View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی

عنوان :

مطالعه ساختار جمعیت فیتوپلانکتونی تالاب انزلی

مجری :
مریم فلاحی

شماره ثبت
۴۹۲۲۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی

عنوان پروژه : مطالعه ساختار جمعیت فیتوپلانکتونی تالاب انزلی
شماره مصوب پروژه : ۹۰۱۲۵-۱۲-۷۳-۴
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : مریم فلاحی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : مریم فلاحی
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : عباسعلی مطلبی-جلیل سبک آرا – مرضیه مکارمی – سپیده خطیب - سیدحجت خداپرست - علیرضا میرزاجانی - علیرضا ولی پور - جواد خوشحال – یعقوبعلی زحمتکش- حسن افشارچی – دلارام گل مروی – آمنه منصوره قائمی– محمد قدیری ابیانه
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان گیلان
تاریخ شروع : ۹۱/۱/۱
مدت اجرا : ۲ سال و ۳ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵
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»

پروژه : مطالعه ساختار جمعیت فیتوپلانکتونی تالاب انزلی

کد مصوب : ۹۰۱۲۵-۱۲-۷۳-۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۹۲۲۱ تاریخ : ۹۵/۱/۱۸

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم مریم فلاحی دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته بیولوژی دریا می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ ۹۴/۱۲/۱۱ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۱-۱- وضعیت تالاب انزلی ۲
۱-۲- ضرورت و اهمیت اجراء ۵
۱-۳- اهداف ۶
۱-۴- مروری بر مطالعات گذشته ۶
۲- روش کار ۹
۲-۱- موقعیت ایستگاهها ۹
۲-۲- ابزارهای اساسی مورد نیاز ۹
۲-۳- روش نمونه برداری فیتوپلانکتون ۱۰
۲-۴- روش بررسی تراکم فیتوپلانکتونی ۱۰
۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری ۱۰
۳- نتایج ۱۱
۳-۱- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی درماههای مختلف ۱۱
۳-۲- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در فصول مختلف ۲۱
۳-۳- نتایج تراکم سالانه فیتوپلانکتون ۲۳
۳-۴- نتایج تراکم سالانه شاخه های فیتوپلانکتونی ۲۴
۳-۵- شاخص تنوع در ایستگاههای مختلف ۲۵
۳-۶- بررسی شاخص تنوع در ماههای مختلف ۲۶
۳-۷- وضعیت تراکم و تنوع فیتوپلانکتون در ایستگاهها ی مختلف ۲۷
۳-۸- نتایج آزمون های تراکم سلولی فیتوپلانکتون ۲۸
۳-۹- نتایج آزمون های تنوع فیتوپلانکتون ۲۹
۴-بحث و نتیجه گیری ۳۰
۴-۱- تجزیه و تحلیل فراوانی جنس های فیتوپلانکتونی و مقایسه با مطالعات پیشین ۳۰
۴-۲- تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی و مقایسه با مطالعات پیشین ۳۱
پشنهادها ۴۱
منابع ۴۲
چکیده انگلیسی ۴۴

چکیده

گروههای فیتوپلانکتونی ازتولیدکنندگان بسیارمهم تالاب انزلی میباشندکه نقش قابل توجهی در کیفیت آب این اکوسیستم داشته وتوالی وتراکم آنهاپیوسته نیازبه مطالعه دارد. این بررسی در ۶ ایستگاه و از اسفند ماه ۱۳۸۹ الی بهمن ماه۱۳۹۰ انجام شد. جهت نمونه برداری فیتوپلانکتون با لوله پلیکا(P.V.C) یک لیترآب برداشته وبا فرمالین به نسبت ۴ درصد فیکس گردید.پس از همگن کردن نمونه در آزمایشگاه ، ۵ میلی لیتر ازآن بمدت۲۴ ساعت رسوبدهی وتوسط میکروسکوپinvert شناسایی وشمارش گردید. براساس نتایج حاصله دراین بررسیها ۶۷ جنس (۲۲، ۹،۲۶، ۵، ۱، ۲، ۱، و۱ جنس به ترتیب از شاخه های Bacillariophyta، Chlorophyta، Cyanophyta، Euglenophyta،Chrysophyta، Pyrrophyta، Cryptophyta،Xanthophyta) موردشناسایی قرارگرفت .نتایج نشان دادکه تراکم فیتوپلانکتونی در ایستگاههای سرخانکل وکومه آقاجانی به ترتیب با میانگین سالانه۵۶۴۳۴۱۴ ± ۲۴۳۸۷۴۸۳ و۵۴۸۸۰۸۴ ± ۲۰۳۸۱۲۵۰ عدد در لیتر بیشترین و در ایستگاه دوراهی پیربازار با۳۰۲۹۷۹۳ ± ۸۶۵۵۰۰۰ عدد درلیترکمترین مقدار بوده است. شاخه Bacillariophyta خصوصا جنس Cyclotella درتمامی ایستگاههاغالب بوده ولیکن در ایستگاه کومه آقاجانی تراکم زیاد جلبکهای سبز -آبی (Cyanophyta) از تیرماه تا اواسط آبانماه باعث شده که میانگین سالانه این شاخه بیش ازدیاتومه ها باشد. بطورکلی میانگین تراکم فیتوپلانکتونی درتابستان بیش از سایر فصول و در پاییز کمترین مقدار بوده است .مقایسه این بررسیها با مطالعات گذشته نشان میدهدکه درحال حاضرتنوع گونه ای در تالاب انزلی کاهش یافته است بطوریکه این کاهش در مورد شاخه های کریزوفیتا، دیاتومه ها، کلروفیتها، سیانوفیتها و داینوفلاژله ها صدق نموده وتعداد جنسهای شناسایی شده دراین بررسی بسیارکمتر از مطالعات پیشین است .طبق آنالیز آماری کروسکال والیس تراکم فیتوپلانکتون در ایستگاهها ، ماهها و فصول مختلف معنی دار نبوده ($p>0.05$) ولیکن تراکم شاخه ها با هم اختلاف معنی دار داشته اند($p<0.05$).

کلمات کلیدی :فیتوپلانکتون – تنوع– تراکم– تالاب انزلی

۱- مقدمه

۱-۱- وضعیت تالاب انزلی

تالابها بعلت قابلیت های خاص زیست محیطی و به لحاظ دارا بودن ویژگیهای اکولوژیک نیاز به بررسی و مطالعه دارند تا بتوانند بدرستی مدیریت شوند.

تالابها یکی از اکوسیستم های پرتولید هستند که به لحاظ اکولوژیک و اقتصادی اهمیت زیادی در جهان دارند. این زیستگاه ها مکان مناسبی برای تخم ریزی، تغذیه و پرورش لارو بسیاری از موجودات آبزی (مانند ماهیان) محسوب میشوند(Costanza et al., 1989).

تالاب انزلی، تالابی کم عمق ولی بسیار مشهور است که در منطقه بندر انزلی قرار دارد. بندر انزلی با دارا بودن قدمتی دیرینه و منحصر به فرد، یکی از بنادر فعال در بین کشورهای حاشیه دریای خزرو بزرگترین بندر حاشیه شمالی کشور می باشد که علاوه بر داشتن جاذبه های گردشگری به دلیل واقع شدن در مسیر اروپا از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است.

تالاب انزلی در عرض "۲۸ ۳۷ شمالی و طول "۲۵ ۴۹ شرقی قرار داشته و مساحت آن بین ۹۵۰۰ تا ۱۹۱۰۰ هکتار است . حداکثرعمق آن ۲/۷۵ و متوسط ارتفاع آن از سطح دریای آزاد ۲۳ متر می باشد.وسعت حوضه آبخیز تالاب برابر ۳۷۴۰۰۰ هکتار و ارتفاع حداکثر حوزه ۳۰۵۰ متر است . آبهای بیش از یازده رودخانه اصلی و چند رودخانه فرعی پیش از رسیدن به دریای خزر در این تالاب جمع می شوند. این رودخانه ها مواد رسوبی را که با خود بهمراه آورده اند در بستر تالاب ته نشین می نمایند. لذا مواد بیوژن حاصل از ته نشینی سبب رشد گیاهان آبزی لوئی و نی شده و این گیاهان خود باعث کند شدن سرعت جریان آب در حواشی رودخانه ها می گردند. از عوامل دیگری که باعث کاهش سرعت جریان آب در تالاب انزلی می گردد باید توده های انبوه گیاهان آبی را ذکر نمود . ورود آبهای شیرین به سمت زمینهای زراعی باعث می شود که کودهای حیوانی و شیمیایی را با خود به تالاب آورده و موجب افزایش رشد گیاهان آبزی گردد. حجم آب و گستره سطح تالاب انزلی تحث تأثیر ارتفاع سطح آب دریای خزر می باشد و با تغییر این ارتفاع تغییراتی در سطح و حجم ذخیره آبی تالاب بوجود می آید .

تالاب انزلی بعنوان زیستگاه و مکان تخمریزی و گذران دوران نوزادی ماهیان مهاجر دریای خزر نقش عمده ای داشته و در گذشته بیش از ۸۰ درصد صید کل سواحل ایرانی دریای خزر در تالاب انزلی صورت میگرفت(Hydroproject,1965) . طبق اظهار نظر متخصصین، مشخص گردیده است که ماهیان دریای خزر که جهت تخم ریزی به کرانه های جنوبی آن(درحد فاصل آستارار تا بندر آشوراده) مهاجرت نموده اند، عمدتاً این مکان را برای زاد و ولد خود انتخاب می کنند و پهنه آبدار تالاب و رودخانه های ورودی به آن و کانال ارتباطی آن با دریا، پذیرای ماهیان با ارزش اقتصادی- شیلاتی از گذشته های دور تا به امروز بوده است(منوری ،۱۳۶۹).در این راستا بر طبق آمار موجود شیلاتی صید ماهی از سال ۱۹۳۲ تا ۱۹۴۰ در دامنه ۳۱۰۰ تا ۵۷۰۰ تن

متغییر بوده و در آن زمان ۷۰ درصد صید کل شمال ایران در استان گیلان بود. در سال ۱۹۶۰ صید تنزل فاحشی داشته و میزان آن کمتر از دو درصد صید اولیه یعنی فقط ۱۰۰ تن بوده است (Hydroproject,1965). تالاب انزلی همچنین پناهگاه پرندگان مهاجر می باشد. علاوه بر ارزشهای اکولوژیک تالاب دارای ارزشهای اقتصادی در زمینه های صید و صیادی ، آبزی پروری و توریسم می باشد .

تالاب انزلی به عنوان یک تالاب مهم بین المللی علاوه بر نقش برجسته اکولوژیکی، اقتصادی و زیست محیطی که دارد، با قابلیت زادآوری قابل توجه خود، نقش مهمی در بقای گونه های بی شماری از گیاهان و جانوران وابسته به خود ایفا می کند و ذخیره گاه مهمی برای انبوه پرندگان ، خزندگان، دوزیستان، ماهی ها و بی مهرگان می باشدتالاب انزلی با جمع آوری سیلاب های سرشار از مواد غذایی بهاره و پاییزه از حوضه آبریز خود و انتقال آن از طریق کانال غازیان به دریا موجب جلب و جذب ماهیان می گردد. در بهار که عمده ترین جریانات تند آبی با تخم ریزی ماهیان در آب های شیرین همزمان می شود، این ماهیان با مشاهده مواد غذایی به آبهای ساحلی وعمدتاً به داخل تالاب جذب می گردند (منوری،۱۳۶۹). البته صید بی رویه به مقدار زیاد در تالاب انزلی اجازه رشد ماهی در تالاب و مهاجرت ماهیان سوف و سیم را به دریا برای رسیدن به سن بلوغ را نمی دهد(رضوی صیاد،۱۳۷۸).

تالاب انزلی نه تنها زیستگاه با اهمیتی برای ماهیان استخوانی و خرچنگ محسوب می گردد، بلکه برای دوران زمستان گذرانی و تخم گذاری پرندگان مهاجر نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده است. تالاب انزلی زیستگاه حدود صدها نوع پرنده و ۱۰ تا ۱۲ میلیون انواع پرندگان مهاجر است. همچنین در تالاب انزلی گونه های متفاوتی از پستانداران زندگی می کنند. تالاب انزلی محل رویش نیلوفرهای آبی زیبایی است که در جهان زبان زد است. جزایر اطراف این تالاب دارای چشم اندازهای طبیعی بسیار زیبایی است که بسیاری از گردشگران داخلی و خارجی را مجذوب خود می کند. وجود ۵۰ گونه ماهی، صدها گونه موجودات گیاهی، جانوری و میکروسکوپی و ده ها گونه گیاهی از زیبایی ها و ظرفیت های اکوسیستم این تالاب است.

با توجه به ارزشهای تالاب انزلی در سال ۱۳۷۲ در فهرست معاهده رامسر قرار گرفت و مناطقی از تالاب نیز بعنوان جایگاه حفاظت شده اعلام گردید. سعودی شهابی در سال ۱۳۸۴ ارزش تفرجی تالاب را روزانه ۱۲۴۵۰۴۰۰ تومان با ظرفیت برد فیزیکی ۱۵۰۰۰ نفر و ظرفیت برد واقعی ۸۶۴۴ نفر برآورد نمود و فلیجی در سال ۱۳۸۵بیان نمود که ارزش فعلی تالاب انزلی ۷۹۹۶۱ میلیارد ریال می باشد که در برگیرنده صید ماهی ، تفریح ، کیفیت آب ، شکار پرندگان ، تولیدات کشاورزی ، تولید ماهی ؛ تصفیه فاضلاب و ارزش وجودی تالاب می باشد.

تالاب انزلی آب شیرین دارد . ترکیب یونی آب شیرین توسط ترکیبات قلیایی و قلیایی خاکی کنترل می شود که از جمله مهمترین آنها کربنات، بیکربنات ها ،سولفات ها و کلرید ها است شوری آب تالاب در مناطق مختلف آن متفاوت می باشد(رمضانپور، ۱۳۷۳).

تالاب انزلی از چهار بخش تشکیل شده : ۱- بخش غربی (آبکنار) که سابقا به نام خلیج کپورچال نامیده میشد طبق نظر کارشناسان در مقایسه با سایر مناطق تالاب زنده تر و فعال تر است. این قسمت بزرگ ترین قسمت آبی تالاب را تشکیل می دهد و به دلیل عمق و سطح نسبتا زیاد به دریاچه ای می ماند که جز معدودی از نقاط در قسمت مرکزی خود فاقد پوشش گیاهی است(ریاضی، ۱۳۷۵). عمیق ترین و پرآب ترین قسمت تالاب بوده اکثریت گیاهان غوطه ور را دارا می باشد. ۲ -تالاب سیاه کشیم توسط شبه جزیره آبکنار (ماهروزاده) و نیز رسوب گذاری و دلتا سازی رودخانه سیاه درویشان از دیگر قسمت های تالاب انزلی جدا شده است و از طریق تنگه باریکی که در شمال شرقی آن قرار داردبه بخش مرکزی تالاب انزلی وارد می شود و جنوبی ترین قسمت تالاب را تشکیل می دهد(ریاضی، ۱۳۷۵).این منطقه در قسمت جنوبی تالاب و پناهگاه پرندگان مهاجر و بومی بوده و منطقه حفاظت شده می باشد. اکثریت گیاهان آبزی آن شناور و حاشیه ای می باشد. ۳- بخش شرقی که حوضچه شرقی را تشکیل می دهد،تالاب شیجان نامیده می شود و رودخانه چوکام به آن میریزد.و دارای گونه های گیاهی فراوان و رشد گیاهان آبزی در آن زیاد است(ریاضی، ۱۳۷۵).این منطقه کم عمق ترین قسمت بوده و رشد گیاهان شناور و حاشیه ای در آن زیاد است . ۴- بخش مرکزی (منطقه هندخاله، سرخانکل) مقابل کانال انزلی قرار داشته و محل الحاق آب قسمت های مختلف تالاب و هدایت آن به سمت دریای خزر می باشد. حوضچه مرکزی در مقایسه با قسمت شرقی از نظر پوشش گیاهی وضعیت مناسب تری برخوردار است ولی در سال های اخیر به علت هجوم گسترده گیاهان شناور آزولا، این بخش در معرض خشک شدن است. رودخانه مهمی که به این بخش وارد می شود سیاه درویشان است(ریاضی، ۱۳۷۵). تهاجم گیاهان وسیع شناور و پایا بویژه نی سبب خشک شدن قسمت های وسیعی از آن شده است(مکارمی و همکاران، ۱۳۸۶).در این منطقه گیاهان شناور و حاشیه ای زیاد بوده و باعث خشک شدن قسمت وسیعی از آن شده اند.

عوامل متعددی در حیات تالاب محدودیت ایجاد می کنند که یکی از مهمترین آنها عوامل انسانی میباشد که از جمله آنها رسوب گذاری ؛ آلودگی ؛ ورود گونه های بیگانه و فعالیت های مستقیم انسانی می باشند. حداقل ۰/۶ میلیون تن مواد رسوبی به طریق مختلف به تالاب حمل می شوند و عمدتا در آن باقی می مانند (خداپرست ، ۱۳۷۳) .

طبق مطالعات انجام شده طرح حفاظت و بازسازی تالاب انزلی (ثابت رفتار ، ۱۳۷۸) کل رسوبات وارده به تالاب در حدود ۵۳۹۶۴۴ تن در سال و میزان ته نشست آن ۷۵ درصد برآورد شده بود. به عبارت دیگر سالانه در حدود ۴۰۴۷۳۳ تن رسوب در تالاب انزلی ترسیب می شودکه با توجه به وزن مخصوص ظاهری آن سالیانه بیش از ۴۳۰۰۰۰ تن رسوب در تالاب ترسیب می شود که با توجه به وزن مخصوص ظاهری آن سالیانه بیش از ۴۳۰۰۰۰ تن از حجم آبی تالاب کاسته میشود.

