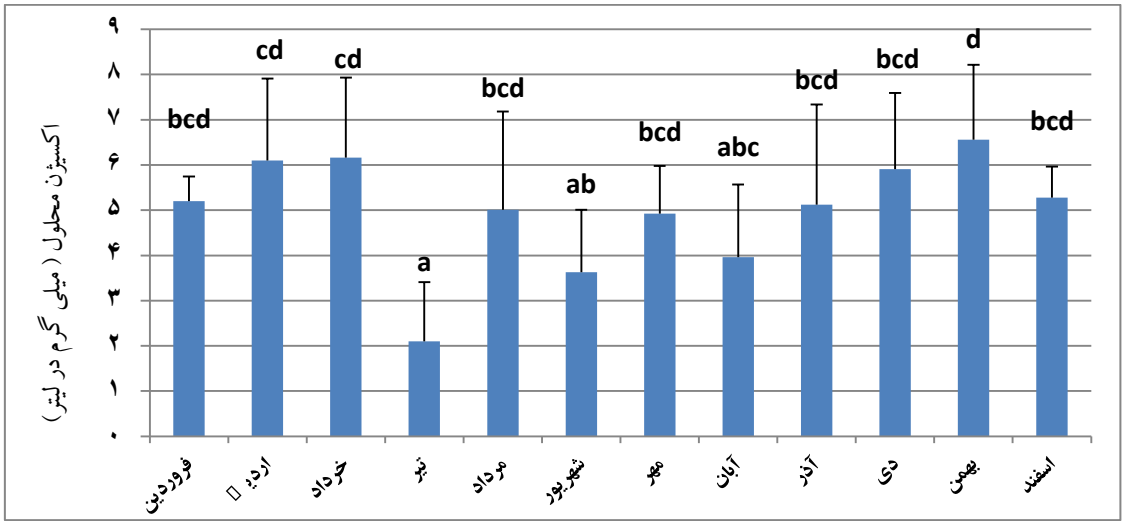
شکل۵۲: تغییرات میانگین ایستگاهیpHدر آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).

۲-۲-۳- اُکسیژن محلول

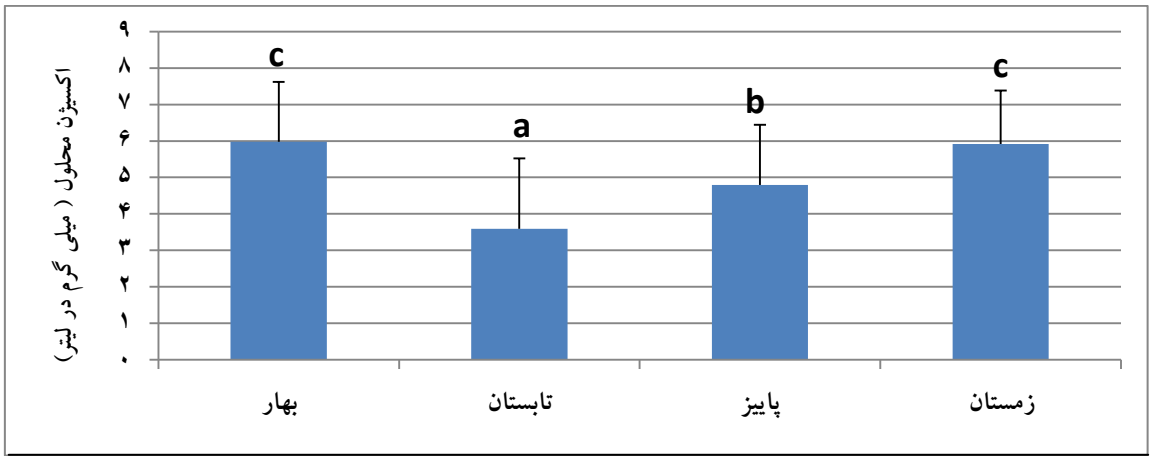
محدوده تغییرات اکسیژن محلول در این تحقیق برابر با ۱۰/۶۶–۱ میلی گرم در لیتر بوده است(جدول ۶). بررسی روند تغییرات ماهانه مقدار میانگین اکسیژن محلول در شکل ۵۳ آمده است. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین

مقدار مربوط به این پارامتر در ماه بهمن و کمترین آن در ماه تیر می باشد. نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (پیوست ۵و ۷) نشان داد که مابین ماههای و فصول مختلف مورد بررسی(شکل های۵۳ و ۵۴) از لحاظ میزان اکسیژن محلول اختلاف معنی داری وجود داشته است(P≤۰/۰۵).



شکل۵۳: تغییرات میانگین ماهانه اکسیژن محلول در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).

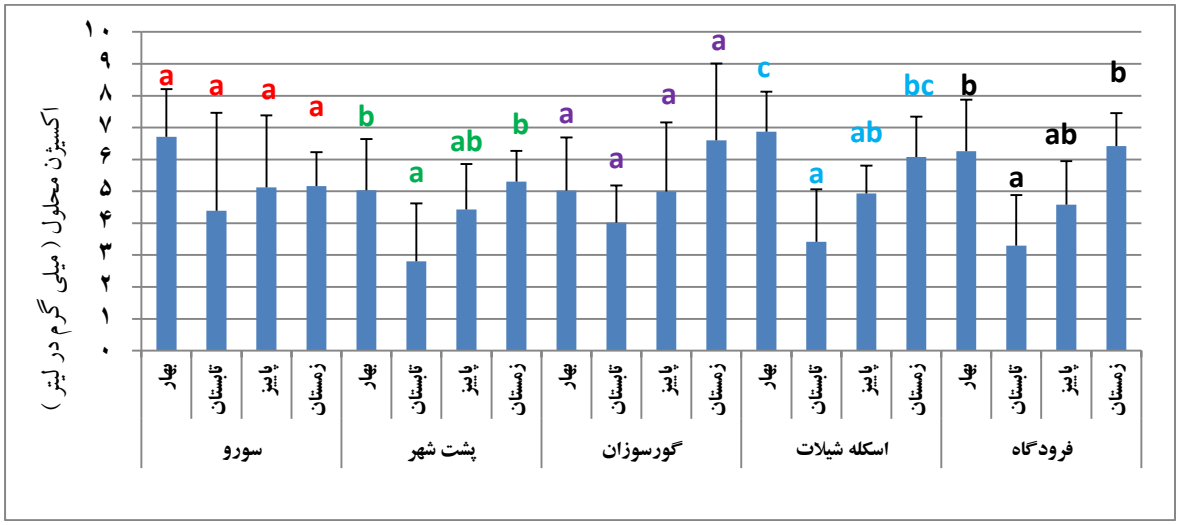


شکل۵۴: تغییرات میانگین فصلی اکسیژن محلول در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).

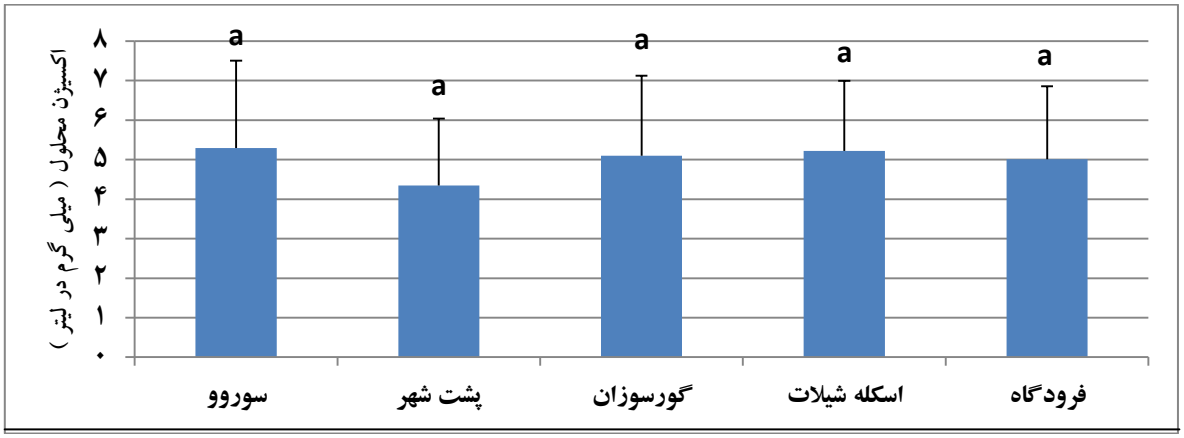
نتایج مربوط به روند تغییرات میانگین اکسیژن محلول به تفکیک ایستگاه و فصل که در شکل۵۵ ارائه گردیده است نشان می دهد که بیشترین میزان میانگین اکسیژن محلول بدست آمده برابر mg/L ۱/۲۵±۶/۸۷ (ایستگاه اسکه شیلات فصل بهار) و کمترین آن برابر mg/L ۱/۸۱±۲/۸ (ایستگاه پشت شهر فصل تابستان) بوده است. نتایج

آزمون آنالیز واریانس حاکی از این است که مابین ایستگاههای مورد بررسی(شکل ۵۶) اختلاف معنی داری از نظر میزان اکسیژن محلول وجود نداشته است (P>۰/۰۵). در صورتیکه نتایج آماری حاکی از اختلاف معنی داردر ایستگاههای پشت شهر، اسکله شیلات و فرودگاه مابین فصول می باشد[(P≤۰/۰۵)و (شکل ۵۵)].



شکل۵۵: تغییرات میانگین ایستگاهی اکسیژن محلول به تفکیک فصل در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).