افزایش روند شهرنشینی و فعالیت های کشاورزی باعث افزایش مواد آلوکتونوسی به مقدار ۲۶۰۵۴ تن مواد کربنی بوسیله ۱۱ رودخانه منتهی به تالاب انزلی شده است . علاوه بر این نیتروژن ورودی به مقدار ۴۸۹۵ تن و

فسفر به میزان ۳۷۸ تن در سال بوده که روند یوتریفیکاسیون را تسریع کرده است . بیشتر مواد مغذی از طریق کانالهای خروجی تالاب وارد دریا شده و فقط ۳۸ درصد می ماند که این مقدار بیشتر توسط ماکروفیت ها مورد استفاده قرار می گیرد (خداپرست ، ۱۳۷۳)

ثابث رفتار(۱۳۷۸) بیان نمود که ۶۱/۵ درصد از عوامل آلودگی با تراکم جوامع انسانی رابطه معنی دار داشته اند. برخی از ماهیان مانند کپور سرگنده ، کپور نقره ای ، گامبوزیا ، تیزکولی ، کاراس ، کفال در تالاب انزلی هستند که بیگانه محسوب می شوند همچنین ورود آزولا و میگوی ژاپنی (Macrobrachium nipponense) به تالاب را نیز می توان از عوامل انسانی ذکر نمود.

فعالیت های مستقیم انسانی نیز از مواردی است که منجر به محدودیت در تالاب انزلی می گردد. ا زاین فعالیت ها می توان به شکار بی رویه موجودات زنده مانند ماهیان و پرندگان و تجاوز به حریم تالاب از طریق ایجاد کشتزار در محدوده آن اشاره نمود.

آلودگیهای غیرطبیعی یا انسان ساخت عمدتاً توسط فاضلابهای شهری، صنعتی وپسابهای کشاورزی وارد محیط شده ونهایتاً منجر به افزایش میزان آلاینده های آلی ومعدنی در آب، رسوبات و به تبع آن در آبزیان خواهند شد. تالاب انزلی نیز از این قاعده مستثنی نیست وبه دلیل عدم وجود سیستم تصفیه فاضلابهای شهری وصنعتی و ورود مستقیم پسابهای کشاورزی(حاوی کودها وسموم کشاورزی) در معرض خطر بوده که در نتیجه میزان تجمع آلاینده ها در آب، رسوبات و آبزیان افزایشم یابد .این آلاینده ها تهدیدی جدی برای حیات تالاب به حساب میآیند(فتح اللهی دهکردی، ۱۳۸۲).

مهمترین منابع آلوده کنندهٔ تالاب انزلی عبارتنداز :۱-تخلیه ضایعات لایروبی در اطراف تالاب و رودخانه های منتهی به آن ۲- تخلیه زباله های شهریور و روستایی درمحدوده تالاب و رودخانه های منتهی به آن ۳-نشت نفت از فعالیتهای سکوهای حفاری، تردد قایقها وکشتیهای تجاری وتخلیه آب توازن کشتیهاکه احتمالاً توسط جریانها وارد تالاب میگردد. ۴- جریانهای سطحی یا رودخانه های ورودی به تالاب که حاوی آلودگیهای طبیعی ومقدار زیادی فاضلابهای شهری، صنعتی وکشاورزی هستند. ۵-ته نشینی آلوده کنندههای موجود در هواکه عمدتاً توسط تردد خودروها و فعالیتهای صنعتی شکل میگیرند (فتح اللهی دهکردی، ۱۳۸۲).

۲-۱- ضرورت و اهمیت اجراء

تالاب انزلی اکوسیستم آبی بزرگی است که به لحاظ ارتباط با آبهای شور دریا ی خزر و آبهای شیرین حوزه آبریز ، دارای تنوع زیستی بالا بوده و از جایگاه های اصلی تخمریزی ماهیان دریای خزر بشمار می رود. دریافت آبهای تصفیه نشده و صنعتی و کشاورزی از حوزه آبریز در روند کاهش صید ماهی در تالاب موثر بوده مضافا اینکه نوسانات سطح آب دریای خزر تخریب زیستگاهها را تشدید نموده است(میرزاجانی و همکاران ، ۱۳۸۸).

از آن جایی که فاکتور خاصی را نمی توان عامل شرایط موجود در تالاب انزلی دانست، بنابراین مجموعه ای از

عوامل که بصورت زنجیر بهم پیوسته اند باید جهت بررسی مورد نظر قرار داد بطوریکه جهت ماهی دار نمودن و بهره برداری بهینه از تالاب نیاز به اطلاعات ازتولیدات اولیه ، نوع پلانکتون ، کفزیان، گیاهان آبزی و رسوبات از نظر کمی و کیفی می باشدتا بتوان بر آوردی دقیق از جایگاه های اکولوژیکی هر کدام از این عوامل داشته باشیم تا بتوانیم از کلیه سطوح انرژی بهره وری نمائیم.

گروههای فیتوپلانکتونی بعنوان تولید کنند گان اولیه از اهمیت ویژه ای در اکوسیستم های آبی برخوردار بوده و شرایط محیطی می تواند در توالی آنها نقش داشته باشد . برخی از آنها شاخص های آلودگی و شرایط اکولوژیکی خاص بوده و برخی در عمق خاصی بسر می برند .بعضی از گونه ها تحت شرایط خاص شکوفایی ایجاد می کنند. برخی نیز طی سالها با ورود گونه مهاجم از بین می روند .

در سال های اخیر تالاب انزلی دستخوش تغییراتی شده است که از آنجمله: ورود مواد آلاینده و مواد حاصله از کشاورزی ، ورود رسوبات ، شکوفایی گونه های فیتوپلانکتونی نامناسب و ... این پروژه سعی دارد به بررسی تغییرات فعلی جنسها و گروههای مهم فیتوپلانکتونی تالاب و مقایسه آن با مطالعات گذشته بپردازد. برای مدیریت درست تالاب انزلی آگاهی از روند تغییرات و توالی فیتوپلانکتون بعنوان تولید کنندگان اولیه ، شاخص های کیفی آب و غذای آبزیان ضروری می باشد. تراکم و تنوع گروهها و جنس های مختلف فیتوپلانکتونی وضعیت تالاب انزلی را از نظر بهبود کیفی آب روشن می نماید.

۳-۱- اهداف

- بررسی ساختار جمعیتی وپراکنش گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در ۶ ایستگاه تالاب انزلی بصورت ماهانه وطی مدت یکسال
- محاسبه شاخص تنوع در ایستگاهها و ماههای مختلف
- مقایسه آماری ایستگاههای از نظرتراکم شاخه های مختلف فیتوپلانکتونی در ماههای مختلف
- بررسی روند تغییرات توسط مقایسه وضعیت فیتوپلانکتونی با مطالعات پیشین

۴-۱- مروری بر مطالعات گذشته

تحقیقات پلانکتونی بر روی تالاب انزلی تحت عنوان طرح مسائل یوتریفیکاسیون تالاب انزلی‌توسط Kimball and Kimball(1974) صورت گرفت. آنها تحقیقات مدونی را بر روی زئوپلانکتون انجام نداده و از شمارش فیتوپلانکتون بعنوان شاخصی برای نشان دادن جمعیت زئوپلانکتونی استفاده کردند و اعلام کردندکه تغییرات تراکم زئوپلانکتون موازی فیتوپلانکتون و با تأخیر زمانی کوتاهی همراه است . بدین ترتیب مطالعات آنها بر روی زئوپلانکتون اصولی نبوده بلکه بسیار اندک و ناشی از شمارش فیتوپلانکتون بوده است .

از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۴ نیز سازمات تحقیقات شیلات ایران (مرکز تحقیقات شیلات گیلان) برخی از ایستگاههای تالاب انزلی را مورد بررسی قرار داد ولیکن این بررسیها وسیع و جامع نبوده و بررسی پلانکتونی فقط بصورت شاخه یا راسته و خانواده کار شدند.

در سال ۱۳۶۷ نیز یکسری مطالعات جامع تحت عنوان گام اول با سرپرستی وزارت جهاد سازندگی وقت توسط مهندسین مشاور یکم صورت گرفت که قسمتی از این بررسیها در خصوص مطالعه فیتوپلانکتونی بوده ولیکن این بررسیها در کلیه فصول سال نبوده و فقط برخی مناطق تالاب انزلی را در برداشته است .

مهندسین مشاور یکم در سال ۱۳۶۷جدود ۱۳۲ جنس و گونه در تالاب انزلی شناسایی نمودند که متعلق به ۵ گروه جلبکهای سبز – زرد(Chrysophyta) با ۶۰ جنس و گونه که دیاتومه ها را نیز جلبکها این گروه محسوب نمودند ، جلبکهای سبز(Chlorophyta) با ۴۶ جنس و گونه ، حلبکهای سیز-آبی (Cyanophyta) با ۲۲ جنس‌و گونه ، جلبکهای تاژکدار (Euglenophyta) با ۲ جنس و جلبکهای داینوفلاژله (Pyrrophyta) با ۲ جنس بوده اند. آنها همچنین بیان نمودندگروه جلبکهای سبز- زرد بیشترین گروههای فیتوپلانکتونیک را در تالاب انزلی تشکیل می دهد و تراکم این گروههای فیتوپلانکتونیک در آبهای مرکزی و غربی تالاب یکسان نمی باشد و تحت تأثیر عوامل بیرونی و درونی تفاوتهایی محسوسی مشاهده می گردد.

درآبهای کمتر آلوده و آرام بخش غربی تراکم فیتوپلانکتونیک در تابستان به بیشترین میزان خود می رسد و این در حالی است که در بهار به کمترین میزان تراکم خود می رسد . علل این نوسانات منحصرا عوامل بیرونی ذکر گردیده است که بر ویژگیهای درون تالاب تأثیر می گذارد. عوامل درونی تالاب انزلی نیز بویژه در مناطقی نظیر شاخه غربی تالاب نقش مهمی را در این نوسانات ایفاء می نمایند. کاهش یا گسترش پوشش گیاهی بویژه گیاهان هلوفیت غوطه ور در این رابطه نقش تعیین کننده دارند. آنها همچنین بیان نمودند که بیشترین تراکم در تابستان با گسترش پوشش گیاهی غوطه ور و کاهش تراکم جوامع فیتوپلانکتونیک در بهار به جهت کاهش شدید پوشش گیاهان غوطه ور می باشد(مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷). همچنین این محققین طی بررسیهای خود بر روی تالاب انزلی در سال ۱۳۶۶بیان نمودند که بیشترین تراکم فیتوپلانکتونیک در دو زمان تابستان و پاییز مشاهده می گردد. آنها بیان نمودند که بیشترین تنوع و تراکم فیتوپلانکتون در شنبه بازار روگاه دیده شده و کمترین آنها در نهنگ روگاه دیده می شود. همچنین این محققین بیان نمودند که معمولا در تالابها شکوفایی توسط جلبکهای سبز- آبی بوقوع می پیوندد که بسیار مغذی اند ولی انرژی بیشتری را نیز مصرف می نمایند. مرگ ناگهانی این جلبکها اغلب مرگ و میر دسته جمعی ماهیان در تابستان را بدنبال دارد. جلبکهای مرده بسرعت تجزیه می شوند. این عمل مصرف اکسیژن را در تالاب بشدت بالا می برد که نتیجه آن خفه شدن ماهیان در اثر نبود اکسیژن است .

سازمان فائو با همکاری ایران (۱۳۶۹) پروژه ای تحت عنوان توان تولید تالاب انزلی و ارزیابی ذخایر آن انجام دادند و بر اساس نتایج حاصله منطقه تالاب غرب را نسبت به سایر مناطق غنی تر یافتند و گزارشی نیز در مورد وضعیت صید و صیادی و شیلاتی و راه کارهایی برای احیاء شرایط شیلاتی تالاب انزلی ارائه دادند.

شایان ذکر است که فلاحی ، ۱۳۷۲ نیز منطقه تالاب غرب را بمدت یکسال از نظر شاخه های فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی مورد بررسی ومطالعه قرار داد. وی طی مطالعات خود بر روی تالاب انزلی بیان نمود که بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی در فصل تابستان مشاهده می گردد. وی همچنین بیان نمود که با افزایش دما معمولا تراکم فیتوپلانکتون زیادمی شود.

تحقیق دیگری توسط فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) طی سالهای ۱۳۷۱ الی ۱۳۷۵ انجام شد که طی آن ۱۴۳جنس از ۵ شاخه جلبکی در تالاب انزلی مورد شناسایی قرار گرفت که ۱۶ جنس متعلق به شاخه جلبکهای سبز- آبی (Cyanophyta) ، ۵۱ جنس متعلق به شاخه جلبکهای سبز- زرد و دیاتومه ها (Chrysophyta) ، ۶۵ جنس متعلق به جلبکهای سبز (Chlorophyta) ، ۵ جنس متعق به شاخه جلبکهای تاژکدار (Euglenophyta) و ۵ جنس هم متعلق به داینوفلاژله ها (Pyrrophyta) بودند. آنها در مطالعه خود شاخه دیاتومه ها و سیانوفیت ها را پرتراکم ترین و دیاتومه ها و کلروفیت ها را متنوع ترین شاخه های فیتوپلانکتونی قلمداد نمود.

مطالعات دیگری توسط گروه ژاپنی در تالاب انزلی انجام شدکه این بررسی حول محورهای مدیریت اکولوژی تالاب، مدیریت حوزه آبخیز، مدیریت پسابها ، مدیریت مناطق شهری و صنعتی، مدیریت پسماندها، طرحهای آموزشی زیست محیطی، بوده و راهکارهایی را نیز پیشنهاد نمودند ولیکن در زمینه پلانکتون مطالعه ای انجام نشد (JICA, et al., 2004).

میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) نیز بررسی لیمنولوژی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله ۱۳۷۰ الی ۱۳۸۰ با استفاده از سامانه جغرافیایی GIS در ۴۲ نقطه در تالاب انزلی انجام دادند.آنها عنوان نمودند که فراوانی فیتوپلانکتون طی سالهای مختلف در تالاب انزلی روند صعودی داشته و شاخه Cyanophyta غالبتر از سایر شاخه ها بوده است .

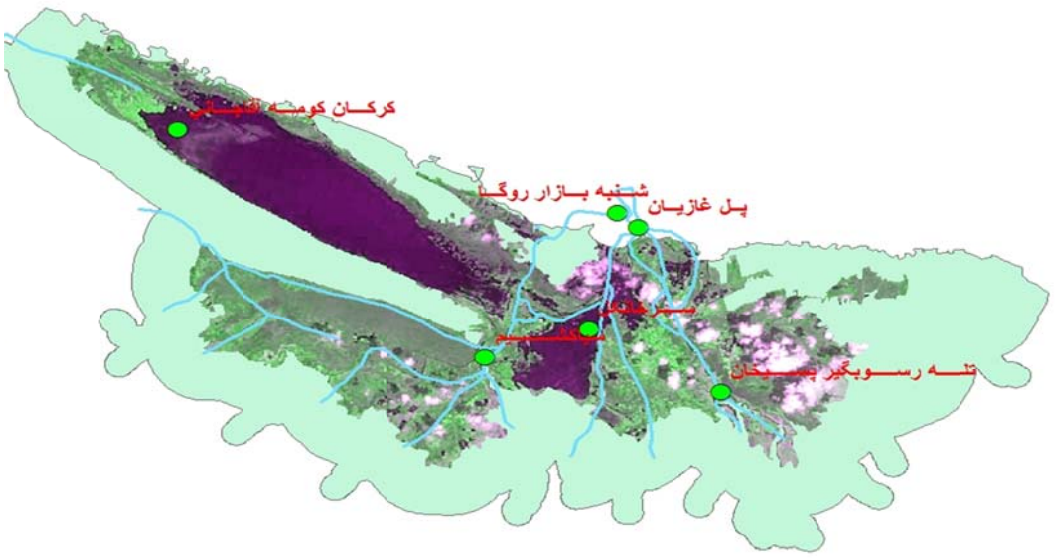
۲- روش کار

۲-۱-موقعیت ایستگاهها

در این بررسیها ۶ ایستگاه مدنظر قرار گرفت که موقعیت جغرافیایی آنها بشرح جدول شماره ۱-۲(شکل۱-۲) بوده اند.شایان ذکر است که پاسگاه سرخانکل در تالاب مرکزی ، کرکان در تالاب غرب و مابقی روگاه محسوب می شوند.

جدول شماره ۱-۲- موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مختلف جهت بررسی های پلانکتونی

نام ایستگاه	عرض	طول	موقعیت
پاسگاه سرخانکل	۳۶۲۸۰۹	۴۱۴۳۳۰۹	مرکزی
زیر پل غازیان	۳۶۴۵۱۶	۴۱۴۷۶۱۷	روگاه
زیر پل انزلی	۳۶۳۸۰۴	۴۱۴۸۱۹۵	روگاه
سه راهی سیاه درویشان	۳۵۹۱۷۳	۴۱۴۲۱۰۶	روگاه
دوراهی پیربازار	۳۶۷۴۰۸	۴۱۴۰۶۵۹	روگاه
کرکان (کومه آقاچانی)	۳۴۸۴۷۰	۴۱۵۱۷۳۵	غرب



شکل ۱-۲- موقعیت ایستگاه های نمونه برداری در تالاب انزلی (●)

۲-۲-ابزار های اساسی مورد نیاز

میکروسکوب invert ، لوله P.V.C به قطر ۶ سانتی متر و طول ۲/۵-۲ متر

۲-۳-روش نمونه برداری فیتوپلانکتون

جهت نمونه برارى فیتوپلانکتون از لوله پلیکا P.V.C استفاده گردید. ابتدا لوله پلیکا را بطور عمودی در حالیکه یک سمت آن در کف دست قرا گرفته است وارد آب نموده بالا می کشیم و بعد نمونه محتوبات لوله را به داخل یک سطل مدرج تخلیه نموده و پس از هم زدن توسط بشر یک لیتر از آن جهت بررسی فیتوپلانکتونی برداشته و با فرمالین به نسبت ۴ درصد فیکس گردید. سپس نمونه ها به آزمایشگاه منتقل شد.

۲-۴-روش بررسی تراکم فیتوپلانکتونی

نمونه ها ابتدا در داخل بشر ریخته و پس از همگن شدن با پی پت ۱یا ۳ یا ۵ سی سی از آن بمدت ۲۴ رسوب داده شد.سپس توسط میکروسکوپ invert شناسایی و شمارش گردید و از فرمول زیر محاسبه شد.

$$N = \frac{v * S * n}{s * b * c * V}$$

N: تعداد هر گونه در لیتر ، n : تعداد کل گونه شمارش شده در محفظه ، S : مساحت محفظه شمارش (mm^2) v : حجم آب اولیه به میلی لیتر، s : مساحت ترانسکت (mm^2)، b : تعداد ترانسکت های شمارش شده c : حجم محفظه شمارش (میلی لیتر) ، V: حجم آب اولیه به لیتر

کلیه روشهای نمونه برداری و بررسی تراکم بر اساس روش های Boney,1989 ; Sourina,1978 ; و شناسایی پلانکتونی نیز بر اساس منابع ; Maosen,1983 ;Hall,1971 ; Tiffany and Britton,1971 Prscott,1970 ; Edmonson,1959 ; صورت گرفت .

۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری

اطلاعات به دست آمده به کمک توصیف کننده های آماری مثل میانگین ، واریانس ، انحراف از معیار سنجیده شد.

- ثبت داده ها و اطلاعات بدست آمده در رایانه صورت گرفت ومحاسبه فراوانی، میانگین و ترسیم نمودار توسط نرم افزار **EXcel** و تجزیه و تحلیل اطلاعات ثبت شده نیز با استفاده از نرم افزارهای آماری نظیر **spss** انجام گردید .میزان تنوع نیز با شاخص تنوع شانن محاسبه گردید(Shannon, 1948) .

۳-نتایج

در این بررسی۸۱ جنس از ۸ شاخه (۲۲ جنس از شاخهBacillariophyta ، ۳۳ جنس از شاخه Chlorophyta ، ۱۵ جنس از Cyanophyta ، ۵ جنس ازشاخه Euglenophyta ،۲جنس ازشاخه Chrysophyta ، ۲ جنس از شاخه Pyrrophyta ، ۱ جنس از شاخه Cryptophyta و ۱ جنس از شاخه Xanthophyta مورد شناسایی قرار گرفت . در این مطالعه جنسهای Nitzschia، Cyclotella ، Synedra ، Navicula ، Melosira و Oscillatoria و Scenedesmus در ایستگاههای ۳ ، ۴ ، ۵ و ۶ غالب بوده اند.

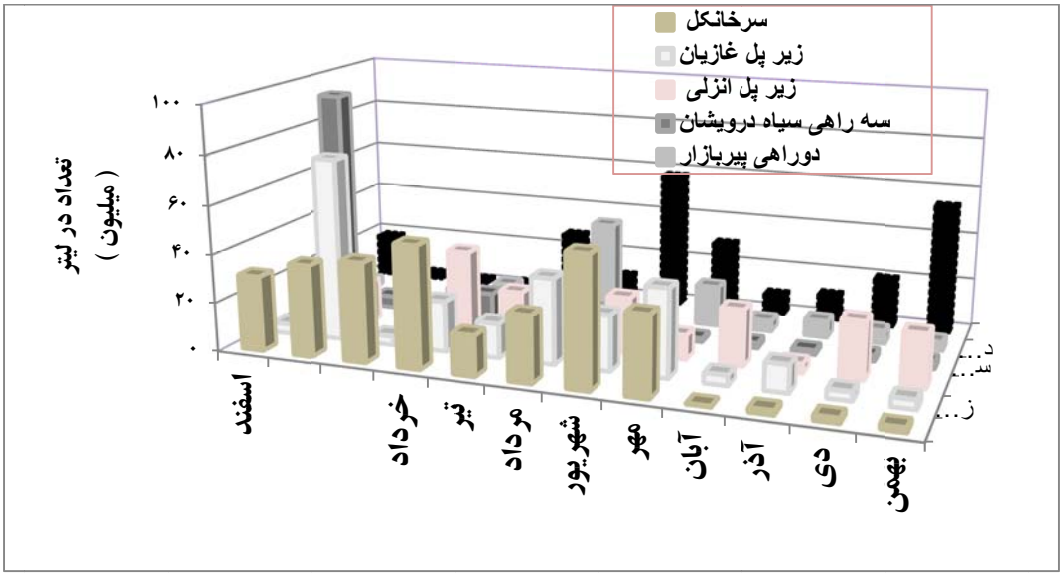
۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی درماههای مختلف

۱-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در اسفند ماه

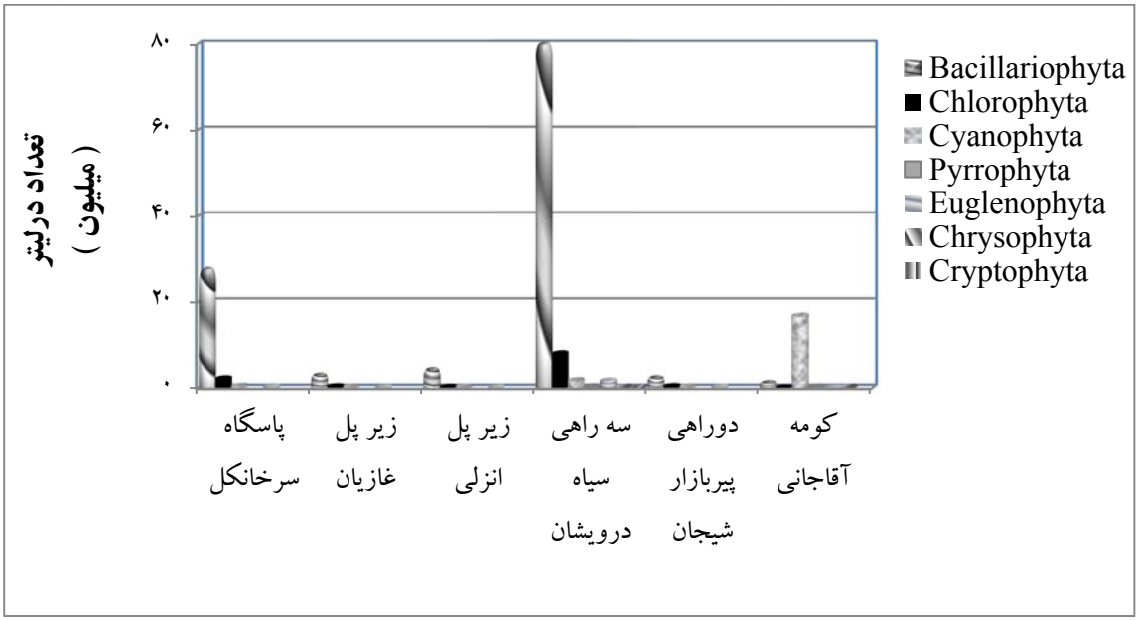
در اسفند ماه حداکثر تراکم فیتوپلانکتونی با میزان ۹۲۲۸۴۲۰۰ عدد در لیتر در ایستگاه سه راهی سیاه درویشان و حداقل تراکم در دوراهی پیربازار به شیچان با میزان ۳۵۸۰۰۰ برآورد گردید.

شاخه Bacillariophyta یا دیاتومه ها با ۸۰۲۶۰۲۰۰ عدد در لیتر ۸۶/۹ درصد از جمعیت فتوپلانکتونی ایستگاه سه راهی سیاه درویشان را به خود اختصاص داد .

نکته قابل توجه اینست که جنس Cyclotella از دیاتومه ها با ۶۸۵۳۶۸۰۰ عدد در لیتر ۸۵/۴ درصد از کل دیاتومه ها را شامل بوده است . در اسفند ماه بغیر از ایستگاه کرکان که در آن شاخه جلبکهای سبز- آبی (Cyanophyta)غالب می باشند در سایر ایستگاهها دیاتومه ها غالب بوده و شاخه داینوفلاژله ها (Pyrrophyta) دیده نشده و یا بسیار قلیل بوده است . در کلیه ایستگاهها جنس Cyclotella غالب بوده ولیکن در کرکان جنس Oscillatoriaاز جلبکهای سبز- آبی غالب بوده است .



شکل ۱-۳- تراکم فیتوپلانکتون در ایستگاهها و ماههای مختلف(اسفند۱۳۸۹ تا بهمن ماه۱۳۹۰)

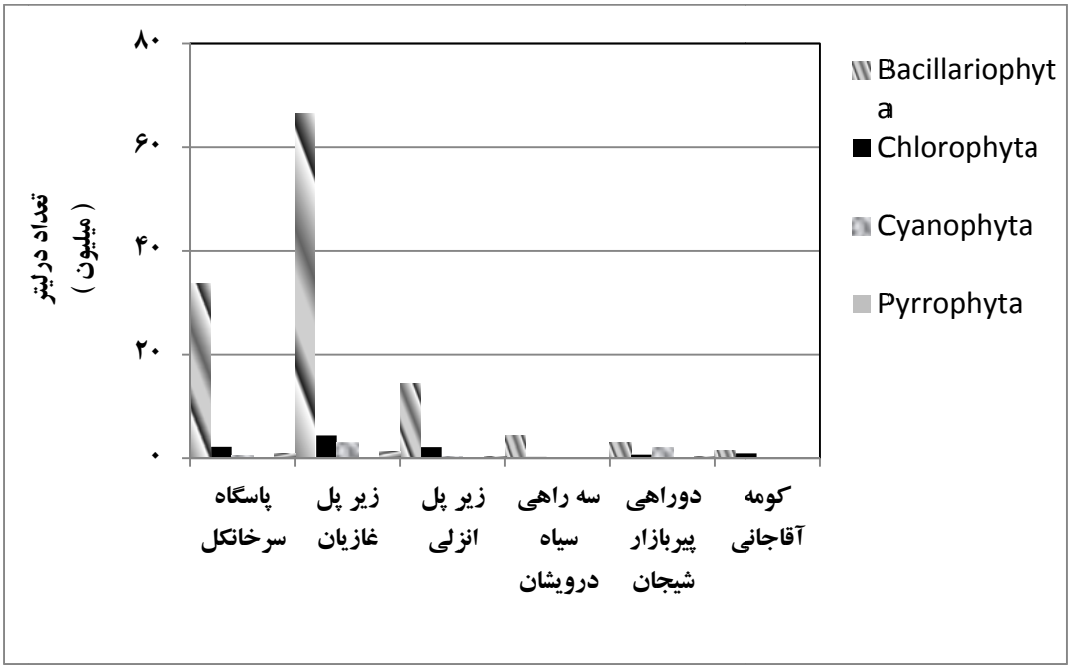


شکل ۲-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (اسفند ۱۳۸۹)

۲-۱-۳-نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در فروردین ماه

در فروردین ماه ایستگاه زیر پل غازیان با تراکم ۷۵۳۵۰۴۰۰ عدد در لیتر از حداکثر تراکم نسبت به سایر ایستگاهها برخوردار بوده و ایستگاه سه راهی سیاه درویشان با ۴۸۲۰۰۰۰ عدد در لیتر از حداقل تراکم برخوردار بوده است(شکل ۱-۳) . در فروردین ماه تراکم فیتوپلانکتونی در ایستگاه پاسگاه سرخانکل بشدت کاهش یافته و در ایستگاه کرکان نیز این کاهش با شدت بسیار کمتر مشاهده می گردد ولیکن در سایر ایستگاهها تراکم فیتوپلانکتونی افزایش یافته است . شاخه دیاتومه ها (Bacillariophyta) با ۶۶۵۳۲۸۰۰ عدد در لیتر ۸۸/۳ درصد از کل تراکم فیتوپلانکتونی ایستگاه زیر پل غازیان را شامل بوده و در کلیه ایستگاهها شاخه دیاتومه ها غالب بوده است .

جنس Cyclotella با ۴۹۱۹۸۲۰۰ عدد در لیتر ۷۳/۹ درصد از تراکم شاخه دیاتومه ها را در ایستگاه زیر پل غازیان به خود اختصاص داده است . در ایستگاههای پاسگاه سرخانکل ، زیر پل غازیان و زیر پل انزلی جنس Cyclotella غالبترین جنس بوده ولیکن در ایستگاه سه راهی سیاه کشیم جنس Nitzschiaاز دیاتومه ها ، ایستگاه دوراهی پیربازار – شیجان جنس Synedra از دیاتومه ها و در ایستگاه کرکان جنسهای Achnanthes و Synedra از دیاتومه ها غالب بوده اند. در فروردین شاخه داینوفلاژله در هیچ یک از ایستگاهها مشاهده نشد و سایر شاخه ها نیز در ایستگاه ساحل غازیان بیش از سایر ایستگاهها بودند.



شکل ۳-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (فروردین ماه ۱۳۹۰)

۳-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در اردیبهشت ماه

در اردیبهشت ماه حداکثر تراکم فیتوپلانکتونی در ایستگاه پاسگاه سرخانکل با ۴۰۷۲۵۰۰۰ عدد در لیترو حداقل تراکم با ۱۸۵۰۰۰۰عدد در لیتر در کرکان مشاهده گردید(شکل ۱-۳). شاخه دیاتومه ها (Bacillariophyta) با ۳۱۶۷۵۰۰۰ حدود ۷۷/۸ درصداز کل تراکم فیتوپلانکتونی ایستگاه پاسگاه سرخانکل را شامل بوده است .

شاخه دیاتومه هادر کلیه ایستگاهها غالب بوده اند. در اردیبهشت ماه تراکم فیتوپلانکتونی باستثناء ایستگاه سرخانکل افزایش یافته است . جنس Cyclotella با ۲۰۰۷۵۰۰۰ حدود ۶۴/۴ درصد از تراکم دیاتومه ها را در سرخانکل تشکیل داده است . در ایستگاههای سرخانکل و زیر پل انزلی جنس Cyclotella غالب بوده در حالیکه در ایستگاه زیرپل غازیان ، سه راهی سیاه درویشان و دو راهی پیزبازار – شیجان جنس Nitzschia از دیاتومه ها بیشترین تراکم را داشته است . در ایستگاه کرکان نیز جنس Achnanthes از دیاتومه ها غالب بوده است .

شکل ۴-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (اردیبهشت ماه ۱۳۹۰)

۴-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در خرداد ماه

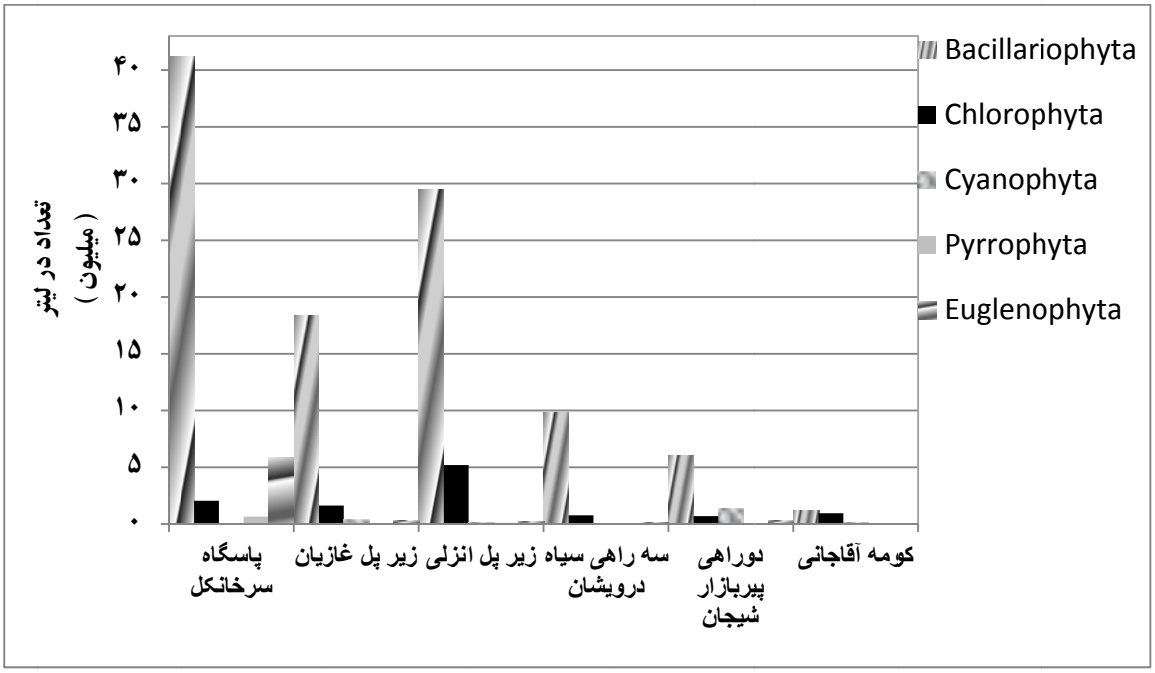
در این ماه باز هم ایستگاه پاسگاه سرخانکل با ۴۹۸۰۰۰۰۰ عدد در لیتر بیشترین و ایستگاه کرکان ۲۳۰۰۰۰۰ عدد در لیتر کمترین تراکم فیتوپلانکتونی را در مقایسه با سایر ایستگاهها دارا بوده اند.

در کلیه ایستگاهها شاخه Bacillariophyta غالب بوده و شاخه Pyrrophyta کمترین جمعیت را داشته است . شاخه دیاتومه ها (Bacillariophyta) با ۴۱۲۰۰۰۰۰ عدد در لیتر ۸۲/۷ درصد از کل تراکم فیتوپلانکتونی پاسگاه سرخانکل را شامل بوده که از این میزان جنس Cyclotella با ۳۶۳۰۰۰۰۰ عدد در لیتر ۸۸/۱ درصد از کل دیاتومه ها را شامل بوده است .

در دو راهه پیربازار به شیجان جنس Nitzschia از دیاتومه ها و در کرکان جنسهای Ankistrodesmus از جلبکهای کلروفیت ها و Nitzschia از دیاتومه ها غالب بودند ولیکن در سایر ایستگاهها جنس Cyclotella حداکثر تراکم را دارا بوده است . تراکم فیتوپلانکتونی در این ماه نسبت به اردیبهشت افزایش یافته ولی در مقایسه با اسفند و فروردین ماه کمتر می باشد.

شاخه دیاتومه ها در زیر پل انزلی نیز نسبت به اردیبهشت ماه با ۲۹۵۰۰۰۰۰ عدد در لیتر افزایش قابل توجهی داشته است

در خرداد ماه حداکثر تراکم شاخه جلبکهای سبز- آبی (Cyanophyta) در دوراهه پیربازار به شیجان مشاهده میشود.