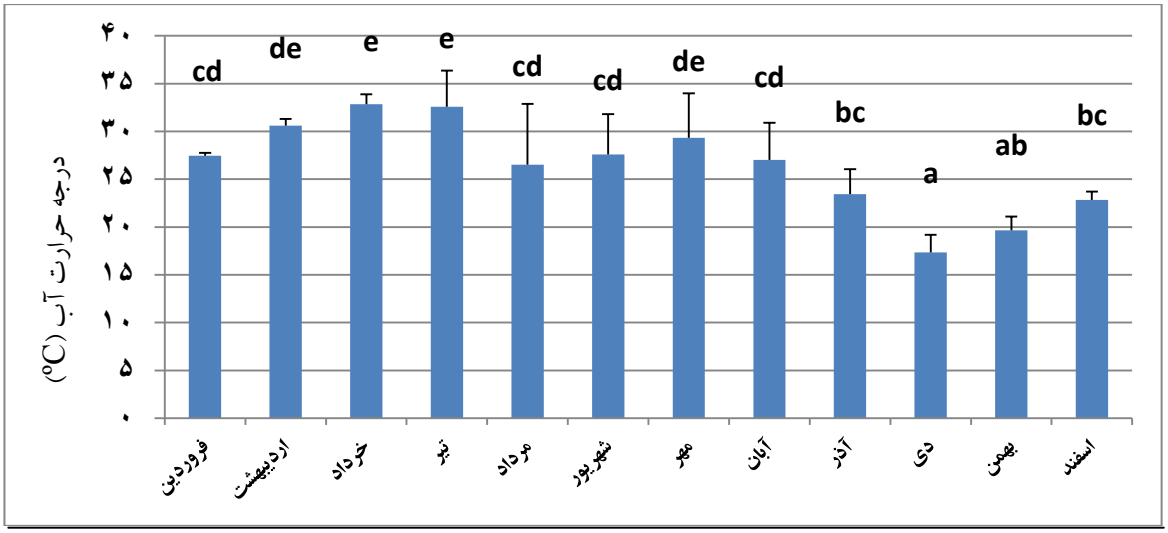


شکل۵۶: تغییرات میانگین ایستگاهی اکسیژن محلول در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی (۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵)

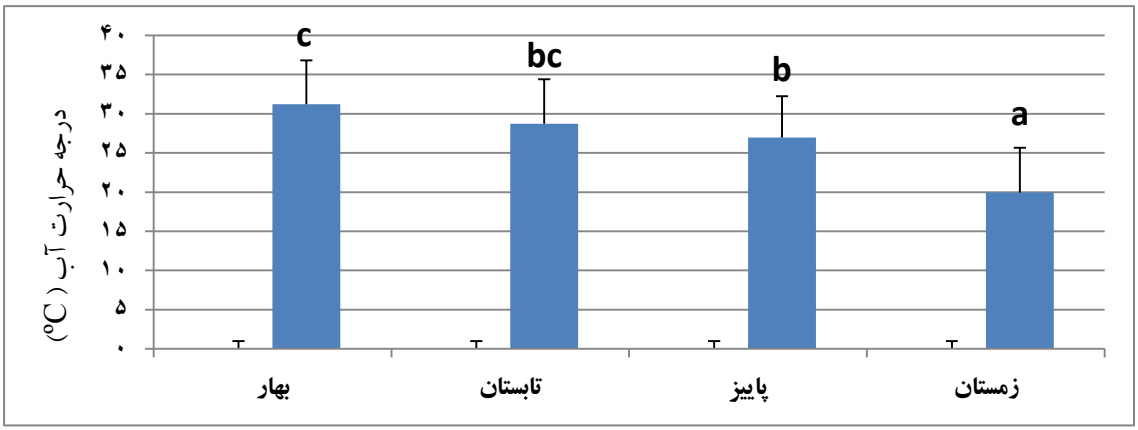
۳-۲-۳- دَرجه حرارت آب

محدوده تغییرات درجه حرارت آبدر این تحقیق برابر با ۳۶/۸–۱۵ درجهٔ سانتیگرادبوده است(جدول ۶). بررسی روند تغییرات ماهانه مقدار میانگین درجه حرارت آبدر شکل ۵۷آمده است. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین مقدار مربوط به این پارامتر در ماه خرداد و کمترین آن در ماه دی به ثبت رسیده است. نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (پیوست ۵ و ۷) نشان داد که مابین ماههای و فصول مختلف مورد بررسی(شکل های ۵۷ و ۵۸) از لحاظ میزان درجه حرارت آب اختلاف معنی داری وجود داشته است($P\leq ۰/۰۵$).



شکل۵۷: تغییرات میانگین ماهانه درجه حرارت در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

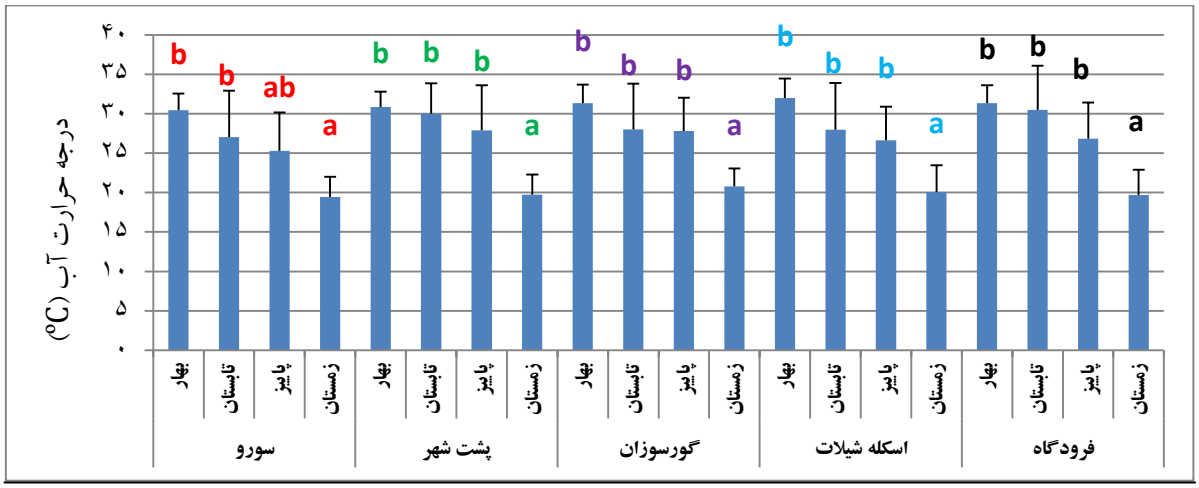
*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است($P\leq ۰/۰۵$).



شکل۵۸: تغییرات میانگین فصلی درجه حرارت در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

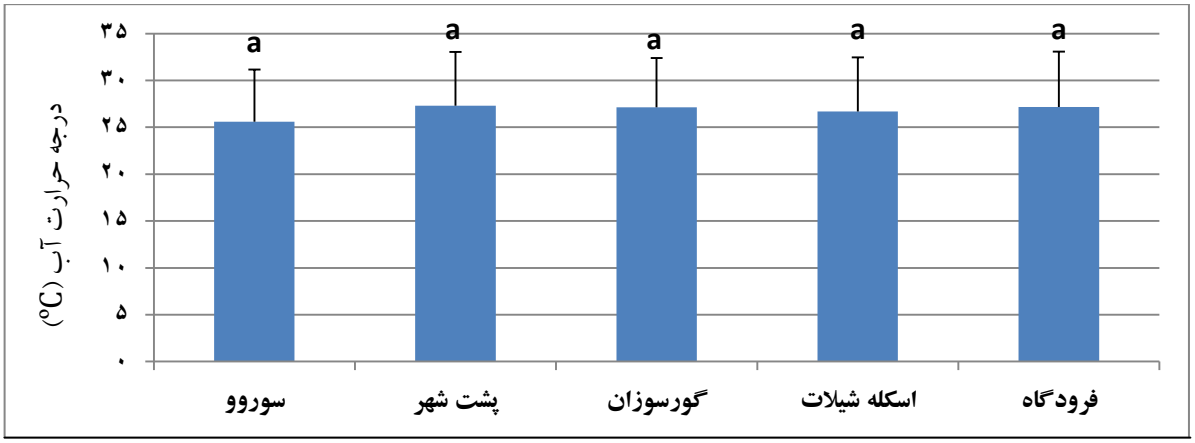
*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است($P\leq ۰/۰۵$).

نتایج مربوط به روند تغییرات میانگین درجه حرارت آب به تفکیک ایستگاه و فصل که در شکل ۵۹ ارائه گردیده است نشان می دهد که بیشترین میزان میانگین درجه حرارت آب بدست آمده برابر۲/۴۸°C±۳۱/۹۸ (ایستگاه اسکه شیلات فصل بهار) و کمترین آن برابر۲/۵۸°C±۱۹/۴۳ (ایستگاه سورو فصل زمستان) بوده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس حاکی از این است که مابین ایستگاههای مورد بررسی(شکل ۶۰) اختلاف معنی داری از نظر میزان درجه حرارت آب وجود نداشته است (P>۰/۰۵). در صورتیکه نتایج آماری حاکی از وجود اختلاف معنی دار (P≤۰/۰۵) در هر ایستگاه مابین فصول مختلف بوده است.



شکل۵۹: تغییرات میانگین ایستگاهی درجه حرارت آب به تفکیک فصل در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).

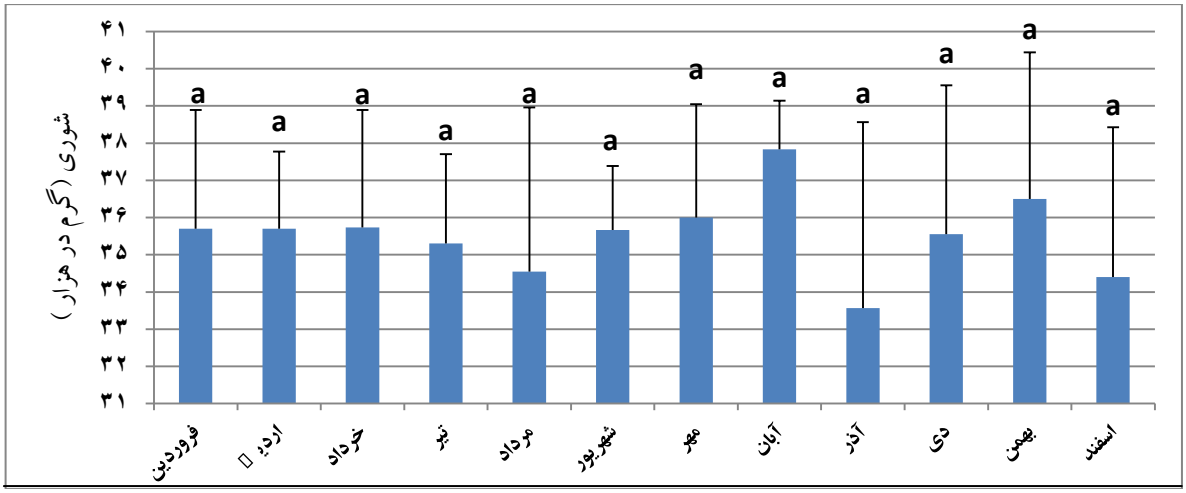


شکل۶۰: تغییرات میانگین ایستگاهی درجه حرارت در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی (۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵)

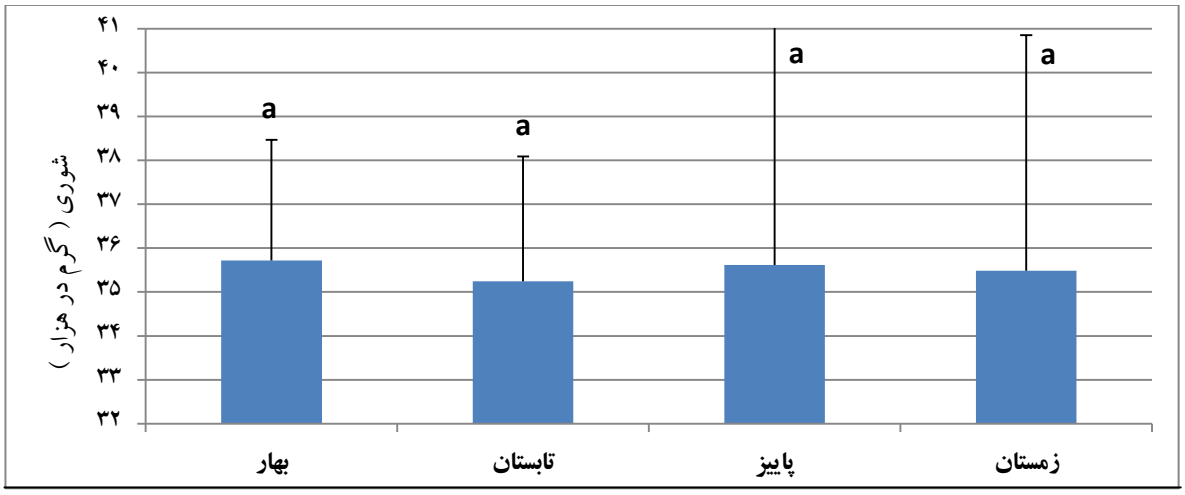
۴-۲-۳- شوری

محدوده تغییرات شوری آب در این تحقیق برابر با ۳۹/۵–۸ گِرم در هزار بوده است(جدول ۶).بررسی روند تغییرات ماهانه مقدار میانگین شوری آبدر شکل ۶۱آمده است.نتایج نشان داد که بیشترین میانگین مقدار مربوط به این پارامتر در ماه آبان و کمترین آن در ماهآذر به ثبت رسیده است. نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (پیوست ۵و ۷) نشان داد که مابین ماههای و فصول مختلف مورد بررسی(شکلهای ۶۱و ۶۲) از لحاظ میزان شوری آب اختلاف معنی داری وجود نداشته است(P>۰/۰۵).