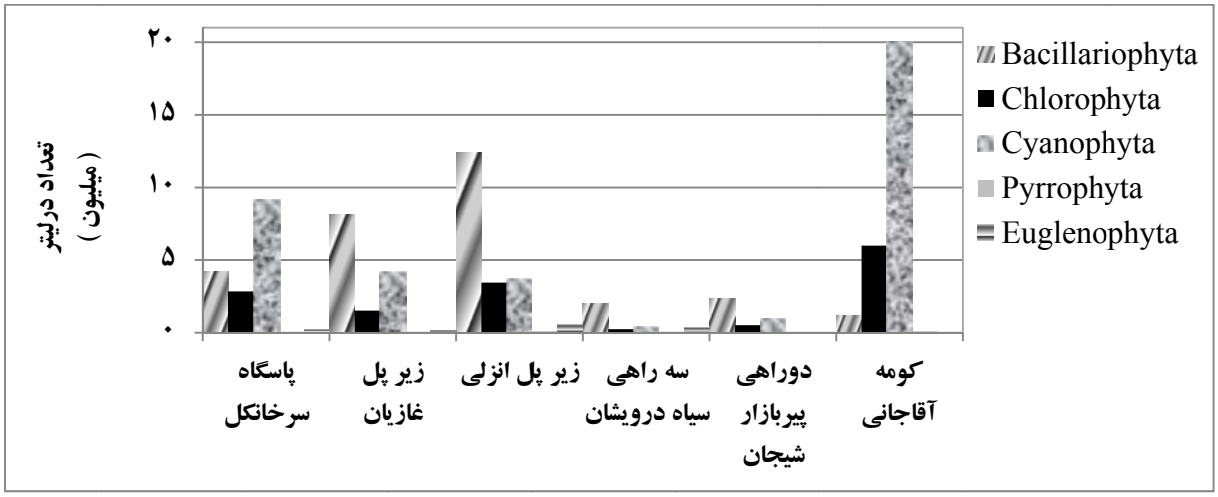
شکل ۵-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (خرداد ماه ۱۳۹۰)

۵-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در تیر ماه

در تیر ماه حداکثر تراکم فیتوپلانکتونی در ایستگاه کرکان با ۲۷۴۰۰۰۰۰ عدد در لیتر و حداقل آن در سه راهی سیاه درویشان با ۳۰۴۰۰۰۰ عدد درلیتر مشاهده گردید. باستثناء سرخانکل و کرکان که شاخه سیانوفیت ها غالبیت تراکم فیتوپلانکتونی را داشته در سایر ایستگاهها دیاتومه ها غالب بوده اند.

شاخه جلبکهای سبز- آبی با ۲۰۰۵۰۰۰۰ عدد در لیتر ۷۳/۲ از کل تراکم فیتوپلانکتونی ایستگاه کرکان را شامل بوده است . بطور کلی سیانوفیت ها در این ماه افزایش قابل توجهی یافتند.دیاتومه ها در این ماه نسبت به خرداد ماه کاهش زیادی را نشان داده اند.

شاخه داینوفلاژله ها فقط زیر پل انزلی مشاهده شدند. در ایستگاه سرخانکل و کرکان جنس Oscillatoriaغالب بوده در حالیکه در زیر پل غازیان و انزلی هنوز جنس Cyclotellaبیشترین تراکم را داشته و در ایستگاه سیاه درویشان Melosira از دیاتومه ها و در دوراهه پیربازار جنس از دیاتومه ها و در دوراهه پیربازار جنس Nitzschia غالب بوده است .



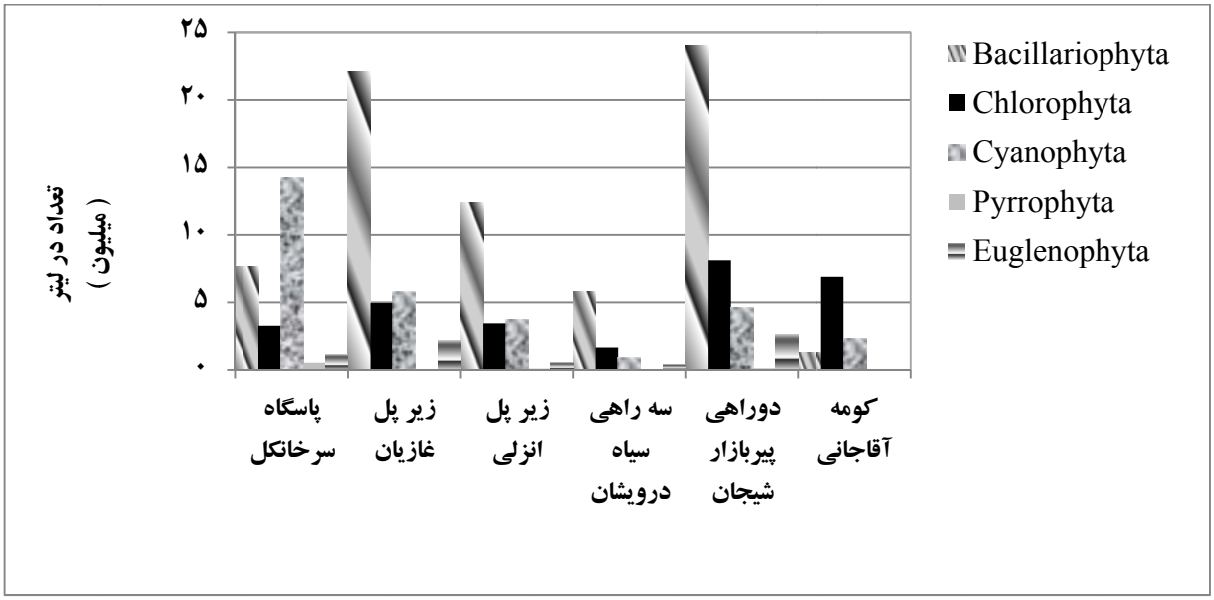
شکل ۶-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (تیر ماه ۱۳۹۰)

۶-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی درمرداد ماه

در این ماه حداکثر تراکم فیتوپلانکتونی در دوراهی پیربازار با ۳۹۵۶۰۰۰۰ عدد و کمترین مقدار سه راهی سیاه درویشان با ۸۸۶۰۰۰۰ عدد در لیتر برآورد گردید.

شاخه های Bacillariophyta و Cyanophyta هر دو نسبت به خرداد ماه افزایش یافته اند. باستثناء ایستگاه سرخانکل که شاخه سیانوفیت ها غالب بوده اند و نیز ایستگاه کومه آقاجانی که جلبکهای کلروفیت حداکثر مقدار را داشته اند در سایر ایستگاهها شاخه Bacillariophyta غالب بوده اند.

جنسهای Nitzschia و Cyclotella از دیاتومه ها در روگاه ها (ایستگاههای ۲، ۳، ۴، ۵ (، جنس Oscillatoria در ایستگاه سرخانکل و حنس Glonkinia ، Ankistrodesmus و Oscillatoria در کومه آقاجانی غالب بوده اند.



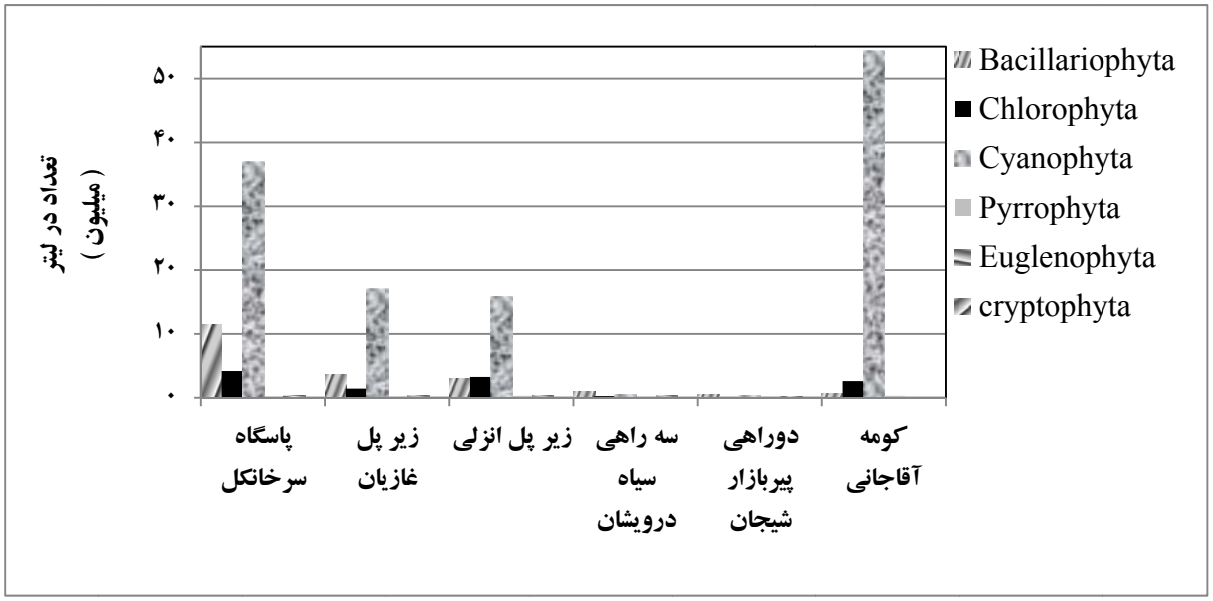
شکل ۷-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (مرداد ماه ۱۳۹۰)

۷-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در شهریور ماه

در این ماه حداکثر تراکم فیتوپلانکتونی در ایستگاههای کومه آقاجانی و سرخانکل به ترتیب با ۵۷۹۵۰۰۰۰ و۵۳۱۰۰۰۰۰ عدد در لیتر و حداقل مقدار در ایستگاه دو راهی پیربازار با ۱۱۸۰۰۰۰ عدد در لیتر مشاهده گردید.

در این ماه شاخه های سیانوفیت ها و دیاتومه ها به ترتیب حداکثر قالبیت را داشته اند و پس از آنها کلرفیت ها حداکثر تراکم را دارا بوده است .

جنس های Odcillatoria، Spirulina ، Anabaenopsis به ترتیب نسبت به سایر جنسهای فیتوپلانکتونی غالب بوده اند . جنس Cyclotella از دیاتومه ها نسبت به سایر جنسهای این شاخه غالبیت داشته است .



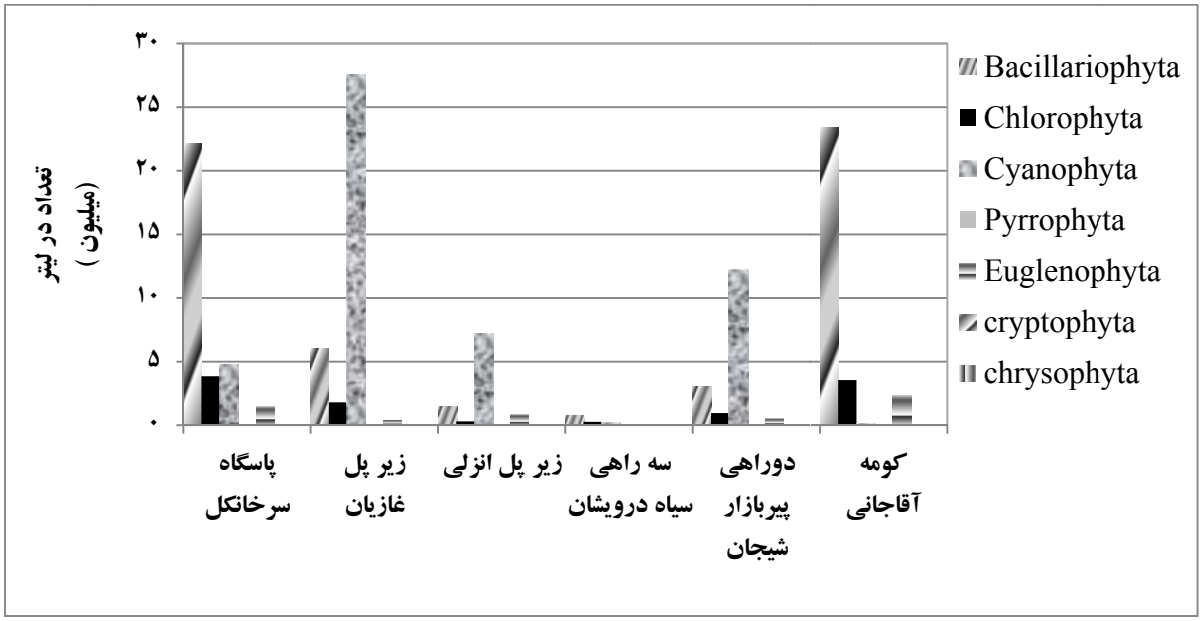
شکل ۸-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (شهریور ماه ۱۳۹۰)

۸-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی درمهر ماه

در این ماه حداکثر تراکم در ایستگاههای زیر پل غازیان و سرخانکل به ترتیب با ۳۵۸۷۱۶۰۰ و ۳۲۳۰۰۰۰۰ عدد در لیتر و حداقل در سه راهی سیاه درویشان با ۱۳۲۰۰۰۰ عدد در لیتر محاسبه گردید.

در این ماه شاخه دیاتومه ها (Bacillariophyta) تراکمی بیش از ماه پیش دارا بوده و شاخه غالب را تشکیل داده است سیانوفیت ها پس از دیاتومه ها شاخه غالب را شامل شدند. تراکم سیانوفیت ها نسبت به ماه شهریور کاهش یافته است .

در مهرماه جنس Cyclotella از دیاتومه ها و جنس های Oscillatoria ، Spirulina ، merismopedia و Microcystis از جلبکهای سبز- آبی نسبت به سایر جنس ها غالب بوده اند.

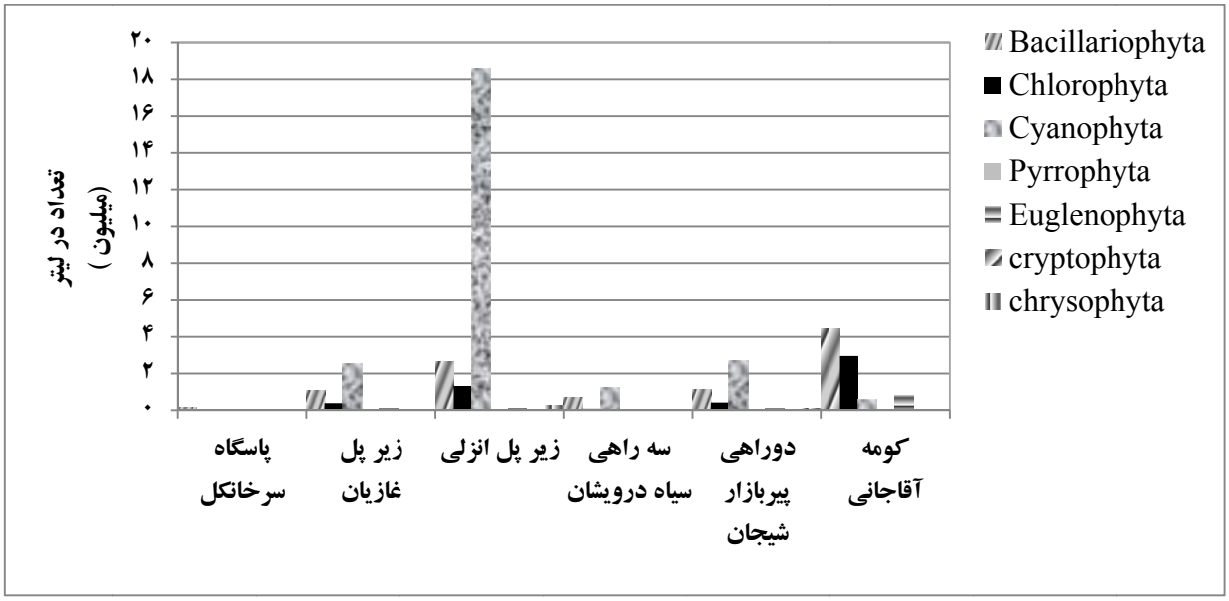


شکل ۹-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (مهر ماه ۱۳۹۰)

۹-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در آبان ماه

ایستگاه سرخانکل در این ماه حداقل تراکم را با ۲۲۰۰۰۰ عدد در لیتر داشته و ایستگاه زیر پل انزلی با ۲۲۹۲۰۰۰۰ عدد در لیتر حداکثر تراکم را دارا بوده است . بجز ایستگاههای زیر پل انزلی و دوراهی پیربازار در سایر ایستگاهها تراکم نسبت به ماههای پیشین کاهش یافته است .

شاخه جلبک های سبز- آبی(Cyanophyta) نسبت به سایر شاخه ها غالب بوده و بطور کلی تمامی شاخه ها نسبت به ماههای پیش کاهش یافته اند. در این ماه جنس های Oscillatoria از جلبکهای سبز- آبی و جلبک Cyclotella از دیاتومه ها به ترتیب نسبت به سایر جنس های فیتوپلانکتونی غالب تر بوده اند.



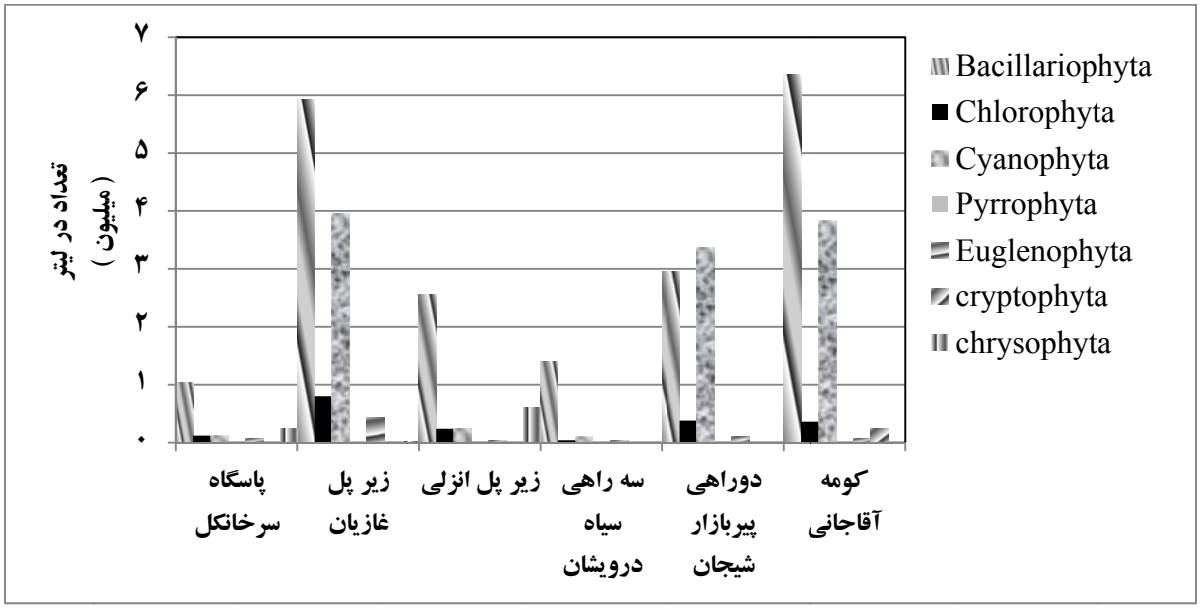
شکل ۱۰-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (آبان ماه ۱۳۹۰)

۱۰-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در آذر ماه

در آذر ماه ایستگاههای زیر پل غازیان و کومه آقاجانی به ترتیب با ۱۱۱۶۰۰۰ و ۱۰۸۸۰۰۰۰ عدد در لیتر بیشترین تراکم و ایستگاه سرخانکل با میزان ۱۶۰۰۰۰۰ عدد در لیتر کمترین تراکم را داشته است . در این ماه تراکم نسبت به ماه قبل باستثناأ ایستگاههای زیر پل انزلی و سه راهه سیاه درویشان افزایش داشته است .

شاخه های Bacillariophyta و Cyanophyta به ترتیب بیشترین تراکم را داشته و ایستگاههای کومه آقاجانی و زیر پل غازیان از حداکثر تراکم این دو شاخه برخوردار بوده اند. بیشترین تراکم کلروفیت ها و شاخه اگلنوفیت ها نیز در ایستگاه زیر پل غازیان مشاهده گردید. شاخه داینوفلاژله ها فقط در این ایستگاه دیده شد. در این ماه جمعیت جلبکهای سبز و سبز- آبی نسبت به ماه قبل کاهش یافته ولیکن تراکم دیاتومه ها (Bacillariophyta) افزایش یافته است .

در این ماه نیز جنسهای Cyclotrlla از شاخه دیاتومه ها و Oscillatoria از جلبکهای سبز- آبی به ترتیب حداکثر تراکم را دارا بوده اند.



شکل ۱۱-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (آذر ماه ۱۳۹۰)

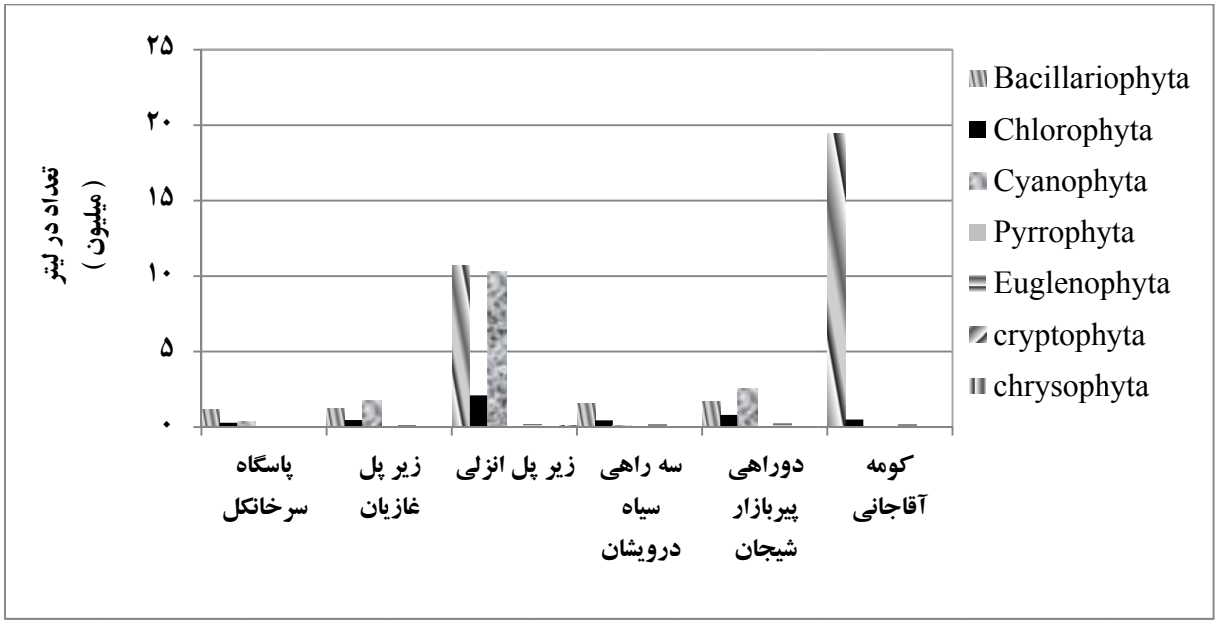
۱۱-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در دی ماه

ایستگاه زیرپل انزلی و ایستگاه کومه آقاجانی همانند ماه پیش به ترتیب با ۲۳۴۰۰۰۰۰ و ۲۰۱۵۰۰۰۰ عدد در لیتر بیشترین تراکم و ایستگاه سرخانکل با ۱۸۶۰۰۰۰ عدد در لیتر حداقل تراکم را دارا بوده است. تراکم فیتوپلانکتونی باستثناء ایستگاههای زیر پل غازیان و دوراهی پیرزار در سایر ایستگاهها نسبت به ماه پیش افزایش یافته است .

تراکم کلیه شاخه های فیتوپلانکتونی باستثناء Chrysophyta و cryptophyta نسبت به ماه پیش کاهش یافته است . شاخه دیاتومه ها (Bacillariophyta) نسبت به سایرین از ترکم بیشتری برخوردار بوده است . ایستگاه کومه

آقاجانی بیشترین میزان دیاتومه ها را داشته ولیکن حداکثر تراکم Cyanophyta و Chlorophyta در ایستگاه زیر پل انزلی مشاهده گردید.

جنسهای Cyclotella از دیاتومه ها و Oscillatoria از شاخه جلبکهای سبز- آبی غالب تر از سایر جنسها بودند.



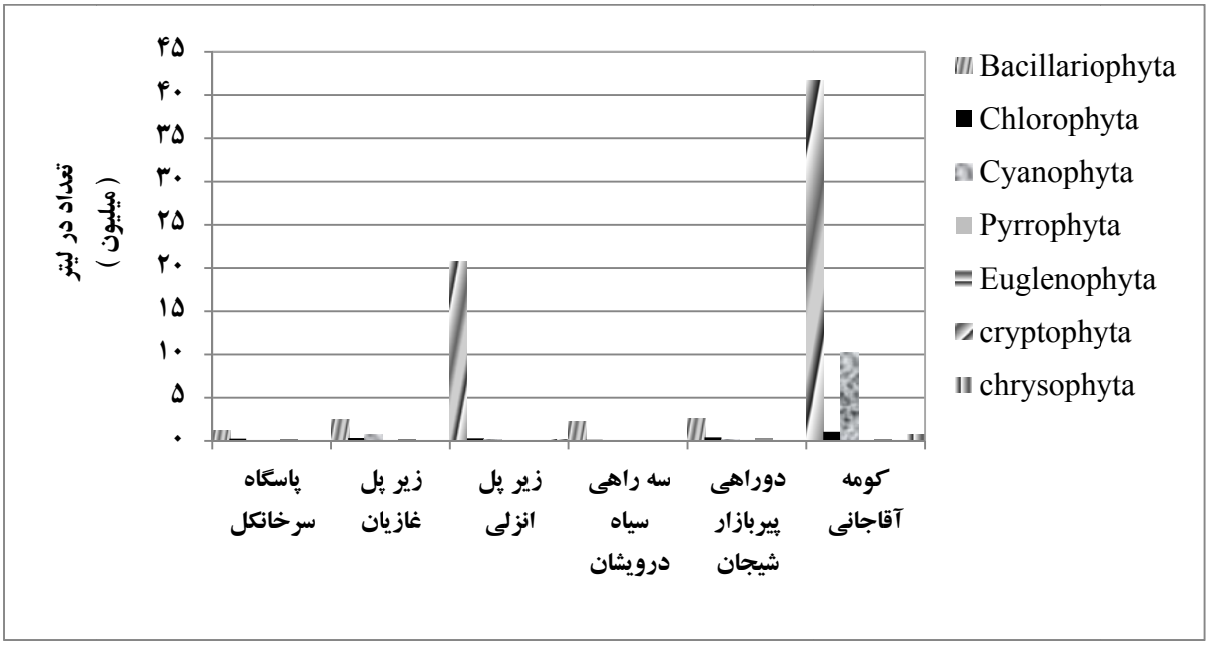
شکل ۱۲-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (دی ماه ۱۳۹۰)

۱۲-۱-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی دربهمن ماه

در این ماه حداکثر تراکم فیتوپلانکتونی به ترتیب در ایستگاههای کومه آقاجانی با ۵۳۹۲۰۰۰۰ و زیر پل انزلی با ۲۱۴۵۰۰۰۰ عدد در لیتر و حداقل تراکم در ایستگاه سرخانکل با ۱۶۸۰۰۰۰ عدد در لیتر بوده و تراکم فیتوپلانکتونی در سرخانکل ، دوراهی پیربازار و زیر پل انزلی نسبت به ماه پیش کاهش یافته است .

در بهمن ماه شاخه دیاتومه ها (Bacillariophyta) غالب بوده و تراکم آن نسبت به ماه پیش افزایش یافته است ولیکن شاخه های جلبکهای سبز و جلبکهای سبز- آبی از تراکم کمتری نسبت به ماه پیش برخوردار بوده اند . در این ماه تراکم شاخه کریزوفیتا نیز افزایش یافته است . حداکثر تراکم شاخه دیاتومه ها در ایستگاه کومه آقاجانی با ۴۱۶۵۰۰۰۰ و پس از آن در ایستگاه زیر پل انزلی با ۲۰۷۵۰۰۰۰ عدد در لیتر مشاهده شد. حداکثر تراکم شاخه جلبکهای سبز- آبی نیز در ایستگاه کومه آقاجانی با ۱۰۲۵۰۰۰۰ عدد در لیتر برآورد گردید. شایان ذکر است که حداکثر تراکم جلبکهای سبز نیز در همین ایستگاه با میزان ۱۰۷۰۰۰۰ عدد در لیتر مشاهده شد.

در این ماه جنسهای Achnanthes و Cyclotella از شاخه دیاتومه ها و جنس های Oscillatoria و Merismopedia از جلبکهای سبز- آبی غالب بوده اند.



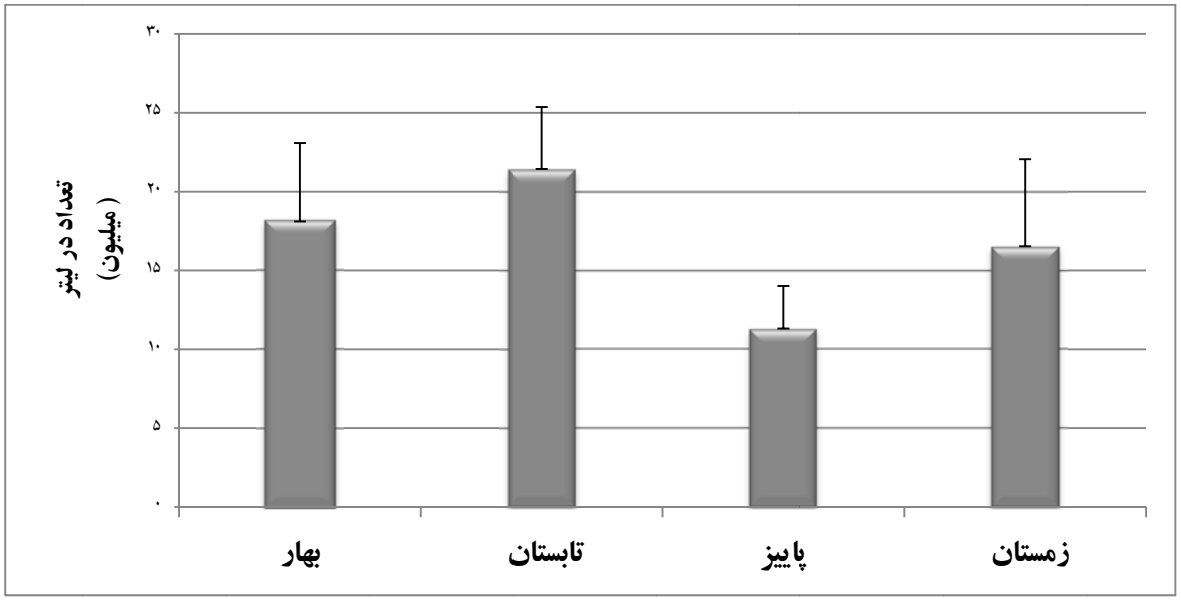
شکل ۱۳-۳- تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف (بهمن ماه ۱۳۹۰)

طبق داده های حاصله در ایستگاه سرخانکل دو پیک فیتوپلانکتونی یکی در خرداد و دیگری در اواخر شهریور مشاهده میشود. در ایستگاه کومه آقاجانی نیز دو پیک یکی در اواخر شهریور و دیگری در بهمن ماه ثبت گردید(شکل ۱-۳). طبق این شکل ایستگاه سه راهی سیاه دروبشان حداکثر تراکم خود را در اسفند ماه داشته است . ایستگاه پاسگاه سرخانکل و کومه آقاجانی در واقع تالابی بوده و سایر ایستگاهها روگاه می باشند.

۲-۳- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی درفصول مختلف

۱-۲-۳- تراکم فیتوپلانکتون در فصل بهار

در این فصل میانگین تراکم فیتوپلانکتونی۴۹۷۰۹۷۷ ±۱۸۱۱۰۸۴۴۴عدد در لیتر (شکل ۱۴-۳) بوده و بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی در ایستگاه سرخانکل و جداقل آن در ایستگاه کومه آقاجانی یا کرکان مشاهده گردید (شکل ۱۵-۳).



شکل ۱۴-۳- میانگین فیتوپلانکتون طی فصول مختلف در تالاب انزلی(اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

۲-۲-۳- تراکم فیتوپلانکتون در فصل تابستان

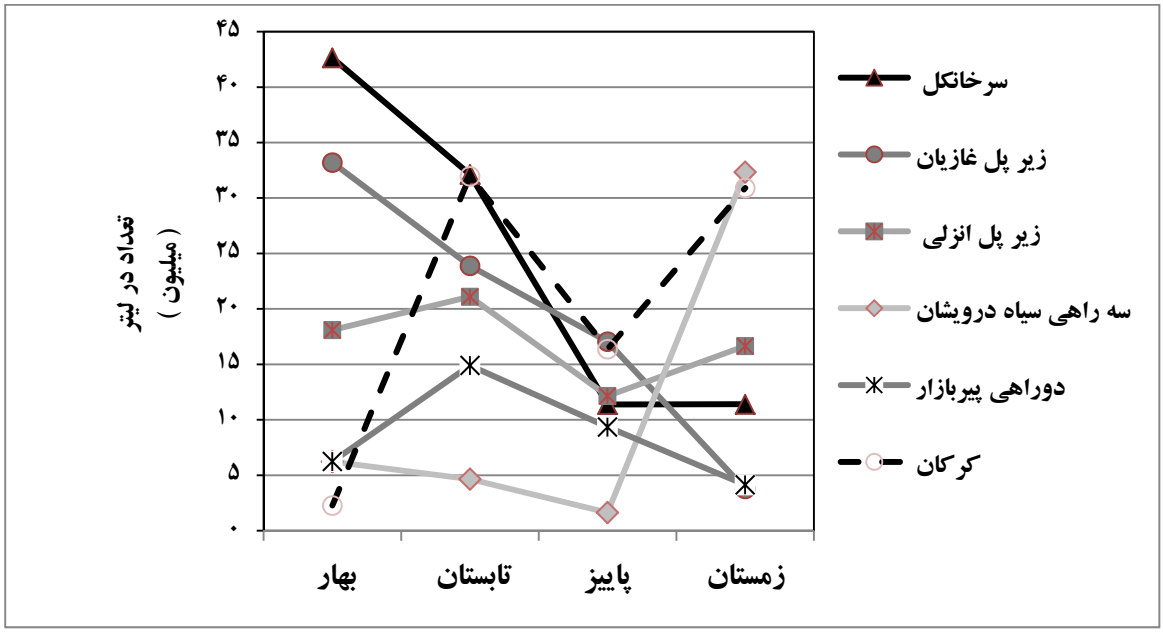
در تابستان میانگین تراکم فیتوپلانکتونی ۳۹۲۱۲۵۰ ± ۲۱۴۴۰۲۰۰ عدد در لیتر بوده است(شکل ۱۴-۳) . ایستگاه سرخانکل و سه راهی سیاه درویشان به ترتیب حداکثر و حداقل تراکم فیتوپلانکتونی را نسبت به سایر ایستگاهها داشته اند (شکل ۱۵-۳) . در تابستان تراکم فیتوپلانکتونی در ایستگاههای کرکان (کومه آقاجانی)، دو راهی پیربازار و ریر پل انزلی نسبت به بهار افزایش ولیکن در سایر ایستگاهها کاهش یافته است.

۳-۲-۳- تراکم فیتوپلانکتون در فصل پاییز

در پاییز میانگین تراکم فیتوپلانکتونی۲۶۹۴۹۱۹ ± ۱۱۳۲۱۷۵۶ عدد در لیتر (شکل ۱۴-۳) بوده و ایستگاه زیر پل غازیان و کومه آقاجانی (کرکان) به ترتیب بیشترین تراکم را نسبت به سایر ایستگاهها داشته اند. در این فصل تراکم فیتوپلانکتونی نسبت به فصل تابستان در کلیه ایستگاهها کاهش یافته است .

۴-۲-۳- تراکم فیتوپلانکتون در فصل زمستان

در فصل زمستان میانگین تراکم فیتوپلانکتونی ۵۵۲۶۲۸۸ ± ۱۶۵۳۱۹۶۷ عدد در لیتر برآورد گردید(شکل ۱۴-۳). در این فصل سه راهی سیاه درویشان و کومه آقاجانی به ترتیب بیشترین تراکم را داشته و تراکم فیتوپلانکتونی نسبت به فصل پاییز باستثناء ایستگاههای زیر پل غازیان و دو راهی پیربازار افزایش داشته است (شکل ۱۵-۳).