شکل۶۱: تغییرات میانگین ماهانه شوری در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

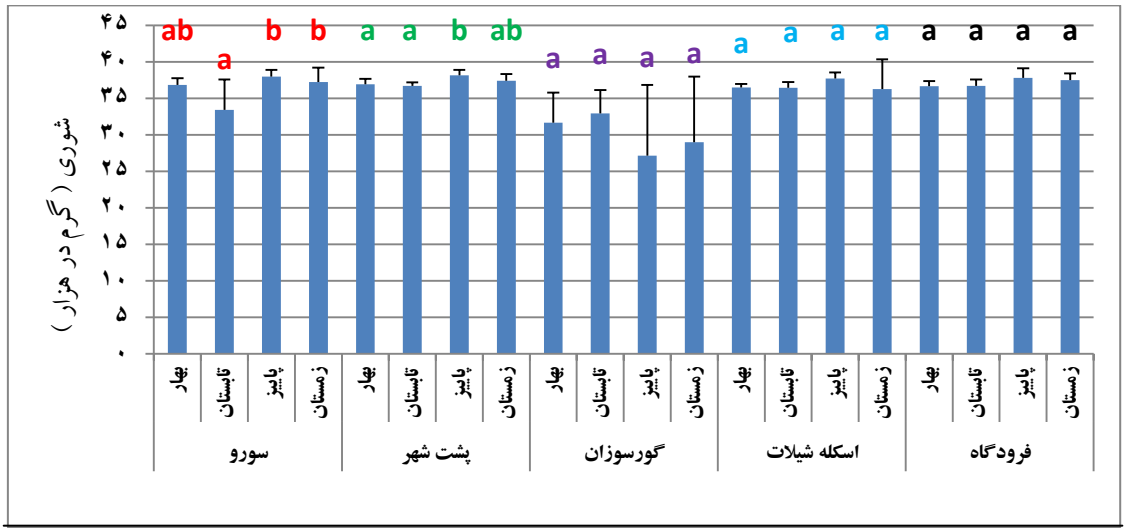
*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).



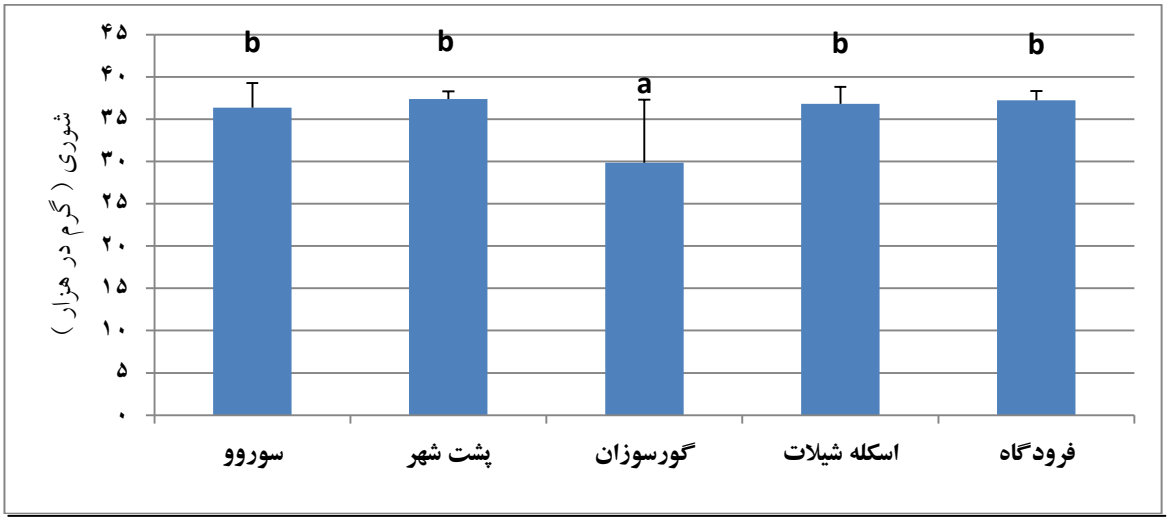
شکل۶۲: تغییرات میانگین فصلی میزان شوری در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲)

*حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).

نتایج مربوط به روند تغییرات میانگین شوری آب آب به تفکیک ایستگاه و فصل که در شکل۶۳ ارائه گردیده است نشان می دهد که بیشترین میزان میانگین شوری آب بدست آمده برابر۰/۷۴±۳۸/۱۳ppt (ایستگاه پشت شهر فصل پاییز) و کمترین آن برابر۹/۶۸±۲۷/۱۵ppt (ایستگاه گورسوزان فصل پاییز) بوده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس حاکی از این است که مابین ایستگاههای مورد بررسی(شکل ۶۴) اختلاف معنی داری از نظر میزان شوری آب وجود داشته است (P≤۰/۰۵).در صورتیکه از نظر بررسی ایستگاه و فصل،نتایج آماری در ایستگاههای پشت شهر و سورو طی فصول دارای اختلاف معنی دار (P≤۰/۰۵) بوده است(شکل ۶۳).



شکل۶۳ : تغییرات میانگین ایستگاهی درجه حرارت آب به تفکیک فصل در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی(۹۳-۹۲) *حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵).



شکل۶۴: تغییرات میانگین ایستگاهی درجه حرارت در آبهای ساحلی شهر بندرعباس طی یکسال بررسی (۹۳-۹۲) *حروف نامتشابه نشانه معنی دار بودن است(P≤۰/۰۵)

۳-۳- بررسی همبستگی عوامل زیستی و غیر زیستی

جدول ۷ :نتایج آزمون همبستگی بین عوامل زیستی و غیرزیستی درمناطق مورد بررسی

عوامل مورد بررسی		PH	اکسیژن محلول	درجه حرارت آب	شوری	پلانکتون های گیاهی	پلانکتونهای جانوری
پلانکتون های گیاهی	Correlation Coefficient	.043	.063	.055	.108	1.000	.345**
	Sig. (2-tailed)	.608	.460	.519	.202	.	.000
پلانکتونهای جانوری	Correlation Coefficient	.143	-.042	.113	.175*	.345**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.091	.621	.182	.038	.000	.

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

نتایج آزمون همبستگی نشان داد در طی دوره مورد بررسی مابین پارامتر شوری و فراوانی زئو پلانکتونها در سطح اطمینان ۹۵ درصد همبستگی معنی دار مثبتی وجود داشته است($P\leq ۰/۰۵$). همچنین در طی این دوره مورد بررسی مابین فراوانی زئوپلانکتونها و فیتوپلانکتونها نیز همبستگی معنی دار مثبتی در سطح اطمینان ۹۹ و یا ۹۵ درصد وجود داشته است ($P\leq ۰/۰۱ P\&\leq ۰/۰۵$)(جدول ۷).

ازطرفی نتایج حاصل نشان داد که در فصل های بهار و زمستان مابین پارامتر های مورد بررسی با فراوانی فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتون ها ارتباط معنی داری وجود نداشته است($P>۰/۰۱ \ P\&>۰/۰۵$)(جدول ۸ و ۱۱).در صورتیکه این ارتباط در فصل تابستان مابین پارامتر اکسیژن محلول با فراوانی فیتوپلانکتونها معنی دار و مثبت و مابین پارامتر شوری و فراوانی زئوپلانکتونها معنی دار و معکوس بوده است ($P\leq ۰/۰۵$)(شکل ۹)، و در فصل پاییز مابین پارامترهای اکسیژن محلول، شوری و pH با فراوانی زئوپلانکتون همبستگی معنی دار و مستقیم داشته اند ($P\leq ۰/۰۱\&P\leq ۰/۰۵$)(شکل ۱۰).

همچنین مابین فراوانی زئوپلانکتونها و فیتوپلانکتونها در فصل پاییز همبستگی معنی دار مثبتی در سطح ۹۹ و یا ۹۵درصد وجود داشته است($P\leq ۰/۰۱\& P\leq ۰/۰۵$)(شکل ۱۰).

جدول۸ : نتایج آزمون همبستگی بین عوامل زیستی و غیرزیستی درمناطق مورد بررسی در فصل بهار

عوامل مورد بررسی		PH	اکسیژن محلول	درجه حرارت آب	شوری	پلانکتون های گیاهی	پلانکتونهای جانوری
پلانکتون های گیاهی	Correlation Coefficient	-.130	.006	-.145	-.031	1.000	.312
	Sig. (2-tailed)	.495	.973	.445	.869	.	.093
پلانکتونهای جانوری	Correlation Coefficient	.082	-.111	.005	.113	.312	1.000
	Sig. (2-tailed)	.668	.561	.978	.553	.093	.

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

جدول۹ : نتایج آزمون همبستگی بین عوامل زیستی و غیرزیستی درمناطق مورد بررسی در فصل تابستان

عوامل مورد بررسی		PH	اکسیژن محلول	درجه حرارت آب	شوری	پلانکتون های گیاهی	پلانکتونهای جانوری
پلانکتون های گیاهی	Correlation Coefficient	.086	.388*	-.272	-.076	1.000	.234
	Sig. (2-tailed)	.622	.021	.114	.666	.	.177
پلانکتونهای جانوری	Correlation Coefficient	.089	.232	-.234	-.366*	.234	1.000
	Sig. (2-tailed)	.611	.180	.177	.031	.177	.

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

جدول۱۰: نتایج آزمون همبستگی بین عوامل زیستی و غیرزیستی درمناطق مورد بررسی در فصل پاییز

عوامل مورد بررسی		PH	اکسیژن محلول	درجه حرارت آب	شوری	پلانکتون های گیاهی	پلانکتونهای جانوری
پلانکتون های گیاهی	Correlation Coefficient	.134	.037	-.053	.217	1.000	.491**
	Sig. (2-tailed)	.369	.807	.725	.143	.	.000
پلانکتونهای جانوری	Correlation Coefficient	.449**	.326*	.052	.420**	.491**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.002	.029	.728	.003	.000	.