شکل۱۵-۳- میانگین فصلی فیتوپلانکتون در ایستگاههای مختلف (اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

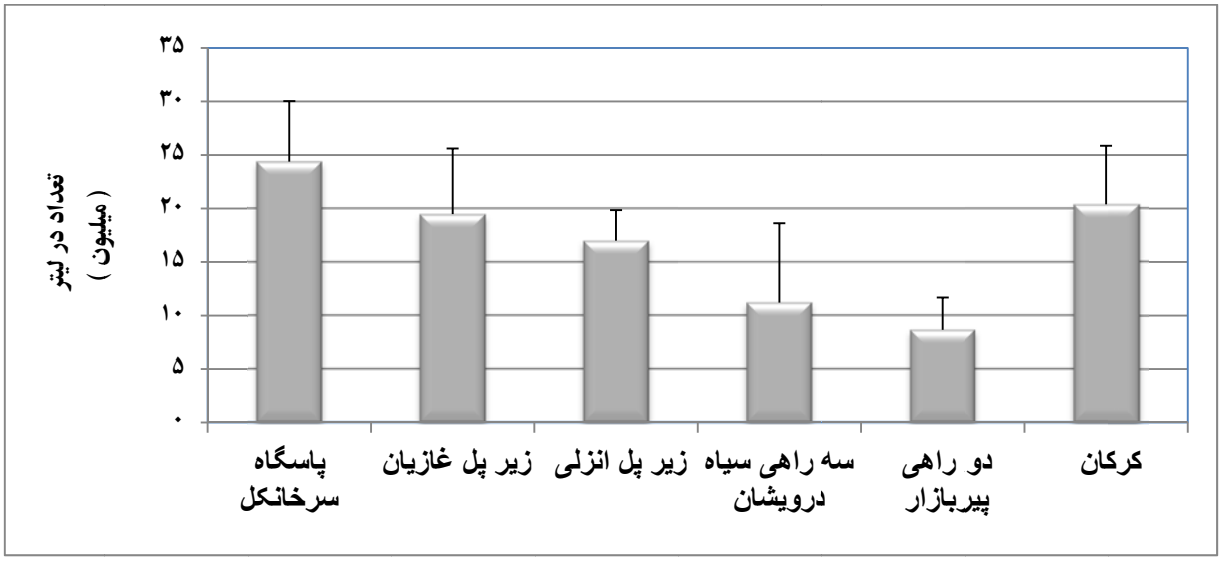
طبق نتایج حاصله میانگین فیتوپلانکتون فصل تابستان بیش از سایر فصول و در پاییز کمترین مقدار بوده است (شکل ۱۴-۳) . همانگونه که در شکل مشاهده می شود . تابستان و بهار به ترتیب بیشترین فیتوپلانکتون را داشته اند.

ایستگاه سرخانکل در فصل بهار حداکثر تراکم را نسبت به سایر ایستگاهها برخوردار بوده ولیکن در سایر فصول از تراکم آن به تدریج کاسته شده است (شکل ۱۵-۳).

ایستگاه کرکان یا کومه آقاجانی که در تالاب غرب واقع شده است در فصول تابستان و پاییز بیش از سایرایستگاهها تراکم داشته و در زمستان نیز با اختلاف بسیار کمی نسبت به ایستگاه سه راهی سیاه درویشان از حداکثر تراکم برخوردار بوده است .

۳-۳- نتایج تراکم سالانه فیتوپلانکتون

نتایج نشان داد که ایستگاه پاسگاه سرخانکل و کرکان (کومه آقاجانی) به ترتیب با میانگین سالانه ۵۶۴۳۴۱۴±۲۴۳۸۷۴۸۳ و ۵۴۸۸۰۸۴ ± ۲۰۳۸۱۲۵۰ عدد در لیتر بیشترین تراکم را در مقایسه با سایر ایستگاهها دارا بوده اند (شکل۱۶-۳) .

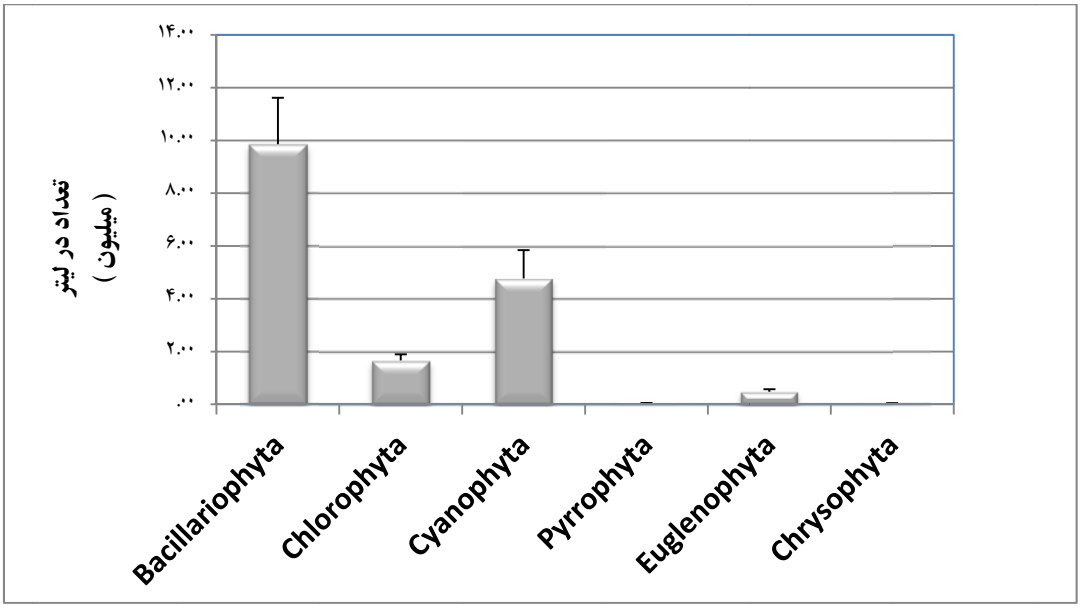


شکل۱۶-۳- میانگین سالانه فیتوپلانکتون در ایستگاههای مختلف تالاب انزلی(اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

شایان ذکر است که ایستگاه دوراهی پیربازار با میانگین سالانه ۳۰۲۹۷۹۲±۸۶۵۵۰۰۰ عدد در لیتر حداقل تراکم را داشته است .

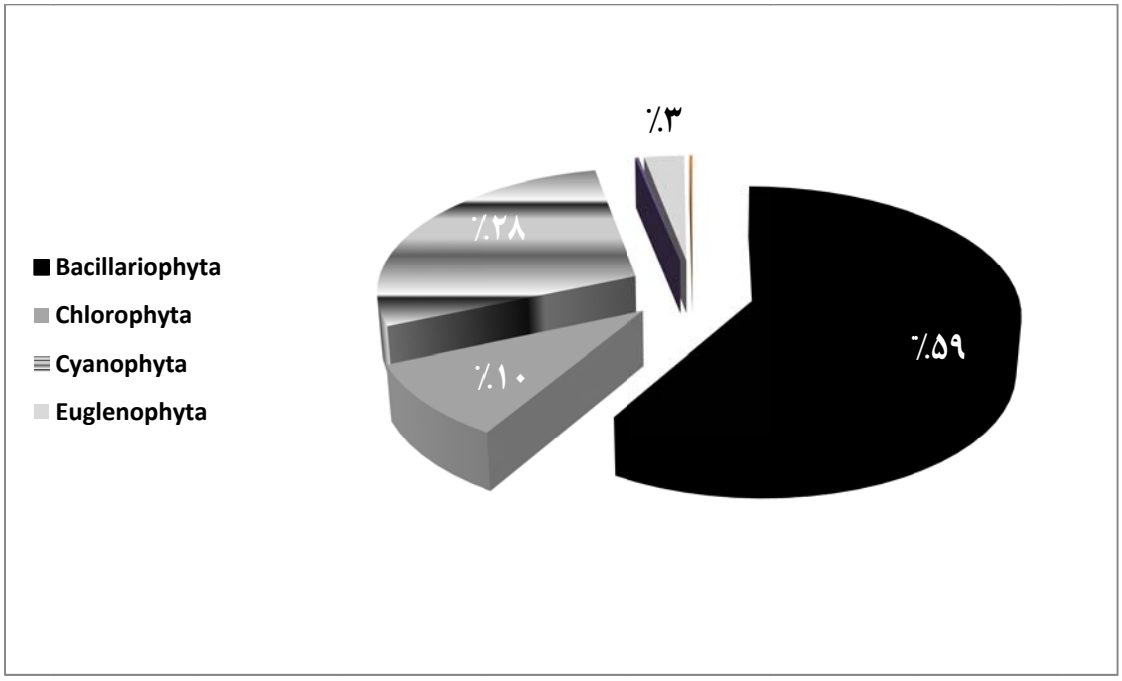
۴-۳- نتایج تراکم سالانه شاخه های فیتوپلانکتونی

نتایج نشان داد که شاخه دیاتومه ها (Bacillariophyta) و جلبکهای سبز-آبی (Cyanophyta) به ترتیب در مقایسه با سایر شاخه های فیتوپلانکتونی غالبیت داشته اند (شکل ۱۷-۳) .



شکل ۱۷-۳- میانگین تراکم شاخه های مختلف در تالاب انزلی(اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

بطور کلی شاخه های باسیلاریوفیتا، سیانوفیت ها ، کلروفیت ها و اگلنوفیت ها طی مطالعات سال ۱۳۹۰ به ترتیب حدود ۵۹، ۲۸ ، ۱۰ و ۳ درصد از تراکم فیتوپلانکتون در تالاب انزلی شامل شده است (شکل ۱۸-۳) .



شکل ۱۸-۳- درصد شاخه های مختلف فیتوپلانکتونی در تالاب انزلی(اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

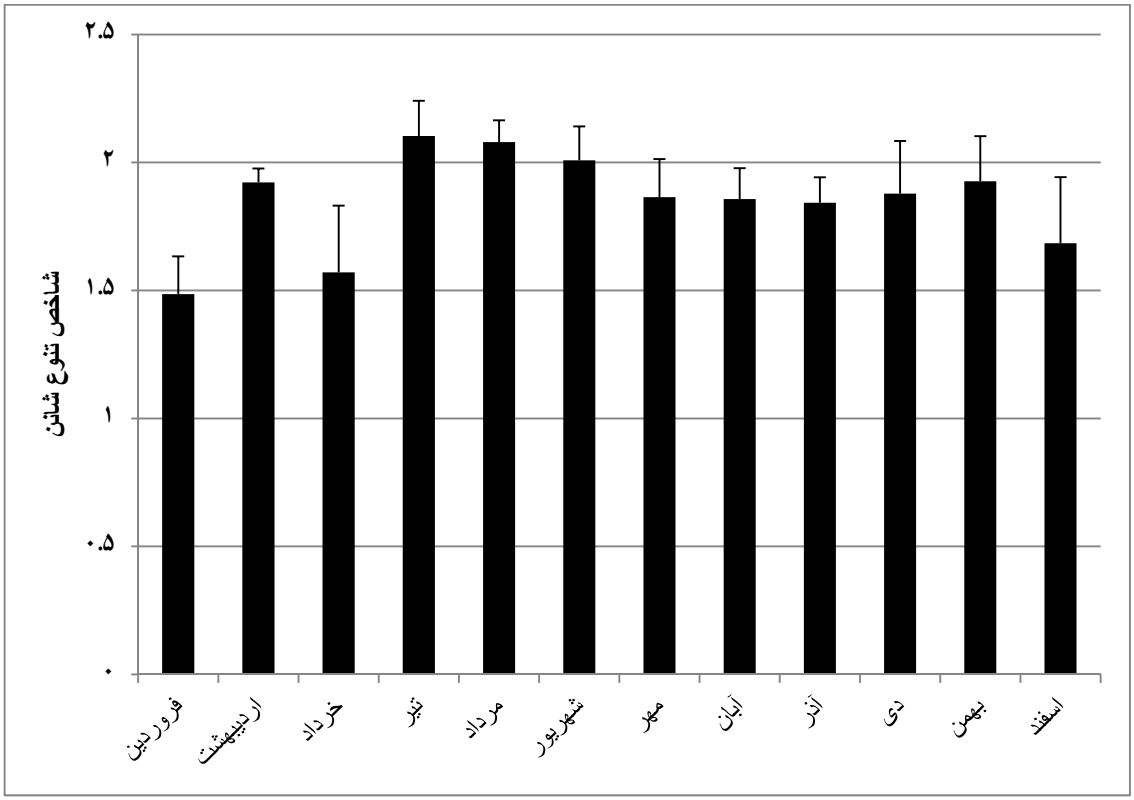
۵-۳- شاخص تنوع در ایستگاههای مختلف

طبق بررسیها حداقل شاخص تنوع در ایستگاه کومه آقاجانی با میانگین سالانه ۱/۶۹ و حداکثر این شاخص دوراهه پیربازار با میزان ۲ برآورد گردید(شکل ۱۹-۳).

شکل ۱۹-۳- میانگین سالانه شاخص تنوع شانن برایفیتوپلانکتون در ایستگاههای مختلف تالاب انزلی (اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

۶-۳- بررسی شاخص تنوع در ماههای مختلف

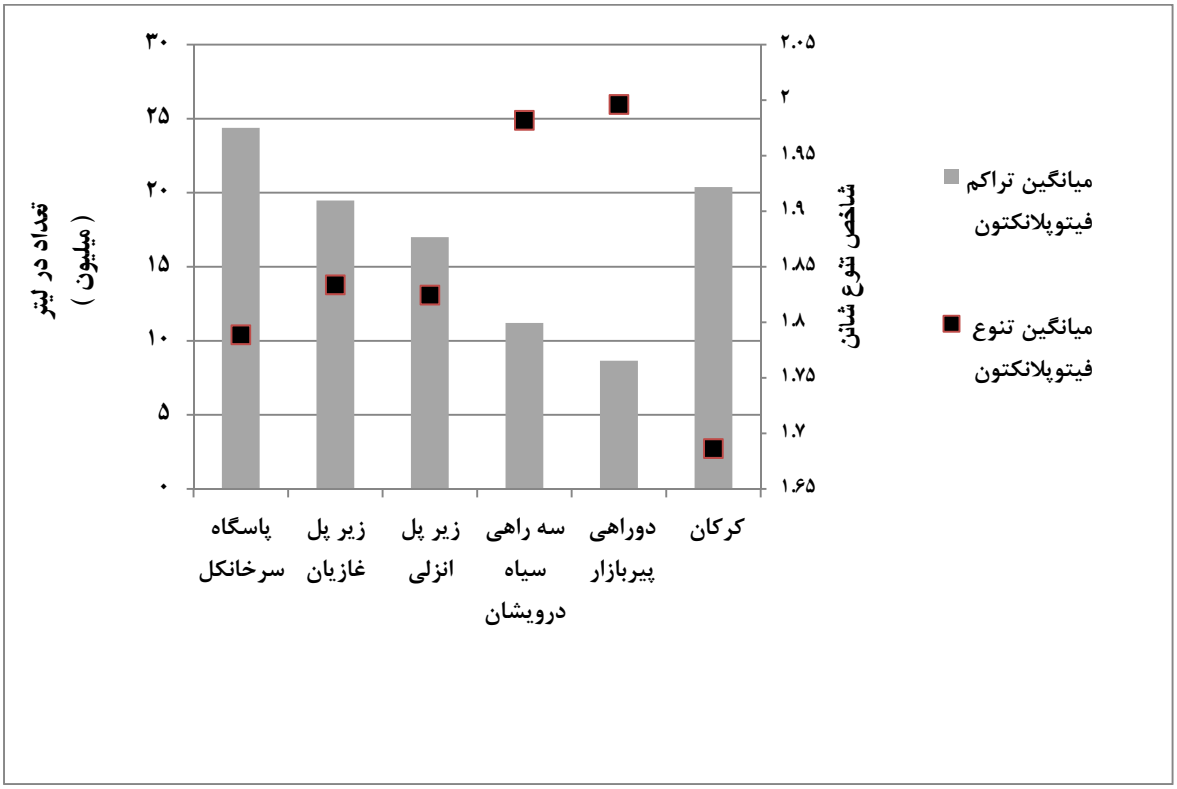
نتایج نشان داد که میزان شاخص تنوع شانن در تیر و مرداد به ترتیب بیشترین مقدار و در فروردین و خرداد کمترین میزان بوده است (شکل ۸-۳) . با توجه به داده های حاصله تنوع در فصل تابستان بیش از سایر فصول می باشد.



شکل ۲۰-۳- میزان شاخص تنوع شانن برای فیتوپلانکتون طی ماههای مختلف در تالاب انزلی (اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

۳-۷- وضعیت تراکم و تنوع فیتوپلانکتون در ایستگاههای مختلف

همانگونه که در شکل ۹-۳ مشاهده می گردد با افزایش تراکم، تنوع کاهش یافته بطوریکه در منطقه پیربازار حداقل تراکم و حداکثر تنوع مشاهده می گردد.



شکل۲۱-۳- میانگین تراکم و تنوع سالانه فیتوپلانکتون در ایستگاههای مختلف تالاب انزلی (اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

۸-۳- نتایج آزمون های تراکم سلولی فیتوپلانکتون

درابتدا آزمون نرمالیته صورت گرفت . طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در کل سال تفاوت معنی داری را با هم نشان می دهند (Sig.000F=21.111df=5).

باتوجه به اینکه جنسهای فیتوپلانکتونی بصورت تجمعی زندگی می کنند و داده ها نرمال نبود از آزمون کروسکال – والیس استفاده شد لذا نتایج نشان دادکه بین شاخه های مورد بررسی از نظر تراکم اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد. (P< 0.05)

(Chi-Square= 297.752 df = 5 Sig. = 0.000)

و آزمون من – ویتنی نشان می دهد که بین شاخه های ذیل بصورت جفتی از نظر تراکم سلولی اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد .(Euglenophyta– Bacillariophyta) (Chlorophyta–Bacillariophyta)

(Pyrophyta–Bacillariophyta)

) (Chlorophyta- Euglenophyta) (Chrysophyta–Bacillariophyta) (Cyanophyta –Bacillariophyta)

– Chrysophyta) (Chrysophyta–Cyanophyta) (Pyrophyta–Cyanophyta) (Euglenophyta–Cyanophyta

)(Pyrophyta- Chrysophyta) (Pyrrophyta- Euglenophyta) (Pyrophyta–Chlorophyta) (Chlorophyta

(Euglenophyta-Chrysophyta

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تراکم کل فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف درکل سال تفاوت معنی داری را با هم نشان نمی دهند(Sig.308F=1.223df=5).

باتوجه به آزمون کروسکال – والیس انجام گرفته نتیجه می گیریم که بین ایستگاههای مورد بررسی از نظر تراکم اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی گردد (P> 0.05)

(Chi-Square= 10.392 df = 5 Sig. = 0.065)

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تراکم فیتوپلانکتون در فصول مختلف تفاوت معنی داری را با هم نشان نمی دهند (Sig.440F=0.913df=3).