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

جدول۱۱ : نتایج آزمون همبستگی بین عوامل زیستی و غیرزیستی درمناطق مورد بررسی در فصل زمستان

عوامل مورد بررسی		PH	اکسیژن محلول	درجه حرارت آب	شوری	پلانکتون های گیاهی	پلانکتونهای جانوری
پلانکتون های گیاهی	Correlation Coefficient	.172	.280	-.086	.111	1.000	.126
	Sig. (2-tailed)	.363	.134	.650	.561	.	.508
پلانکتونهای جانوری	Correlation Coefficient	-.010	-.090	.100	-.006	.126	1.000
	Sig. (2-tailed)	.957	.636	.599	.976	.508	.

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

۴- بحث ونتیجه گیری

۴-۱- پلانکتونهای گیاهی

نتایج یک سال بررسی نشان داد که رده باسیلاریوفیسه با نام عمومی دیاتوم (Linda *et al*, 2009) رده غالب و به دنبال آن داینوفلاژله ها و سیانوفیسه ها قرار دارد. مطلبی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در بررسی آبهای ساحلی بندرعباس در سالهای ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ به نتیجه مشابه دست یافتند. ابراهیمی و همکاران(۱۳۹۴) در بررسی سالهای ۱۳۹۱ و۱۳۹۲ آبهای ساحل بندرعباس رده باسیلاریوفیسه‌ها را رده غالب معرفی نمود. سراجی و همکاران (۱۳۸۹) نیز طی بررسیهای سال ۱۳۸۵ در آبهای سواحل بندرلنگه به ترتیب رده های باسیلاریوفیسه، داینوفلاژله و سیانوفیسه ها را رده های غالب گزارش نمودند. فلاحی کپورچالی (۱۳۸۲) در تحقیق خود در آبهای خلیج فارس (حوضه آبهای استان هرمزگان) در سال ۱۳۸۰ دیاتومه ها، دینوفلاژله ها و سیانوفیسه را به ترتیب فراوانی معرفی نمودند. نتایج تحقیق سایر محققین در آبهای کویت نیز دال بر غالب بودن دیاتومه ها میباشد(Polikarpov *et al*., 2008 ;AlYamani *et al*., 2004, 2006). دیاتومه‌ها نسب به تغییرات محیطی از دامنه تحمل بالایی برخوردارنبوده لذا در بیشتر فصول سال ودر مناطق مختلف ازپراکنش بالایی برخوردارند و همچنین این رده نسبت به سایر گروههای فیتوپلانکتونی، از عوامل گوناگونی تاثیر پذیر می‌باشد(Mann, 2000).

در این پژوهش در بین جنس ها بیشترین درصد فراوانی در هر رده مربوط به *Leptocylindrus*، *Chaetoceros* و *Nitzschia* متعلق به رده باسیلاریوفیسه، *Protoperidinium*، *Gymnodinium* و *Prorocentrum* متعلق به رده دینوفیسه ها و *Oscillatoria* از سیانوفیسه ها می باشند(جدول ۲). سراجی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در بررسی های سال ۱۳۸۵ آبهای ساحلی بندرلنگه جنس های فوق را جزء جنس های غالب رده های خود گزارش کردند.

نتایج آزمون همبستگی نشان داد که مابین رده های باسیلاریوفیسه و داینوفلاژله ها ارتباط معنی دار مثبتی وجود داشته ($P\leq ۰/۰۱$ & $P\leq ۰/۰۵$). که می تواند حاکی از همزیستی این دو رده در یک مقطع زمانی باشد و برخی از عوامل محیطی برای رشد این دو رده بطور همزمان مهیا بوده است و حالت رقابت مشاهده نشده است.

رده های شناسایی شده در طی دوره یک ساله مورد بررسی شامل: باسیلاریوفیسه، داینوفلاژله ها، سیانوفیسه ها و رافیدوفیسه ها بوده است در حالیکه فلاحی کپورچالی (۱۳۸۲) و سراجی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی فیتوپلانکتونهای آبهای هرمزگان رده رافیدوفیسه را گزارش ننموده ولی رده اوگلنافیسه را مشاهده و گزارش نموده اند. رده رافیدو فیسه در تحقیق حاضر و اوگلنا فیسه در تحقیقات قبلی محققین فوق با تراکم اندک مشاهده گردیده اند. به نظر می رسد جایگزینی این دو رده احتمالا ناشی از حساسیت این دو گروه، به علت میزان اندک آنها بوده که گاهاً شرایط برای رشد و حضور هر یک ازآنها مهیا بوده است.

تنوع بالای جنس های پلانکتون گیاهی متعلق به رده باسیلاریوفیسه در تحقیق حاضر ثبت گردید که با نتایج سایر محققین در آبهای ساحلی بندرعباس و بندرلنگه همخوانی دارد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۴ ; سراجی و همکاران، ۱۳۸۹).

بیشترین میانگین تراکم پلانکتونهای گیاهی در این پژوهش مربوط به شهریور ماه می باشد.که ناشی از شکوفایی جنس های *Protoperidinium* و *Chaetoceros* در این ماه می باشد. مطلبی و همکاران (۱۳۹۲) نیز بیشنه تراکم پلانکتونهای گیاهی آبهای ساحلی بندرعباس در ماههای اسفند و شهریور ۱۳۸۹ گزارش نمودند.

بالاترین میزان تراکم پلانکتون های گیاهی در فصول پاییز و تابستان ثبت گردید (شکل ۵)، که علت آن شکوفایی جنس های *Protoperidinium*، *Chaetoceros* و *Noctiluca* در ماههای آبان و آذر و *Protoperidinium*، *Chaetoceros* در شهریور ماه می باشد. خدادادی در مطالعات سال ۱۳۷۰ خود بر روی شناسایی و فراوانی پلانکتونی خلیج فارس (از بحر کانسر تا خلیج نایبند) اشاره نمود که میزان فیتوپلانکتونها در فصل پاییز در ایستگاههای جنوبی و شمالی بالا بوده، وی همچنین بیان نمود که دوره اوج رشد فیتوپلانکتونها در فصل پاییز شروع می شود (فلاحی کپورچالی، ۱۳۸۲).

این تحقیق نشان داد در کلیه فصول سال غالبیت با رده باسیلاریوفیسه می باشد. مطلبی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در بررسی آبهای ساحلی بندرعباس در سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ البته به غیر از فصل بهار (بیشینه تراکم با داینو فلاژله ها) به نتیجه مشابه دست یافتند. و آن هم به دلیل تراکم بالای داینوفلاژله ککلودینیوم در ماههای فروردین و خرداد ۱۳۹۰ می باشد.

در مطالعه حاضر جنسهای *Leptocylindrus*، *Chaetoceros* جزء فراوانترین جنسهای رده باسیلاریوفیسه ها بودند. به نحوی که *Leptocylindrus* در فصول تابستان و زمستان در مرتبه اول و در فصول بهار و پاییز در مرتبه دوم، *Chaetoceros* در پاییز در مرتبه اول، *Nitzschia* در بهاررتبه اول و در تابستان و زمستان در مرتبه دوم قرار دارد. این بیان کننده توالی فصلی فیتوپلانکتونی می باشد. فیتوپلانکتونها علاوه بر تغییرات مشخصی که در طول سال دارند، تغییرات عمده ای در ترکیب گونه ای آنها نیز مشاهده می شود. این تغییرات گونه ای از فصلی به به فصل دیگر توالی فصلی[5] نامیده می شود. تحت شرایط مشخصی یک یا تعداد بیشتری از گونه های دیاتومه، داینوفلاژله و سیانوفیسه بصورت پلانکتون غالب برای مدت کوتاه یا زیاد در آمده و سپس گونه دیگری جایگزین می گردد و این حالت بصورت سالیانه تکرار می شود اما تغییرات محیطی قادر به جایگزینی گونه دیگری می باشد(Newell and Newell, 2006). سراجی و همکاران (۱۳۸۹) نیز طی بررسیهای سال ۱۳۸۵ در آبهای سواحل بندرلنگه به نتیجه مشابه ی دست یافت .

از داینو فیسه ها جنس *Protoperidinium* با بالاترین تراکم مشاهده شد. بطوریکه در نیمی از سال (تابستان و پاییز) نیز بعنوان جنس غالب ثبت گردید. نتایج بررسی پلانکتونهای گیاهی در آبهای کویت نیز، این جنس را بعنوان

[5]Seasonal Succesion

جنس غالب از داینوفیسه معرفی نموده است (Polikarpov,*et al.*, 2008). جنس *Gymnodinium* نیز بعد از این جنس قرار دارد، سراجی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در آبهای ساحلی بندرلنگه نیز به نتیجه مشابهی دست یافت.

بیشترین تراکم سیانوفیسه ها در فصل تابستان و عمده آن مربوط به جنس *Oscillatoria* ثبت گردید. در مطالعه ای که ربانی ها و همکاران (۱۳۹۱) طی یک سال بررسی فصلی در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰ در آبهای دور از ساحل استان بوشهر انجام دادند جنس *Oscillatoria* را بعنوان یکی از جنس های غالب دوره گرم سال معرفی کردند. نتایج بررسی های سایر محققین در خوریات استان هرمزگان و آبهای ساحلی بندرلنگه نیز حاکی ازتراکم بالای *Oscillatoria* در فصل تابستان می باشد (جوکار و رزمجو،۱۳۷۴ ؛ سراجی و همکاران، ۱۳۸۹).

دمای آب عامل مهمی در نوسانات ساختاری فیتوپلانکتونها می باشد و غالبیت سیانوفیسه ها در فصل گرم ثبت شده است(Resende *et al.*, 2007).

که از میان ایستگاهها، ایستگاه گورسوزان بیشترین تراکم *Oscillatoria* را به خود اختصاص داد. *Oscillatoria* ریز جلبک سبز-آبی رشته ای گرما دوست بوده و در دمای بالا رشد بهینه دارد (خدادادی جوکار و همکاران، ۱۳۹۰). مطالعات خدادادی جوکار و همکاران (۱۳۹۰) نیز در خور گورسوزان بیانگر شکوفایی جنس *Oscillatoria* در خرداد ماه سال ۱۳۹۰ می باشد، استنباط این محقق حاکی از حضور مواد دفعی و ارگانیک در این خور می باشد. ایستگاه فوق در واقع بعنوان محل ریزش فاضلاب های تصفیه شده خانگی محسوب می شود بطوری که نتایج مطالعات انجام شده توسط اکبرزاده و همکاران (۱۳۹۴) در سال ۹۲ نشان داده که سطوح مواد مغذی(نیترات و آمونیم) در این مکان نسبت به سایر مناطق ساحلی در حوضه بندرعباس، بیشتر می باشد این محقق اظهار می دارد علت این افزایش، ریزش فاضلابهای تصفیه شده خانگی به این خور می باشد. سیانوفیسه ها بیشترآبهای گرم را ترجیح میدهند و درآبهای غنی از مواد غذایی زیاد یافت میشوند(مشائی،۱۳۸۵). مواد مغذی برروی پراکنش سیانوفیسه ها تاثیر می گذارند(Wetz and Wheeler, 2003). به نظر می رسد همراه فاکتورهای محیطی میزان مواد آلی عامل موثر در افزایش این جنس پلانکتون گیاهی می باشد. نتایج مطالعه ای موبد و همکاران (۱۳۸۵) در سالهای ۸۳ و ۸۴ برروی تعیین کیفیت رودخانه کارون بیان داشت که حضور رده Cyanophyceae نشانگر آلودگی زیاد است،که این وضعیت در ایستگاههای کوروش و پل پنجم که محل ریزش فاضلابهای مختلف می باشد مشاهده شد. همچنینRey و همکاران (۲۰۰۴) پیشنهاد دادند که برخی از فیتوپلانکتونها به عنوان تولیدکنندگان اولیه می توانند به عنوان نشانگرهای زیستی آب مفید باشند.