باتوجه به آزمون کروسکال – والیس انجام گرفته نتیجه می گیریم که فصول مورد بررسی از نظر تراکم اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی گردد (P > 0.05) (Chi-Square= 3.749 df = 3 Sig. = 0.29)

۹-۳- نتایج آزمون های تنوع فیتوپلانکتون

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تنوع فیتوپلاکتون درایستگاههای مختلف تفاوت معنی داری را با هم نشان نمی دهند (Sig 0.428F=0.994df=5).

باتوجه به آزمون کروسکال – والیس انجام گرفته نتیجه می گیریم که ایستگاههای مورد بررسی از نظر تنوع اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی گردد. (P> 0.05) (Sig. = 0.521 df = 5 (Chi-Square= 4.2

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تنوع فیتوپلاکتون درماههای مختلف تفاوت معنی داری را با هم نشان نمی دهند (Sig 0.233F=1.326 df=11).

باتوجه به آزمون کروسکال – والیس انجام گرفته نتیجه می گیریم که ماههای مورد بررسی از نظر تنوع اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی گردد. (P< 0.05)

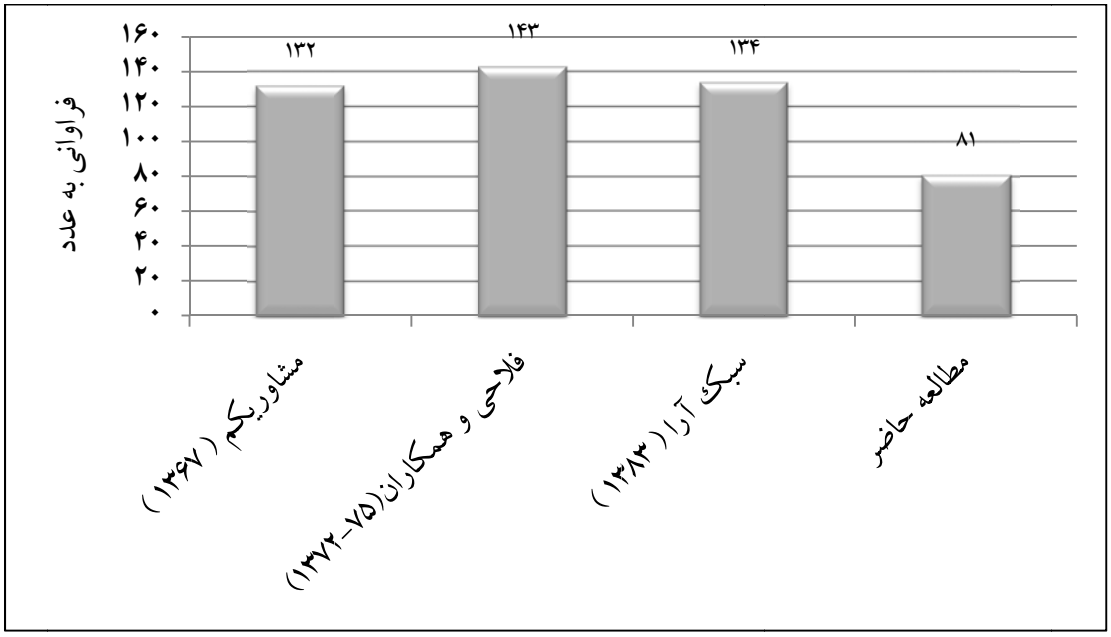
(Chi-Square= 12.33 df = 11 Sig. = 0.339)

۴- بحث و نتیجه گیری

۴-۱- تجزیه وتحلیل فراوانی جنسهای فیتوپلانکتونی و مقایسه با مطالعات پیشین

بر اساس نتایج حاصله در این بررسیها ۸۱ جنس مورد شناسایی قرار گرفت واین تعداد بسیار کمتر از مطالعات فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸)طی سالهای ۱۳۷۱و ۱۳۷۵، مهندسین مشاوریکم(۱۳۶۷) طی بررسیهای خود در سال ۱۳۶۶ ، ۱۳۲ جنس و مکارمی و همکاران (۱۳۸۶) (۱۳۴ جنس) در تالاب انزلی بوده است .

در بررسی حاضر ۲۲ جنس از شاخهBacillariophyta ، ۲۶ جنس از شاخه Chlorophyta ، ۹ جنس از Cyanophyta ، ۵ جنس ازشاخه Euglenophyta ، ۱جنس ازشاخه Chrysophyta ، ۲ جنس از شاخه Pyrrophyta ، ۱ جنس از شاخه Cryptophyta و ۱ جنس از شاخه Xanthophyta مورد شناسایی قرار گرفت(شکل۱-۴) .



شکل ۱-۴- مقایسه تعداد جنس های فیتوپلانکتون طی مطالعات مختلف

مهندسین مشاور یکم(۱۳۶۷) طبق بررسی های خود در سال ۱۳۶۶۷ ، ۱۳۲ جنس در تالاب شامل جلبکهای سبز – زرد(Chrysophyta) با ۶۰ جنس که دیاتومه ها را نیز جلبکها این گروه قرار دادند ، جلبکهای سبز(Chlorophyta) با ۴۶ جنس ، حلبکهای سیز-آبی (Cyanophyta) با ۲۲ جنس ، جلبکهای تاژکدار (Euglenophyta) با ۲ جنس و جلبکهای داینوفلاژله (Pyrrophyta) با ۲ جنس شناسایی نمودند.

در تحقیق فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) طی سالهای ۱۳۷۱ الی ۱۳۷۵ انجام شد که طی آن ۱۴۳جنس از ۵ شاخه جلبکی در تالاب انزلی مورد شناسایی قرار گرفت که ۱۶ جنس آن از شاخه جلبکهای سبز- آبی (Cyanophyta) ، ۵۱ جنس از شاخه جلبکهای سبز- زرد و دیاتومه ها (Chrysophyta) ، ۶۵ جنس از جلبکهای

سبز (Chlorophyta) ، ۵ جنس از شاخه جلبکهای تاژکدار (Euglenophyta) و ۵ جنس هم از داینوفلاژله ها (Pyrrophyta) بودند.

مقایسه این بررسیها نشان میدهد که در حال حاضر تنوع جنس در تالاب انزلی کاهش یافته است(شکل ۱-۴) بطوریکه این کاهش در مورد شاخه های کریزوفیتا و دیاتومه ها ، کلروفیت ها ، سیانوفیت ها و داینوفلاژله ها صدق نموده و تعداد جنسهای شناسایی شده در این بررسی بسیار کمتر از مطالعات پیشین است(جدول ۱-۴) .

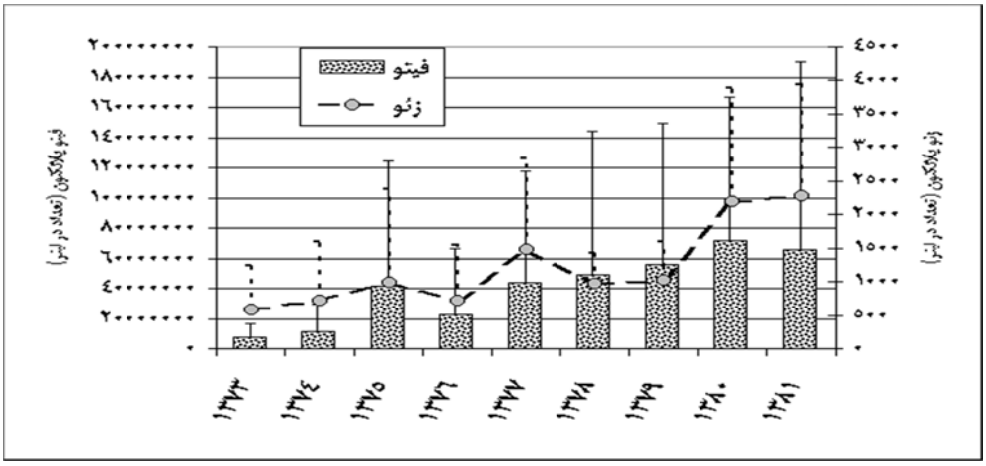
جدول ۱-۴- مقایسه فراوانی جنسهای شاخه های مختلف پلانکتونی طی مطالعات مختلف

مطالعات	Bacillariophyta	Chlorophyta	Cyanophyta	Pyrrophyta	Euglenophyta	Chrysophyta	Cryptophyta	Xanthophyta	Rhodophyta
مطالعه حاضر	۲۲	۳۳	۱۵	۲	۵	۲	۱	1	
مکارمی و همکاران(۱۳۸۶) بررسی طی سالهای ۷۹-۱۳۷۶	۳۹	۵۶	۱۸	۷	۶	۴		۲	۱
فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) بررسی طی سالهای ۷۵-۱۳۷۲	۵۱	۶۵	۱۶	۵	۵				
مشاوریکم (۱۳۶۷)	۶۰	۴۶	۲۲	۲	۲				

۲-۴- تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی و مقایسه با مطالعات پیشین

طبق شکل ۴-۳ - میانگین تراکم سالانه فیتوپلانکتونی در ایستگاههای سرخانکل و کرکان (کومه آقاجانی) به ترتیب با۵۶۴۳۴۱۴ ± ۲۴۳۸۷۴۸۳ و۵۴۸۸۰۸۴ ± ۲۰۳۸۱۲۵۰ عدد در لیترحداکثرمقدار را دارا بوده اند. دوراهی پیربازار کمترین تراکم و بیشترین تنوع را در مقایسه با سایر ایستگاهها داشته است .

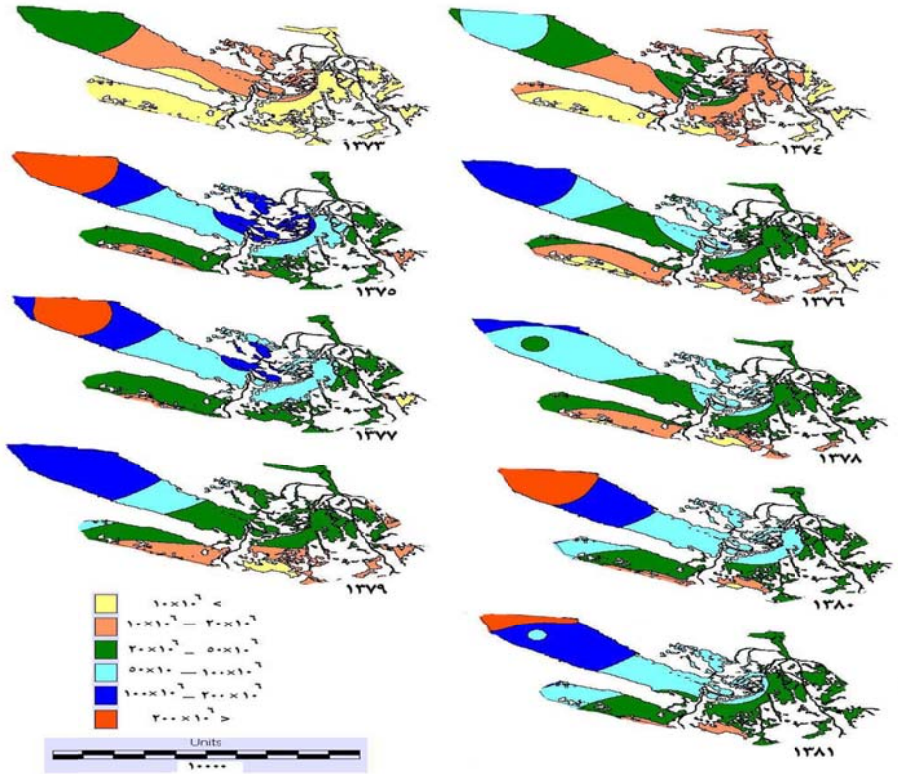
میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش نمودند که تراکم فیتوپلانکتون طی سالهای مختلف در تالاب انزلی روند صعودی داشته بطوریکه از حدود ۷/۹ میلیون سلول در لیتر سال ۱۳۷۳ به میزان بیش از ۶۶ میلیون سلول در لیتر در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ رسیده است (شکل ۲-۴و ۳-۴). تفاوت معنی دار بین فراوانی کل فیتوپلانکتون در سالهای مختلف مشاهده گردیده و سالهای ۷۴ – ۱۳۷۳ با کمترین مقدار تفاوت معنی دار با سالهای ۸۱ – ۱۳۷۸ دارند.



شکل۲-۴ - میانگین تراکم فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در تالاب انزلی طی سالهای مختلف

**** اقتباس از گزارش بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله (۱۳۷۰-۱۳۸۰) با استفاده از سامانه جغرافیایی GIS . میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸).**

نتایج میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) در مقایسه با نتایج حاضر نشان می دهد که تراکم فیتوپلانکتون نسبت به سالهای بعد از ۱۳۷۵ خصوصا نسبت یه سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ بسیار کاهش یافته است . یکی از دلایل این کاهش ممکن است رشد بسیار زیاد گیاهان آبزی درمنطقه می باشدکه خود با ایجاد سایه رشد فیتوپلانکتون را کاهش داده است . شایان ذکر است که مشاهده عینی منطقه حاکی از افزایش گیاهان آبزی می باشد.



شکل۳-۴- تغیرات فراوانی فیتوپلانکتون طی سالهای مورد بررسی در تالاب انزلی

(**اقتباس از گزارش بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله (۱۳۸۰-۱۳۷۰)

با استفاده از سامانه جغرافیایی GIS، میرزاجانی و همکاران ، ۱۳۸۶).

همچنین Kimball and Kimball(1974) ارتباط پوشش گیاهی با فیتوپلانکتون را بیان داشته اند بطوریکه فیتوپلانکتون در وسط بهار و تابستان در بخش غربی رشد چندانی نداشته که بواسطه رشد گیاهان زیر آبی و مصرف مواد مغذی توسط آنها بوده است و غالبیت ماکروفیت ها به فیتوپلانکتون را ۲۰ بر یک دانسته اند. افزایش گیاهان آبی رشد فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها را محدود نموده بطوریکه بر اساس الگوی فیتوپلانکون تالاب یوتروف انزلی، شبیه دریاچه های الیگوتروف نشان میدهد (خداپرست، ۱۳۸۲).

میانگین سالانه فیتوپلانکتون در منطقه آبکنار در سال ۱۳۷۵ طبق گزارش فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) ۱۹۹۰۰۰۰۰۰ عددر لیتر بوده و حال آنکه در منطقه کرکان واقع در تالاب غرب در مطالعه حاضر به ۲۰۳۸۱۲۵۰ عدد در لیتر رسیده است که خود نشان دهنده کاهش زیاد تراکم فیتوپلانکتونی در این منطقه می باشد.

از شاخه های فیتوپلانکتونی بیشترین تراکم متعلق به Bacillariophyta و Cyanophyta بوده و Chlorophyta در رده بعدی می باشد (شکل ۱۷-۳).

میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که شاخه Chrysophyta در سال ۱۳۷۵ بیشترین میانگین تراکم را داشته و درحد ۳۳ میلیون شمارش گردید که تفاوت معنی دار با سایرسالها نشان داده است شاخه Chlorophyta از ۱/۳ میلیون در لیتر تا ۴/۴ میلیون در لیتر متغیر بوده است. آنها ادامه دادند که شاخه Cyanophyta طی سالیان متوالی افزایش قابل توجه داشته بطوریکه در سالهای ۸۱- ۱۳۸۰ در حد ۵۵ میلیون در لیتر شمارش گردید در حالیکه در سالهای ۷۴ – ۱۳۷۳ در حد ۵ میلیون بوده است.

پراکنش هر یک از شاخه های فیتو پلانکتونی طبق مطالعه میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸ در شکل۳-۴ تشان داده شده است. همانطور که درشکل پیداست درسالهای آخر مورد بررسی میزان Chlorophyta دراکثر بخشها بیشتر از ۲ میلیون درلیتربود و درتالاب غرب بیشتر از ۴ میلیون در لیتر بوده است. این وضعیت درمورد Chrysopytha نیز وجود داشته ودرسالهای اخر بیشتر از ۴ میلیون درلیتر شمارش گردیده است .Cyanophyta نیز درسالهای اخر مورد بررسی بیشتر از ۲۰میلیون در لیتر شمارش گردید و فراوانی آن درتالاب غرب بیشتر از سایر نقاط بوده است.

در مطالعه کنونی نیز تراکم در منطقه سرخانکل و کومه آقاحانی از منطقه تالاب غرب بیش از سایر مناطق بوده است .

طبق بررسیهای این محققین جنسهای Cyclotella ، Binuclearia، Anabaenopsis، Aphanizomenon ، Merismopedia ، Oscillatoria ، Spirulina با بیش از ۵ میلیون در لیتر بیشترین تراکم را در تالاب انزلی داشته هر چند جنسهای Cyclotella ، Navicula ، Nitzschia ، Synedra ، Ankistrodesmus ، Chlamydomonas ، Scenedesmus ، Oscillatoria ، Euglena بیشترین تعداد مشاهده در ایستگاهها (بیش از ۸۰٪ ایستگاهها) و ماهها (بیش از ۸۵ ٪ ماهها) را نشان داده اند.

در مطالعه حاضر نیز جنس های Cyclotella ، Oscillatoria، Nitzschia ، Synedra ، Ankistrodesmus و Anabaenopsis بیشتر از سایر جنس ها مشاهده شدند.

عمدتا در تالاب انزلی دو پیک فیتوپلانکتونی در اکثر سالها رخ میدهد. در مطالعه Kimball and Kimball(1974) نیز دو شکوفایی پلانکتونی یکی در اوایل تابستان مربوط به جلبکهای سبز–آبی (Ocillatoria) و دیگری در اواخر تابستان و اوایل پاییز مربوط به جلبکهای رشته ای سبز (Zygnemataceae) مشاهده شده بود. مرگ و میر ماهیان تالاب با شکوفایی جلبک سبز– آبی در روزهایی که کاهش اکسیژن ناشی از فساد و تجزیه پلانکتون و آزاد شدن مواد بسیار سمی بوده رخ داده است.

عموما" رخدادهای زیستی و غیر زیستی و بطور کلی روند توالی درتالاب متاثر از حوزه آبخیز و بارهای واردبرآن بوده اما ازسوی دیگر تغییرات تراز آب دریای خزر این روند را تحت تاثیر خود قرار داده و بعنوان مهمترین عامل تاثیر گذار بر روی اکوسیستم تالاب معرفی شده است(میرزاجانی و همکاران ، ۱۳۸۸).