مقایسه ای که در این تحقیق از لحاظ تراکم پلانکتونهای گیاهی مابین ایستگاههای مورد مطالعه بعمل آمد نشان داد که ایستگاه اسکله شیلات دارای بیشترین درصد فراوانی پلانکتونهای گیاهی و ایستگاه فرودگاه دارای کمترین درصد می باشد(شکلهای ۲۲و ۲۳). و این در صورتی است که وضعیت این ایستگاهها از لحاظ تنوع بالعکس می باشند، بطوری که ایستگاه فرودگاه دارای بالاترین تنوع و پایین ترین تراکم می باشد، بنظر می رسد که این ایستگاه با توجه به دور بودن از فاضلابهای شهری از پایداری و سلامت بالایی نسبت به سایر

ایستگاهها برخوردار می باشد. Hegde (۲۰۱۰) نیز در بررسی جمعیت فیتوپلانکتون های هند نیز به نتیجه مشابه ای دست یافت. نتایج آماری اختلاف معنی داری از لحاظ تراکم فیتوپلانکتونها مابین ایستگاهها را نشان داد.

تراکم بالای رده باسیلاریوفیسه در ایستگاه سورو ناشی از تراکم بالای جنس *Chaetoceros* و غالبیت رده داینوفیسه در اسکله شیلات به علت تراکم بالای *Protoperidinium* میباشد(شکل ۲۴). طی دوره بررسی دو جنس از داینوفلاژله ها (*Protoperidinium* و *Noctiluca*) و یک جنس از باسیلاریوفیسه ها (*Chaetoceros*) به حالت شکوفا در اسکله شیلات مشاهده شدند. بطوری که *Protoperidinium* و *Chaetoceros* در شهریور و آذرماه، *Noctiluca* در آذرماه بحالت شکوفایی کوتاه مدت مشاهده گردیدند(شکل ۳۵). در طی شهریور و آذر ۱۳۸۹ نیز کشند قرمز ناشی از *Peridinium* و *Ceratium* در آبهای استان هرمزگان بصورت ناپایدار و کوتاه مدت دیده شد (خدادادی جوکار و همکاران، ۱۳۹۰).

نتایج مطالعات سایر محققین شکوفایی جنس های دیگر را نشان میدهد بطور مثال شکوفایی جنس *Nitzschia* درآبهای ساحلی بندرلنگه (سراجی و همکاران، ۱۳۸۹)، شکوفایی *Cochlodinium*، در طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۸ در آبهای ساحلی بندرعباس (مرتضوی، ۱۳۸۸)، شکوفایی *Prorocentrum minimum* در آبهای ابوظبی (Morton, 2002)، شکوفایی *Gymnodinium catenatum* در آبهای کویت (Al-Yamani *et al.*, 2005). شکوفایی گونه های مختلف فیتوپلانکتونی در آبهای خلیج فارس بازگوکننده تغییرات در اکوسیستم خلیج فارس می باشد که در هر مقطع زمانی شرایط بهینه برای گونه های متفاوت مهیا بوده است. ضمناً مطلبی و همکاران (۱۳۹۲) نیز *Cochlodinium*، را در بخش مرکزی(بندرعباس) به تعداد ناچیزگزارش نموده در حد شکوفا اعلام ننمودند. به نظر می رسد عوامل مختلفی از قبیل درجه حرارت، شوری و نور، بعنوان فاکتور های اصلی برای بقاء و تولید اُرگانیزمهای متفاوتبوجود آورنده کشند قرمز دخالت داشته باشند (Sunda *et al*., 2006). بطوری که شکوفایی برخی از گونه ها باغنای مواد مغذی مرتبط بوده و این گونه‌ها سازگاریهای خاصی برای توسعه در شرایط غنای غذایی دارند (Smayda and Reynolds, 2001). افزایش مواد مغذی در آب‌های ساحلی از طریق افزایش فعالیت‌های انسانی در بخش صنعت، کشاورزی و آبزی‌پروری در بروز پدیده کشند موثر بوده و بین ازدیاد میزان مواد مغذی و شکوفایی پلانکتونی ارتباط وجود دارد(Gilbert and Burkholder, 2006).

۲-۴- پلانکتون جانوری

پلانکتونهای جانوری بعنوان دومین گروه از تولید کنندگان در منابع آبی می باشند که ارزش ویژه ای برای حلقه های بعدی زنجیره غذایی دارند. Al-Yamani (۱۹۹۸) در بررسی پلانکتونهای جانوری خلیج فارس بیان نمود که پلانکتونهای جانوری نقش عمده در زنجیره غذایی دارند.

در این مطالعه پلانکتونهای جانوری با ده شاخه و ده رده مورد شناسایی قرار گرفتند(جدول۴). در بررسی که ابراهیمی و همکاران(۱۳۸۵) در آبهای محدوده استان هرمزگان سالهای ۱۳۸۴-۱۳۸۲ انجام دادند ۶ شاخه و ۸

رده از پلانکتونهای جانوری مورد شناسایی قرار گرفت. همین محقق در مطالعات پیشتر خود در همین منطقه ۸ شاخه و ۱۴ رده از پلانکتونهای جانوری را مورد شناسایی قرار داد(ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۴).

در این تحقیق بررسی نتایج فصلی نشان داد که بیشترین درصد فراوانی پلانکتونهای جانوری در فصل پاییز (۶۲/۷۷ ٪) و کمترین آن در فصل زمستان (۸/۲۱ ٪) بوده است(شکل ۳۶). ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۴) نیز در بررسی های سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ آبهای خلیج فارس بیان نمودند که تراکم پلانکتونهای جانوری در بهار و پاییز بیشتر از زمستان بوده است.

نتایج حاصل از بررسی تغییرات میانگین توزیع فراوانی مکانی پلانکتونهای جانوری نشان داد که بیشترین میزان میانگین تراکم پلانکتونهای جانوری بدست آمده مربوط به ایستگاه سورو و کمترین آن مربوط به ایستگاه پشت شهر می باشد، و مقایسه آن با وضعیت تراکم مکانی فیتوپلانکتونها نشان داد که این ایستگاه ها نیز به ترتیب جزء ایستگاههای پرتراکم و کم تراکم می باشد. با توجه به مصرف پلانکتونهای گیاهی توسط پلانکتونهای جانوری، بالا بودن تراکم پلانکتون گیاهی امکان چرندگی و ازدیاد پلانکتون جانوری را در بر داشته است هرچند بعلت کم بودن فواصل زمانهای نمونه برداری این ارتباط معکوس که چرندگی وکاهش پلانکتون گیاهی را در بر داشته در تحقیق حاضر مشاهده نگردید.

نتایج حاصل از بررسی درصد فراوانی گروه های مختلف پلانکتون های جانوری نشان داد که شاخه بندپایان نسبت به سایر گروهها از تراکم بالاتری برخوردار بودند. بررسی تغییرات مکانی و زمانی(فصلی) فراوانی شاخه های مختلف پلانکتونهای جانوری نیز نشان داد که در کلیه ایستگاهها و فصول برتری با همین شاخه بوده است، تراکم بالای ناپلیوس سخت پوستان و پاروپایان سبب این برتری گردیده است(شکل ۴۱). کوپه پودا و ناپلیوس غالبترین زئوپلانکتونهای منطقه خلیج فارس می باشند (Al-Yamani, 1998). سراجی و همکاران(۱۳۸۹) نیز طی بررسیهای سال ۸۵ در آبهای سواحل بندرلنگه ۶۶/۳۲ درصد از جمعیت رئوپلانکتونها را کوپه پودا گزارش نمودند. ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۴) نیز در بررسی های سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ آبهای خلیج فارس(محدوده آبهای هرمزگان) در رابطه با پلانکتونهای جانوری به ترتیب پاروپایان و سپس نرمتنان را جزء گروههای غالب کلیه فصول معرفی کردند.

در این تحقیق راسته های پاروپایان (Copepoda) مشاهده شده به ترتیب در صد فراوانی عبارتند از: Calanoida، Harpacticoida، Cyclopoida و Poecilostostomatoida (شکل ۴۲). در صورتی که سایر تحقیقات از جمله پژوهش ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۵) از افزایش رتبه بالای کالانوئیدا و سیکلوپوئیدا نسبت به راسته هارپاکوئیدا می باشد. باتوجه این که راسته Harpacticoida بعنوان یکی از شاخص های الودگی منطقه می باشد. بنظر میرسد قرار گرفتن این راسته در رتبه دوم نشان از سوق منطقه بسمت الودگی می باشد(Van and Willem, 1984; Widbom and Elmgren, 1988).

۳-۴- عوامل غیر زیستی

اندازه گیری فاکتورهای محیطی در محل نمونه برداری می تواند بسیار مفید باشد، چراکه بسیاری از تفاوت های موجود در فراوانی فیتوپلانکتونها به نوعی با این خصوصیات در ارتباط می باشد (Alkhabaz and Fahami, 1998 ; Kang *et al*, 2009 ; George *et al*, 2012).

در این بررسی بیشترین کاهش pH در فصل پاییز بدست آمد، ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۴) نیز کمترین میزان pH را در همین فصل گزارش نمود ند و عامل آن را به دلیل وجود لایه شیب اُکسیژنی[6] در این فصل و کاهش عمل فتوسنتز در لایه های تحتانی و همچنین تجزیه مواد آلی، که هر دو عامل سبب افزایش غلظت CO2 گردیده و در نتیجه pH در این فصل کاهش بیشتری نسبت به سایر فصول سال داشته است. مابین ایستگاهها، ایستگاه گورسوزان کمترین میزان pH را به خود اختصاص داد که بنظر می رسد ورود پساب های شهری به این خور عامل کاهش این فاکتور باشد.

در این مطالعه بیشترین میانگین مقدار اکسیژن محلول در ماه بهمن و کمترین آن در ماه تیر ثبت گردید از آنجاییکه با افزایش درجه حرارت انحلال همه گازها از جمله اکسیژن محلول در آب کاهش می یابد لذا طبیعی است که مقدار آن در زمستان بیشتر از تابستان باشد.

محدوده تغییرات درجه حرارت آب در این تحقیق برابر با ۳۶/۸–۱۵در خرداد ماه و دی ماه بوده است(جدول ۶). که تقریباً با سایر نتایج همخوانی دارد. کمینه دمای آب در کل حوزه خلیج فارس در فصل زمستان ۱۲ درجه سانتیگراد و بیشینه آن در فصل تابستان ۳۵ درجه سانتیگراد گزارش شده است(UNEP, 1999). ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۴) نیز در بررسی های هیدرو لوژی و هیدروبیولوژی آبهای خلیج فارس محدوده آبهای هرمزگان سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۱ حداقل دمای لایه های سطحی در زمستان را ۲۱ درجه سانتیگراد و حداکثر آن را ۳۴/۵ درجه سانتیگراد گزارش نمود که مقداری متفاوت با مطالعه حاضر می باشد. که احتمالاً بعلت نمونه برداری نزدیک به ساحل این پروژه می باشد. زیرا آب از ظرفیت گرمایی ویژه نسبتاً بالایی برخوردار می باشد لذا نوسانات دمایی آن از خشکی کمتر بوده ولی آبهای نواحی ساحلی به علت مجاورت با خشکی بیشتر از نواحی دریایی تحت تاثیر دمای محیط خود قرار می گیرند.

نتایج آزمون آنالیز واریانس از نظر میزان شوری آب حاکی از این است که مابین ایستگاههای مورد بررسی(شکل ۶۴) اختلاف معنی داری وجود داشته است ($P\leq ۰/۰۵$). بطوریکه ایستگاه گورسوزان کاملاً متمایز از سایر ایستگاهها بود ه و دارای کمترین میزان شوری نسبت به سایر ایستگاهها دارا میباشد، بنظر می رسد این تمایز ناشی از ورود آب فاضلاب (آب شیرین) به این خور می باشد.

نتایج آزمون همبستگی نشان داد در طی دوره مورد بررسی مابین پارامتر شوری و فراوانی زئو پلانکتونها در سطح ۵ درصد همبستگی معنی دار مثبتی وجود داشته است($P\leq ۰/۰۵$). نتایج بررسی های Taherizadeh (۲۰۰۲) در

[6] Oxy Klein

آبهای هند نشان داد که با افزایش مقدار شوری آب تراکم پلانکتونها افزایش می یابد. همچنین نتایج بررسی آبهای خلیج فارس نشان داد که روند تغییرات تراکم پلانکتونهای جانوری از روند تغییرات شوری تبعیت نموده و از شرق به غرب افزایش نشان داده است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۴). در طی دوره مورد بررسی مابین فراوانی زئوپلانکتونها و فیتوپلانکتونها نیز همبستگی معنی دار مثبتی در سطح یک و یا ۵ درصد وجود داشته است [(P≤۰/۰۱P&≤۰/۰۵)(جدول ۷)]. بطوری که مابین فراوانی زئوپلانکتونها و فیتوپلانکتونها در فصل پاییز همبستگی معنی دار مثبتی در سطح یک و یا ۵ درصد وجود داشته است [(P≤۰/۰۱P &≤۰/۰۵)(شکل ۱۰)]. اگر چه نتایج سایر محققین ارتباط معکوس بین تراکم پلانکتونهای جانوری و گیاهی نشان داده است به طوری که افزایش یکی موجب کاهش دیگری میشود(Davis, 1955). که در تحقیق حاضر به نتیجه عکس دست یافته که شاید ناشی از نمونه برداری در خط ساحلی و تحت تاثیر قرار گرفتن فاصله زمان کم بین نمونه برداری ها، سبب مشاهده عدم کاهش و افزایش محسوس پلانکتونهای گیاهی و جانوری نسبت هم بوده است.

نتایج حاصل از همبستگی بین پارامترهای زیستی و غیر زیستی در فصل تابستان مابین پارامتر اکسیژن محلول با فراوانی فیتوپلانکتونها معنی دار و مثبت بوده است(P≤۰/۰۵)(شکل ۹). که احتمالاً بخاطر وقوع شکوفایی پلانکتونی در شهریور ماه می باشد که طبعاً وفور پلانکتونهای گیاهی باعث افزایش میزان فتوسنتز و مقدار اُکسیژن تولید شده بوسیله آن می باشد(در روز و زمان انجام نمونه برداری). در فصل پاییز مابین پارامترهای اکسیژن محلول، شوری و pH با فراوانی زئوپلانکتون همبستگی معنی دار و مستقیم مشاهده شد(P≤۰/۰۱&P≤۰/۰۵)(شکل ۱۰). در مطالعه ای که Veerendraو همکاران در آبهای داخلی هند انجام دادند به ارتباط مستقیمی بین تراکم زئوپلانکتونها با مقدار اکسیژن محلول و pH دست یافتند(Veerendra *et al*, 2012).

پیشنهادها

۱- در نظر گرفتن امکانات مالی بیشتر برای نمونه برداری بوسیله شناور از مناطق با فاصله بیشتر از ساحل و همچنین سنجش مواد مغذی جهت تفسیر بهتر عوامل متأثر از مواد مغذی.

۲- با توجه به اینکه بررسی شرایط ایستگاههای خور گورسوزان و اسکله شیلات حاکی از ناپایداری اکوسیستم آنها نسبت به سایر ایستگاهها می باشد. و از طرفی خور گورسوزان محل ریزش فاضلابها و پسابهای خانگی می باشد، لازم است تمهیداتی از طرف واحدهای اجرائی در نظر گرفته شود.

۳- با توجه به اینکه نتایج حاکی از پایداری ایستگاه فرودگاه نسبت به سایر می باشد. و از طرفی در حال حاضردر این منطقه اقدام به ساخت اسکله ای جدید بدون پایه (مانع جریان آب در دو طرف اسکله) می شود که احتمالاً همراه با اثرات زیست محیطی در آینده خواهد بود. پیشنهاد می گردد جهت مقایسه با شرایط سالم فعلی پایش شرایط زیست محیطی در این منطقه استمرار داشته باشد.

تشکر و قدردانی

بر خود لازم می دانم از زحمات همه عزیزانی که در انجام این پژوهش، اینجانب و همکارانم را در مراحل مختلف یاری نموده اند قدردانی نمایم.

از جناب آقای دکتر محمدصدیق مرتضوی رئیس محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، جناب آقای مهندس رضا دهقانی معاون محترم پژوهشی و سرکار خانم دکتر لیلی محبی رئیس محترم بخش اکولوژی که با حمایت های خودشان موجب اجرای پروژه گردیدند سپاسگزاری می نمایم.

از جناب آقای مهندس کاظم خدادادی جوکار رئیس محترم وقت بخش اکولوژی بخاطر همکاریها و راهنمایی های بی چشمداشت شان کمال تشکر را دارم.

از استاد گرانقدر سرکار خانم دکتر فرشته سراجی بخاطر راهنمایی ها و مشاوره های بسیار ارزنده شان نهایت سپاسگزاری را دارم.

از جناب آقایان مهندس غلامعلی اکبرزاده و علی سالارپوری بخاطر همکاری در آنالیز آماری و سرکار خانم مهندس رقیه ایاغ که به جهت عملیات آزمایشگاهی سختیهای زیادی متقبل شدند نهایت تشکر را دارم.

در پایان از همه عزیزانی که به نحوی در انجام این تحقیق سهمی داشته و احیاناً نامشان از قلم افتاده است پوزش می طلبم و از زحمات آنان تشکر و قدردانی می نمایم.

منابع

- ابراهیمی،م. ایاغ،ر. دهقانی پشترودی،ر. اکبرزاده،غ. و خدادادی جوکار،ک. ۱۳۹۴. پایش شکوفایی جلبکی درآبهای ساحلی خلیج فارس ودریای عمان (محدوده آبهای استان هرمزگان). مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۶۷ صفحه
- ابراهیمی،م. محبی نوذر،ل. سراجی،ف. اجلالی،ک. وآقاجری،ن. ۱۳۸۵. مطالعات مستمر هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس وتنگه هرمز.مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۱۷صفحه
- ابراهیمی،م. مرتضوی،م. اجلالی،ک. آقاجری،ن. جوکار،ک. اکبرزاده، غ. سراجی، ف. وآقاجری،ش. ۱۳۸۴. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس (آبهای محدوده استان هرمزگان). موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۱۱۹صفحه
- اکبرزاده،غ. ابراهیمی،م. جوکار خدادادی،ک. دهقانی،ر. مرتضوی،م.ص. آقاجری،ش. ۱۳۹۴. ارزیابی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و ارتباط آنها با کلروفیل a در آب های ساحلی استان هرمزگان. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان.۱۱۰ صفحه.
- پورافراسیابی, م و رمضانپور، ز. ۱۳۹۰. بررسی فیتوپلانکتون ها به عنوان شاخص آلودگی در اکوسیستم های آبی، پنجمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.
- پیغان,س. سواری,ا. سخایی,ن. دوست شناس,ب. و دهقان مدیسه, س. ۱۳۹۳. بررسی فراوانی و شناسایی پاروپایان پلانکتونیک راسته های Cyclopoida و Harpacticoida در آبهای بحرکان بندر هندیجان (شمال غرب خلیج فارس). مجله پژوهشهای جانوری, ۲۷(۳), ص ۳۱۹-۳۲۸.
- جوکار،ک. و رزمجو،غ. ۱۳۷۴. بررسی خورهای مهم استان هرمزگان. سازمان تحقیقات وآموزش شیلات ایران، ۱۵۵ صفحه.
- خدادادی جوکار،ک. سراجی،ف. اکبرزاده،غ. و ابراهیمی،م. ۱۳۹۰. نگرشی به محل تلاقی خور گورسوزان با آبهای ساحلی (محل ریزش پسابهای شهری). پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، ۳۳ صفحه
- ربانی ها،م. ایزدپناهی،غ. محسنی زاده، ف. و عوفی، ف. ۱۳۹۱. تغییرات اجتماع پلانکتون ها در آب های دور از ساحل جنوب استان بوشهر. مجله اقیانوس شناسی، پاییز ۱۳۹۱، دوره ۳، شماره ۱۱، ص ۲۱- ۳۱
- زرشناس, غ. مطلبی,ع. محسنی زاده,ف. دهقان, س. سراجی,ف. و روحانی,ک. ۱۳۹۳. بررسی شکوفایی جلبکی مضر (کشند قرمز) *Cochlodinium polykrikoides* درآبهای خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران,جلد ۲۳ شماره ۴ . ص ۴۹-۶۰
- سراجی،ف. ۱۳۷۹. تراکم و فراوانی جمعیت های پلانکتونی در شرق، مرکز و غرب بندرعباس، مجله علمی شیلات، جلد ۹، شماره ۴، ص ۱۵ و۲۶

- سراجی،ف. کمالی،ع. اسلامی،ف. روحانی،ک. و عوفی،فریدون. ۱۳۸۹. مطالعه برخی از فاکتورهای زیستی در زیستگاههای مصنوعی دریایی هرمزگان (بندرلنگه).موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۳ صفحه
- عبدالعلیان،ع. روحانی،ک. معزی،م. فروغی فرد،ح. اکبرزاده،غ. مرتضوی،م.ص. دهقانی،ر. غریب نیا،م. و بناورویی،ف. ۱۳۹۱. تعیین برخی از پارامترهای موثر بر رشد و شکوفایی داینوفلاژله *Cochlodinium polykrikoides* . مجله علمی شیلات ایران. سال بیست و یکم، شماره۲، تابستان۱۳۹۱
- فلاحی کپورچالی،م. ۱۳۸۲. بررسی تنوع زیستی فیتوپلانکتون های حوزه ایرانی خلیج فارس. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. رساله دکتری. ۱۷۷ صفحه
- کلارک، ر .ب .۱۳۸۴ . آلودگی دریا .مترجمان :جعفرزاده حقیقی، ن .و فرهنگ، م.، ، تهران، آوای قلم.
- محسنی زاده،ف. نگارستان, ح. و سواری،ا. ۱۳۹۳. عوامل موثر بر نوسانات فیتوپلانکتونهای خلیج فارس (سواحل استان بوشهر) طی زمستان و بهار ۱۳۹۲-۱۳۹۱. مجله علمی شیلات ایران, تابستان ۱۳۹۳، سال(جلد)۲۳، شماره ۲، ص ۹۱-۱۰۱
- مرتضوی،م. سراجی،ف. ابراهیمی،م. و جوکار،ک. ۱۳۸۸. گزارش رخداد شکوفایی جلبکی مضر در آبهای استان هرمزگان طی سالهای ۸۸-۱۳۸۷،پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس ودریای عمان. بندرعباس. ۶۲ صفحه.
- مشائی،ن. ۱۳۸۵. بررسی پراکنش و فراوانی پلانکتون های گیاهی خور باهوکلات. مجله پژوهش و سازندگی،بهار ۱۳۸۵، دوره ۱۹، شماره ۱ (پی آیند ۷۰) در امور دام و آبزیان، ص ۱۵-۲۲
- مطلبی،ع. سراجی،ف. دهقان،س. محسنی زاده،ف. و موسوی،س.ع. ۱۳۹۲. پایش کشند قرمز در خلیج‌فارس ودریای عمان.مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۲۷۲صفحه
- موبد،پ. صفاریان،د. سواری،ا. کمایی،ه. حسینی زارع،ن. حسینیان،س. و ابتسام،ح. ۱۳۸۵. ضرورت استفاده از شاخص های زیستی در تعیین کیفیت آب رودخانه کارون. اولین همایش منطقه ای بهره برداری بهینه از منابع آب حوضه های کارون و زاینده رود، دانشگاه شهرکرد، ۱۴ و ۱۵ شهریور ۱۳۸۵، کد ۱۱۳
- نادری،ح. وسراجی،ف. ۱۳۷۴. بررسی پلانکتونهای آبهای هرمزگان درفروردین ماه ۱۳۷۴. مرکزتحقیقاتی شیلاتی دریای عمان. ۱۳ صفحه.

- Alkhabaz, M.A. and Fahami, M. 1998. Off shore environment of the ROPME sea area after the war related oil spill. Terra Scientific Publishing company (TERRAPUB), Tokyo, 318p.
- Al-Yamani F, Bishop J, Ramadhan E, Al-Husaini M, and Al-Ghadban AN. 2004. Oceanographic atlas of Kuwait's waters. Kuwait: Kuwait Institute for Scientifi c Research. 203 pp. Al-Yamani
- Al-Yamani, F. Al-Rifaie, K. AL-Mutairi, H, and Ismail, W. 1998.Post-spill spatial distribution of zooplankton in the ROPME Sea Area.Offshore Environment of the ROPME Sea Area after the War-Related Oil spill-Tokyo, 193-202.
- Al-Yamani, F., Bishop, J., Ramadhan, E., Al- Husaini, M., and Al- Ghadban, A.N. 2005. "Oceanographic Atlas of Kuwait's Warets."Kuwait Institute for Scientific Research.
- Carmelo, R. T. 1997. Marine phytoplankton identification.Academic Press. 858p.
- Charles Davis, C. 1955. The marine and fresh-water plankton.

- Clesceri , S ; E. Greenberg and R. Trussll, 1989. Standard methods for the examination of waterand waste water, APHA (American Public Health Association) 17th edition. Washington, D. C. USA.
- Dioxin, U. N. E. P. 1999. Furan inventories, national and regional emissions of PCDD/F. UNEP Chemicals, May.
- Dorgham, M. and Moftah, A., 1986. Plankton studies in the Persian Gulf. Journal of Scient.Res., Vol 4. No. 2, pp., 421-436.
- Dorgham, M.M. 1992 - Some Ecological Conditions and Plankton status in the Persian Gulf, 1984-1990. 2nd International Conference on "Environmental protection is a must", 24-27 February 1992, Alexandria, Egypt (Abstract).
- El-Gindy, A. A., & Dorgham, M. M. (1992). Interrelations of phytoplankton, chlorophyll and physico-chemical factors in Arabian Gulf and Gulf of Oman during summer. Indian journal of marine sciences, 21(4), 257-261.
- F, SubbaRao DV, Mharzi A, Ismail W, Al-Rifaie K. 2006. Primary production off Kuwait, an arid zone environment, Arabian Gulf. International Journal of Oceans and Oceanography 1(1):67–85.
- George, B., Kumar, N. and Kumar, R. 2012 Study on the influence of hydro-chemical parameters on phytoplankton distribution along Tapi estuarine area of Gulf of Khambhat, India. The Egyptian Journal of Aquatic Research. 38(3): 157-170.
- Ghosh, S., Barinova, S.,Keshri J.P.; 2012. Diversity and seasonal variation of phytoplankton community in the Santragachi Lake, West Bengal, India.QScience Connect. 3.
- Gilbert, P.M. and Burkholder, J.M., 2006."The complex relationships". In E. Granéli andJ.Turner (eds.), The Ecology of Harmful Algae, Spring-Verlag, New York, pp. 341-354.
- Glibert P.M., J.H. Landsberg, J.J. Evans, M.A. Al Sarawi, M. Funaj, M.A. Al Jarallah, A.Haywood, 2002. A fish kill of massive proportion in Kuwait Bay, 2001: The roles of bacterial disease, harmful algae, and eutrophication. Harmful Algae, 1: 215–231.
- Hegde, S. 2010. Studies on phytoplankton community with reference to diatoms (Doctoral dissertation, Goa University). 240 p.
- Hendey, N.I., 1970. Some Littoral diatoms of Kuwait.Nova HedwigiaBeih.31, pp.107-167.
- Hirawake, T.; Tobita, K.; Ishmaru, T.; Saton, H. and Morinaga, t. 1998.Primary production in ROPME sea area ISBN No, 4-88704, pp.123-30.
- Husain, M. and Ibrahim, S. 1998. Study of phytoplankton in ROPME sea area.Terra scientific publishing company, Tokyo.Pp.281-301.
- Kang, G.H., Hyun, B.G. and Shin, K. 2009 .Phytoplankton viability in ballast water from international commercial ships berthed at ports in Korea. Marine Pollution Bulletin, 60(2): 230-237.
- Linda, E.G. James, M.G. and Lee, W.W. 2009. *Algae* , 2nd ed. the University of California, Benjamin Cummings. 616 p
- Mani, P. 1992. Natural phytoplankton communities in Pichavaram mangroves.Indian Journal of Mar. Sci. Vol. 21 pp.278-280.
- Mann, K.H. 2000. Ecology of coastal water: with implications for management. Second edition.Blacckwell Science. 400 pp
- Micheal, P., 1990. Ecological methods for field and laboratory investigation.
- Morton, S. L. Faust, M. A., Fairey, E. A. and Moeller, P. D. 2002. Morphology and toxicology of *Prorocentrum arabianum* sp. nov.,(Dinophyceae) a toxic planktonic dinoflagellate from the Gulf of Oman, Arabian Sea. Harmful Algae, 1(4), 393-400.
- Newell, C.E. and Newell, R.C. 1977. Marine Plankton hutchin son, 250p.
- Newell, C.E. and Newell, R.C. 2006. Marine Plankton: a practical guide (CD or paperback).Lymington, Hants: Pisces Conservation.
- Nilasen, J.P. 1980. Acidification of a small watershed in southern Norway and some characteristics of acidic aquatic environments. Int. Rev. Gesamten Hydrobiology. Hydrograph.65: 177--207.
- Nybakken, W.J. 1993. Marine Biology: An EcologicalApproach. 3rd Ed. Harper Collins College, NewYork, USA.
- Petrovics, 2012 spss tutorial exercise book, Mikok, university of Miskok. 60p
- Polikarpov, I. Al-Yamani, F. and Saburova, M. 2008. Space-time variability of phytoplankton structure and diversity in the North-western part of the Arabian Gulf (Kuwait's waters).In Environment, Biodiversity and Conservation in the Middle East. Proceedings of the First Middle Eastern Biodiversity Congress, Aqaba, Jordan (pp. 20-23).
- Regional Organization for the Protection of the Marine Environment (ROPME). 2004.State of the marine Enviroment report 2003.18-27 p.

- Resende, P. Azeiteiro, U. M. Gonçalves, F. and Pereira, M. J. 2007. Distribution and ecological preferences of diatoms and dinoflagellates in the west Iberian Coastal zone (North Portugal). ActaOecologica, 32(2), 224-235.
- Rey, P.A., Taylor, J.C., Laas, A., Rensburg, L. and Vosloo, A. 2004. Determining the possible application value of diatoms as indicators of general water quality: a comparison with SASS 5. Water Resources, (30): 325–332.
- Saraji, F., 2014. Phytoplankton Community And Water Quality During Pre And Post Monsoon In The Oman Sea (Part Of Iranian Waters) (Doctoral dissertation, Universiti Sains Malaysia).
- Smayda, T. J. and Reynolds, C. S. 2001. Community assembly inmarine phytoplankton; application of recent models to harmful dinoflagellateblooms. J. Plankton Res., 23, 447461.
- Strickland, J. D. H. and T. R. Parson. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Information Canada, Ottava (ICD), 310 p
- Sunda W.G., Graneli E. and Gobler C.J., 2006. Positive feedback and the development andpersistence of ecosystem disruptive algalblooms. Journal of Phycology, 42:963–974.
- Taherizadeh,M. R. 2002. Ecological studies on Gorai creek of Mumbai. Ph.D Thesis, Mumbai University.Pp 140 - 147
- United Nations Environmental Programme, UNEP. 1999. Dioxin and furan inventories-National and regional emission of PCDD/PCDF.
- Van Damme, D., Heip, C. and Willems, K.A., 1984. Influence of pollution on the harpacticoid copepods of two North Sea estuaries. Hydrobiologia, 112(2), pp.143-160.
- Veerendra, D. N. Thirumala, S. Manjunatha, H. and Aravinda, H. B. 2012. Zooplankton diversity and its relationship with physico-chemical parameters in mani reservoir of western ghats, region, hosanagar taluk, shivamoga district karnataka, india. Journal of Urban and Environmental Engineering, 6(2), 74-77.
- Wetz, M. S. and Wheeler, P. A. 2003. Production and partirioning of organic matter during simulatedphytoplankton blooms.
- Widbom, B. and Elmgren, R., 1988. Response of benthic meiofauna to nutrient enrichment of experimental marine ecosystems. Marine ecology progress series. Oldendorf, 42(3), pp.257-268.

پیوست

پیوست ۱: تراکم جلبکی (شکوفایی) مشاهده شده در نوار ساحلی شهرستان بندرعباس(اسکله شیلات) طی دوره بررسی (۱۳۹۲)

ردیف	تاریخ نمونه برداری	منطقه نمونه برداری	نام جنس	تراکم (سلول در لیتر)	ملاحظات
۱	۹۲/۷/۲	اسکله شیلات	*Proroperidinium*	3393329	شکوفایی مقطعی
۲	۹۲/۸/۶	اسکله شیلات	*Proroperidinium*	4984448	"
۳	۹۲/۸/۸	اسکله شیلات	*Proroperidinium*	4486659	"
۴	۹۲/۸/۸	اسکله شیلات	*Chaetoceros*	1633739	"
۵	۹۲/۸/۲۹	اسکله شیلات	*Proroperidinium*	1126666	"
۶	۹۲/۹/۲	اسکله شیلات	*Noctiluca*	107000	"
۷	۹۲/۹/۶	اسکله شیلات	*Proroperidinium*	6640000	"

پیوست ۲: تراکم جلبکی (شکوفایی) مشاهده شده در نوار ساحلی شهرستان بندرعباس(اسکله شیلات) طی دوره بررسی (۱۳۹۳)

ردیف	تاریخ نمونه برداری	منطقه نمونه برداری	نام جنس	تراکم (سلول در لیتر)	ملاحظات
۱	۹۳/۶/۱۱	اسکله شیلات	*Proroperidinium*	۱۱۱۰۰۰۰۰	شکوفایی مقطعی
۲	۹۳/۶/۱۱	اسکله شیلات	*Chaetoceros*	۳۰۰۰۰۰۰	"

پیوست ۳: نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه فراوانی کل فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها مابین فصول مختلف

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ZOOPLANKTON	Between Groups	1110082.263	3	370027.421	7.107	.000
	Within Groups	7185448.955	138	52068.471		
	Total	8295531.218	141			
phytoplankton	Between Groups	664427626320.628	3	221475875440.209	1.021	.386
	Within Groups	29947879387632.100	138	217013618750.958		
	Total	30612307013952.800	141			

پیوست ۴ : نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه فراوانی کل فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها مابین ایستگاههای مختلف

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ZOOPLANKTON	Between Groups	822623.796	4	205655.949	3.770	.006
	Within Groups	7472907.423	137	54546.770		
	Total	8295531.218	141			
phytoplankton	Between Groups	2750987207286.270	4	687746801821.568	3.382	.011
	Within Groups	27861319806666.500	137	203367297858.880		
	Total	30612307013952.800	141			

پیوست ۵: نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میزان داده های غیرزیستی مابین فصول مختلف

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
temp	Between Groups	2122.495	3	707.498	42.458	.000
	Within Groups	2299.575	138	16.664		
	Total	4422.069	141			
salinity	Between Groups	4.311	3	1.437	.064	.979
	Within Groups	3118.509	138	22.598		
	Total	3122.819	141			
DO	Between Groups	125.687	3	41.896	14.712	.000
	Within Groups	387.295	136	2.848		
	Total	512.982	139			
PH	Between Groups	.158	3	.053	.787	.503
	Within Groups	9.213	138	.067		
	Total	9.371	141			

پیوست ۶ : نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میزان داده های غیرزیستی مابین ایستگاههای مختلف

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
temp	Between Groups	54.710	4	13.678	.429	.787
	Within Groups	4367.359	137	31.879		
	Total	4422.069	141			
salinity	Between Groups	1182.520	4	295.630	20.874	.000
	Within Groups	1940.300	137	14.163		
	Total	3122.819	141			
DO	Between Groups	16.381	4	4.095	1.113	.353
	Within Groups	496.601	135	3.679		
	Total	512.982	139			
PH	Between Groups	1.940	4	.485	8.943	.000
	Within Groups	7.431	137	.054		
	Total	9.371	141			

پیوست ۷: نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میزان داده های غیرزیستی مابین ماههای مختلف

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PH	Between Groups	.916	11	.083	1.280	.243
	Within Groups	8.455	130	.065		
	Total	9.371	141			
DO	Between Groups	188.198	11	17.109	6.743	.000
	Within Groups	324.784	128	2.537		
	Total	512.982	139			
temp	Between Groups	2916.989	11	265.181	22.905	.000
	Within Groups	1505.080	130	11.578		
	Total	4422.069	141			
salinity	Between Groups	149.299	11	13.573	.593	.832
	Within Groups	2973.521	130	22.873		
	Total	3122.819	141			

پیوست ۸: نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میزان داده های غیرزیستی مابین فصول مختلف در ایستگاه سورو

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PH	Between Groups	.218	3	.073	1.213	.327
	Within Groups	1.377	23	.060		
	Total	1.595	26			
DO	Between Groups	18.115	3	6.038	1.272	.307
	Within Groups	109.152	23	4.746		
	Total	127.267	26			
temp	Between Groups	383.623	3	127.874	6.857	.002
	Within Groups	428.924	23	18.649		
	Total	812.547	26			
salinity	Between Groups	86.785	3	28.928	4.984	.008
	Within Groups	133.501	23	5.804		
	Total	220.287	26			

پیوست ۹ : نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میزان داده های غیرزیستی مابین فصول مختلف در ایستگاه پشت شهر

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PH	Between Groups	.052	3	.017	.860	.475
	Within Groups	.502	25	.020		
	Total	.554	28			
DO	Between Groups	25.071	3	8.357	3.780	.023
	Within Groups	55.269	25	2.211		
	Total	80.340	28			
temp	Between Groups	472.988	3	157.663	8.970	.000
	Within Groups	439.413	25	17.577		
	Total	912.401	28			
salinity	Between Groups	10.021	3	3.340	6.266	.003
	Within Groups	13.326	25	.533		
	Total	23.347	28			

پیوست ۱۰ : نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میزان داده های غیرزیستی مابین فصول مختلف در ایستگاه گورسوزان

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PH	Between Groups	.282	3	.094	.873	.468
	Within Groups	2.691	25	.108		
	Total	2.973	28			
DO	Between Groups	21.717	3	7.239	1.940	.149
	Within Groups	93.298	25	3.732		
	Total	115.015	28			
temp	Between Groups	359.456	3	119.819	7.166	.001
	Within Groups	417.997	25	16.720		
	Total	777.453	28			
salinity	Between Groups	163.376	3	54.459	.977	.419
	Within Groups	1393.573	25	55.743		
	Total	1556.948	28			

پیوست ۱۱ : نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میزان داده های غیرزیستی مابین فصول مختلف در ایستگاه اسکله شیلات

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PH	Between Groups	.022	3	.007	.167	.918
	Within Groups	1.038	24	.043		
	Total	1.059	27			
DO	Between Groups	44.214	3	14.738	9.023	.000
	Within Groups	37.570	23	1.633		
	Total	81.784	26			
temp	Between Groups	444.187	3	148.062	7.953	.001
	Within Groups	446.793	24	18.616		
	Total	890.980	27			
salinity	Between Groups	11.143	3	3.714	.943	.435
	Within Groups	94.529	24	3.939		
	Total	105.673	27			

پیوست ۱۲ : نتایج آنالیز واریانس یکطرفه جهت مقایسه میزان داده های غیرزیستی مابین فصول مختلف در ایستگاه فرودگاه

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PH	Between Groups	.048	3	.016	.334	.801
	Within Groups	1.201	25	.048		
	Total	1.250	28			
DO	Between Groups	43.571	3	14.524	7.169	.001
	Within Groups	48.623	24	2.026		
	Total	92.195	27			
temp	Between Groups	521.346	3	173.782	9.598	.000
	Within Groups	452.632	25	18.105		
	Total	973.978	28			
salinity	Between Groups	7.228	3	2.409	2.246	.108
	Within Groups	26.818	25	1.073		
	Total	34.046	28			

Abstract

This study was conducted for investigation on algae bloom monitoring and oscillations of biotic and non-biotic parameters in coastal waters of Bandar Abbas from October 2013 to Septembre 2014. In this project, planktonic distribution and environmental data were collected from five stations, every 10 days. Four order and 45 genus of phytoplankton (Bacilliarophycea 29 genous, Dinophycea 13 genus, Cyanophycea 2 genus, Raphidophycea 1 genus) were identified, as well as , 10 order of zooplanckton consisted of Copepoda, Mollusca, Chaetognatha, Sarcomastigophora, Urochordata, Annalida, Nematoda, Echinodermata , Ciliophora and Granuloretica.
Results showed that Bacillariophycea were dominate among phytoplankton species in all season. So that, *Leptocylindrus*, *Chaetoceros* and *Nitzschia* from Bacillarriophycea, *Protoperidinium* and *Gymnodinium* belong to Dinophycea, and Oscillatoria belong to Cyanophycea were dominate genus in Bandar Abbas coastal waters. The maximum and minimum density and frequency for phytoplankton were recorded respectively from Shilat Jety and Airport Stations. Based on ANOVA analysis on phytoplankton density no significant were observed seasonally ($p>0.05$), but significant differences were observed between stations ($p<0.05$). Algal blooms were recorded for *Protoperidinum*, *Chaetoceros* and *Noctiluca* form Shilat Jety in the study period.
Result showed that Crustacea have more density amongst zooplankton community, although Arthropoda were dominate in all season. The maximum frequencies were recorded for Nauplius (78%) and Copepoda (21%), also Among copepod, Calanoida order observed 68.5% frequency in the study period. The ANOVA analysis showed significant differences both in stations and seasons for zooplankton density ($p<0.05$). The seasonal range of temperature were recorded between (19.43±2.58 - 31.98±2.48), salinity (27.15±9.48 - 38.13± 0.72ppt), dissolved Oxygen (2.8±1.81-6.87±1.25) mg/L, and pH (8.06±0.49- 8.69±0.23). Evaluation of biotic and abiotic factors indicate the probability of unhealthy and unstable Shilat jety and Gorzoozan stations coastal waters of Bandar Abbas City. One of these cases can be mentioned to high density of cyanophyceae in the estuary Gorzoozan compared other stations , high density of Phytoplankton and low diversity in the Shilat station. While the increase in Harpacticoida order of copepods As an indicator of pollution than on previous reports of other researchers In the this area, suggests pollution is pushed into the area.

Keywords: Environmental parameters, Algal bloom, phytoplankton, zooplankton, Bandar Abbas, Persian Gulf

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

---

Project Title : A survey on planktonic communities in Bandar abbas coastal area
Approved Number: 2-75-12-93112
Author: Mohammad Reza Sadeghi
Project Researcher : Mohammad Reza Sadeghi
Collaborator(s) *:* F. Saraji, M.S. Mortazavi, R. Ayag, G.A. Akbarzadeh, K. Khodadadi Jokar, M. Ebrahimi, A. Salaripouri
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Hormozgan Province
Date of Beginning : 2014
Period of execution : 1 Year & 6 Months
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2018

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

Project Title :

A survey on planktonic communities in Bandar Abbas coastal area

Project Researcher :

Mohammad Reza Sadeghi

Register NO.
52536