با توجه به مطالعات میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) وضعیت فیتوپلانکتون طی سالهای مختلف (به استثناء ۱۳۷۵) مشخص گردید که افزایش فراوانی کلی پلانکتون بیشتر مربوط به افزایش و غالبیت Cyanophyta بوده است در حالیکه در سالهای ۷۲-۷۱ (فلاحی و خداپرست ، ۱۳۷۸)، بترتیب شاخه های کریزوفیت ها ، سیانونیت ها و کلروفیت ها غالب بودند و پیروفیتها و اوگلنوفیتا نقش چندانی نداشته اند اگرچه جمعیت شاخه سیانوفیتها در سال ۱۳۷۲ نسبت به سال ۱۳۷۱ تقریباً دو برابر و جمعیت شاخه کریزوفیت ها تقریباً نصف شده بود. منطقه تالاب غرب همانند این مطالعه دارای فیتوپلانکتون بیشتری نسبت به سایر بخشها بوده و در واقع این بخش تا حدودی توانسته هویت اکولوژیک خود را حفظ نماید.

نتایج بررسیهای فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) بر روی تالاب انزلی نشان داد که تراکم فیتوپلانکتون از سال ۱۳۷۱به سمت ۱۳۷۵ روند صعودی داشته و تالاب غرب بیشترین تراکم سلولی فیتوپلانکتون را دارا بوده است . آنها بیان نمودند که بیشترین تراکم فیتوپلانکتون در دو زمان یکی تابستان که درجه حرارت مناسب است و دومین پیک با بالا رفتن درجه حرارت در اواخر مهر و آبان ماه ظهور می کند. شاخه Cyanophyta در سال ۷۴– ۱۳۷۳ با جنس غالب Oscillatoria بیشترین تراکم را در تالاب غرب داشته و با پایین رفتن آب دریای خزر در سال ۱۳۷۵ دیاتومه ها در کل تالاب غالب بوده اند.

Kimball and Kimball(1974) دو پیک فیتوپلانکتونی یکی در اوایل تابستان با غالبیت Oscillatoria و دیگری در اواخر تابستان و اوایل پاییز با شکوفایی جلبکهای سبز رشته ای را گزارش کردند. آنها بیان کردند جنس Oscillatoria وقتی هوا ابری و اکسیژن پایین باشد زیاد بوده و مرگ و میر ماهیان اتفاق می افتد. آنها همچنین گزارش نمودند که علت مرگ و میر ماهیان بعد از شکوفایی جلبکهای سبز – آبی بعلت کم شدن اکسیژن ناشی از فساد و تجزیه و رها شدن مواد بسیار سمی از کپورماهیان حالت رایجی است . طبق نظر آنها افزایش کاهش کلروفیل a در مرحله پیری شکوفایی روی می دهد. شکوفایی دوم در اواخر تابستان تا نیمه پاییز روی داده و مربوط به جلبکهای سبز و خانواده Zygnemataceae می باشد.

فلاحی (۱۳۷۲) نیز بیان نمود که حداکثر تراکم فیتوپلانکتون در تالاب غرب از مرداد ماه تا مهر مشاهده گردیده است . وی تراکم سیانوفیت ها را در تالاب غرب طی تابستان بیش از سایر فصول گزارش نمود . این نتایج با یافته های حاضر مطابقت دارد.

مهندسین مشاور یکم (۱۳۶۷) نیز گزارش نمودند که طی سالهای ۵۵-۱۳۵۴ شاخه دیاتومه ها عمده ترین شاخه فیتوپلانکتونی تالاب انزلی بوده که شاخص کیفیت خوب بیولوژیک آب بوده است .

فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) طی مطالعات خود در تالاب انزلی گزارش کردند که شاخه جلبکهای سبز طی سالهای ۷۵-۱۳۷۱حداکثر در تالاب غرب و هندخاله مشاهده شده و تغییرات زیادی را در سالهای مختلف نداشتند از این شاخه حنس های Ankistrodesmus، Chlamydomonas، Mogeotia از آن غالب بوده اند.

این محققین اعلام نمودند که شاخه پیروفیتا فراوانی کمی در تالاب انزلی داشته و در روگاهها بیش از سایر مناطق دیده شدند . جنس غالب آنها Gymnodinium بوده است . همچنین ادامه دادند که شاخه اگلنوفیتا در کل تالاب انزلی تراکم زیای نداشته و بیشترین مقدار آنها در هندخاله جنوبی مشاهده شده است .جنس Phacus از این شاخه نسبت به سایرجنسها غالب بوده است .

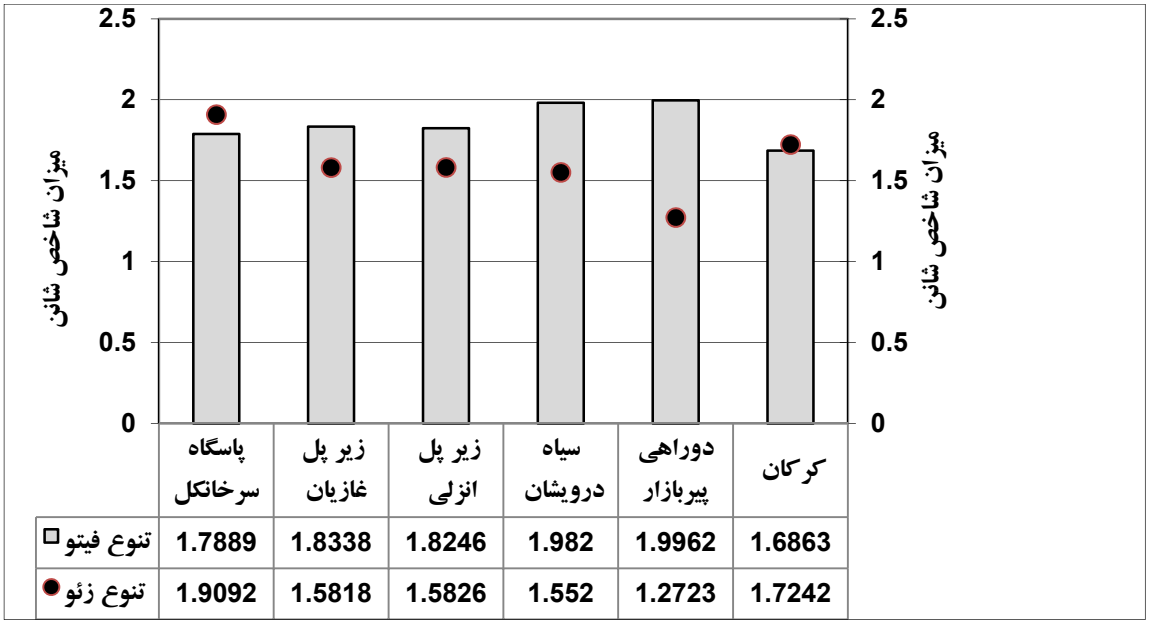
طبق گزاش فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) در منطقه تالاب غرب تراکم فیتوپلانکتون از سال ۱۳۷۱ الی ۱۳۷۵ چندین برابر افزایش یافته است و علت آن عمق مناسب و ایست آبی در تالاب غرب بوده که شرایط خوبی را نسبت به سایر مناطق ایجاد نموده است .

مطالعات فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) طی سالهای ۱۳۷۲ الی ۱۳۷۴ نسبت به سال ۱۳۷۱ از جلبکهای سبز –آبی بیشتری در تالاب انزلی خبر می دهد که دلیل آن را بالا رفتن ارتفاع سطح آب دریا و پایین بودن میزان آمونیاک و نیتریت گزارش نمودند و طبق گزارش آنها جلکهای سبز-آبی بیش از سایرین رشد کردند. آنها همچنین بیان داشتند که در سال ۱۳۷۵ با پایین رفتن ارتفاع آب دریا به میزان ۳۵ سانتیمتر و افزایش آمونیاک و نیتریت دیاتومه ها جایگزین جلبکهای سبز- آبی شدند. و جنسهای Nitzschia ، Synedra ، Cyclotella غالب گردیدند. جلبکهای سبز- آبی به میزان کمتری از آمونیاک و نیتریت نیاز داشته و خود تثبیت کننده ازت می باشند.

در مطالعه حاضر نیر دیاتومه ها غالب ترین گروه در طول سال بوده اند.

فلاحی (۱۳۹۳) طی بررسیهای زئوپلانکتونی تالاب انزلی که همزمان با بررسیهای فیتوپلانکتونی و در ایستگاههای مشابه انجام شد اعلام نمود که حداکثر تراکم زئوپلانکتون به ترتیب در کرکان و سرخانکل مشاهده می گردد (شکل ۴-۴) و از نظر تنوع نیز به ترتیب سرخانکل و کرکان بیشترین مقدار بوده اند (شکل۵-۴). توجه به نتایج حاضر تراکم فیتوپلانکتون نیز در سرخانکل و کرکان به ترتیب بیشترین مقدار ولیکن ازنظر تنوع کرکان از کمترین تنوع و دو راهی پیربازار از بیشیرین تنوع برخوردار می باشد.

شکل ۴-۴- میانگین تراکم فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف تالاب انزلی (اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)



شکل ۵-۴- شاخص تنوع فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف تالاب انزلی (اسفند۱۳۸۹ تا بهمن۱۳۹۰)

در بخش غربی تالاب معمولا جلبکهای سبز در اواسط بهار به همراه دیاتومه ها رشد خود را آغاز می کنند و تنوع بسیار زیادی دارند . لذا در این منطقه ندرتا در فصل بهار گونه های غالب شکل می گیرد. شایان ذکر است که سیانوفیت ها در این زمان نیز نسبت به زمستان قابل توجه می باشند . جلبکهای سبز-آبی در اواخر بهار و اوایل فصل تابستان شاخه غالب فیتوپلانکتونی در این منطقه بوده ولیکن با افزایش دما در تابستان و رشد گیاهان غوطه

ور و شناور و بن در آب به لایه های عمیق تر رفته و رشد آنها در رقابت با گیاهان آبزی کاهش می یابد. در اواخر شهریور و اوایل پاییز با شروع باراندگیهای فصلی تغییر کلی در فلور پلانکتونی منطقه ایجاد می گردد(Kimball and Kimball,1974)

در مطالعه کنونی طی دو فصل پاییز و زمستان دیاتومه ها با تنوع فراوان غالبیت می یابند. مهمترین جنسهای های مشاهده شده در زمستان عبارتند از : Nitzschia ، Synedra، Cyclotella ، Navicula، Achnanthes).جلبکهای سبز در مناطق مختلف تالاب پراکنش داشته و جنسScenedesmusاز غالبیت بیشتری نسبت به سایر جنسهای این شاخه برخوردار می باشد. جنس های Chlamydomonas و Ankistrodesmus از این شاخه تراکم خوبی را دارند.

مهندسین مشاوریکم (۱۳۶۷) گزارش نمود که در قسمت مرکزی تالاب انزلی بیشترین تراکم در سال ۱۳۵۴ و۱۳۵۵ در خرداد و ابتدای تیر به چشم می خورد و جنس Scenedesmus غالب است . با توجه به اینکه این جنس از ازت غیر آلی تغذیه می کند در اثر نفوذ کودهای ازته که در این زمان از شالیزارها وارد می شود زیاد شده است .

همچنین نتایج کنونی نشان داد که شاخه های داینوفلاژله (Pyrrophyta) و اوگلنوفیتا (Euglenophyta) از کمترین غالبیت نسبت به سایر شاخه ها در تالاب انزلی برخوردار می باشند. اگلنوفیت ها بیشتر در جاهایی مشاهده شدند که بار مواد آلی در آنجا به میزان زیادتری وجود داشت . مکارمی و همکاران (۱۳۸۶) تراکم آنها را در شنبه بازار روگاه و تالاب مرکزی بیش از سایر مناطق اعلام نمود و این امر را ناشی از بار مواد آبی زیادی که به این مناطق وارد می شد دانست . در مطالعه حاضر نیز حداکثر میانگین سالانه اگلنوفیتا و پیروفیتا در ایستگاه سرخانکل واقع در هندخاله جنوبی برآورد گردید.

فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) بیان نمودند که در منطقه هندخاله جنوبی (تالاب مرکزی) طی سال ۱۳۷۴ شاخه دیاتومه ها با جنس های Nitzschia ، Cyclotella و Synedra غالب بوده و در سال ۱۳۷۵ شاخه Euglenophyta رشد زیادی یافته و حداکثر تراکم را نسبت به سایر شاخه ها داشته اند . جنس ها ی Phacus ، Lepocinclis و Euglena از تراکم بیشتری نسبت به سایر جنس های این شاخه برخوردار بودند. در بررسی حاضر نیز این سه جنس نسبت به سایر جنس های این شاخه غالب می باشند.

مهندسین مشاور یکم (۱۳۶۷) گزارش نمودند که این جنس ها در محیط هایی که تراکم مواد آلی زیاد باشد رشد خوبی دارند.

در مطالعه حاضر تراکم فیتوپلانکتونی در روگاها (ایستگاههای ۲ ،۳، ۴ و ۵) کمتر از سرخانکل و کرکان بوده است . دلیل این کاهش اینست که روگاها در مسیر خود توسط فاضلابهای خانگی و کشاورزی آلوده می گردند. با توجه به اینکه روگاها مسیر مهاجرت ورود ماهیان با ارزش مهاجر از دریای خزر بسوی تالاب می باشند لذا این آلودگی تأثیرات منفی بر روی این مهاجرت خواهد گذاشت . شاخه غالب فیتوپلانکتونی در تمام سال در روگاهها دیاتومه ها بوده اند.

فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) بیان نمود که حرارت در فصول مختلف در تالاب انزلی برای رشد و نمو موجودات آبزی مناسب می باشد . حداکثر دمای آب حدود ۲۷ درجه سانتیگراد و حداقل آن به ۵ درجه سانتیگراد می رسد. شفافیت آب در تالاب انزلی بخصوص در آبکنار بسیار مطلوب بوده بطوریکه نور تا بستر آن نیز نفوذ می کند. وی بیان نمود که این امر یکی از عوامل فراوانی جنسهای فیتوپلانکتونی در این منطقه می باشد. در سایر مناطق افزایش سطح آب تالاب و سیلابی شدن در اثر باراندگی و طغیان رودخانه ها ، ذرات معلق در ستون آب را افزایش داده که عملا" سبب عدم نفوذ نورشده و تنوع و تراکم گونه های فیتوپلانکتونی را تحت تأثیر فرار می دهد.

طبق مطالعات حاضر شاخه های جلبکهای سبز (کلروفیتا) و دیاتومه ها (باسیلاریوفیتا) از تنوع بیشتری نسبت به سایر شاخه ها برخوردار بوده و لیکن شاخه های جلبکهای سبز- آبی (سیانوفیتا) و دیاتومه ها (باسیلاریوفیتا) پرتراکم ترین شاخه ها بوده اند. ایستگاهها ی سرخانکل (واقع در هندخاله جنوبی) و کرکان (واقع در تالاب غرب) از نظر تراکم غنی ترین بوده اند.

شاخه جلبکهای سبز- آبی در ایستگاه کرکان (تالاب غرب) بیش از سایر مناطق بوده اند. دیاتومه ها و جلبکهای سبز در ایستگاه سرخانکل بیش از سایر ایستگاهها بوده اند.

از شاخه سیانوفیت ها جنسهای Oscillatoria ، Anabaenopsis، Anabaena و Microsystis بیش از سایر جنسهای این شاخه مشاهده شدند.

در فصل پاییز با سرد شدن هوا کم کم دیاتومه ها با جنسهای Nitzschia ، Synedra ، Cyclotella غالب شدند ولیکن Oscillatoris باز هم تراکم خوبی را به خود اختصاص داد. جنس Oscillatoria از جلبکهای سبز-آبی نسبت به سایر جنسهای آن تحمل بیشتری در مقابل سرما و شرایط نامطلوب دارد.

فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) بیان نمود که پراکنش زیاد گیاهان ، پلانکتون ، میزان زیاد رسوبات ، مواد مغذی، مواد معدنی و مواد آلی و همچنین افزایش باکتریوپلانکتون خود دلیل بر فراغنی بودن (Eutrophication) تالاب انزلی می باشد.

مطالعه حاضر نیز نشان دهنده غنی بودن تالاب انزلی می باشد. ورود آلاینده های صنعتی و کشاورزی و فاضلابهای شهری اکوسیستم تالاب را تحت تأثیر قرار داده و اگر این ورود بی رویه آلاینده ها ادامه یابد ممکن است منجر به نابودی تالاب انزلی شود.

Kimball and Kimball(1974)گزارش نمودند که تولید فیتوپلانکتون در ناحیه مرکزی و شرقی تالاب بعلت پوشیده بودن کامل سطح آب از گیاهان شناور که مانع نفوذ اشعه خورشید به داخل آب است ناچیز و قابل اغماض است. یکی از دلایل عمده کاهش فیتوپلانکتونی در برخی مناطق تراکم پوشش گیاهی انبوه و عمق کم آب است Cottam and Nichols(1970) بیان نمود که رشد گیاهان ماکروفیت اثر متقابل و منفی روی رشد فیتوپلانکتون دارد.

مطالعات حاضر نشان داد که دیاتومه ها (Bacillariophyta)۵۹ درصد، جلبکهای سبز-آبی(Cyanophyta) ۲۸ درصد ، جلبکهای سبز(Chlorophyta) ۱۰ درصد ، اگلنوفیتا (Euglenophyta) ۳ درصد و سایر شاخه ها جمعا میزان زیر ۰/۵ درصد از کل جمعیت فیتوپلانکتونی را دارا بودند.

مطالعات فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) نشان داد که در سال ۱۳۷۱ دیاتومه ها ۴۹ درصد(جنس های غالب Nitzschia و Cyclotella) ، جلبکهای سبز – آبی ۳۳ درصد (جنس های غالب Oscillatoria و Anabaenopsis) ، حلبکهای سبز ۱۶ درصد(جنس های غالب Ankistrodesmus و Mougeotia) و سایر گونه ها زیر ۲ درصد را شامل بوده اند. همچنین طبق گزارش آنها در سالهای ۷۴-۱۳۷۲شاخه جلبکهای سبز- آبی(جنس های غالب Oscillatoria، Anabaenopsis، Anabaena و Merismopedia) نسبت به سایر شاخه ها غالب بوده و ۶۰-۵۳ درصد از کل جمعیت فیتوپلانکتونی تالاب انزلی را به خود اختصاص داده اند. در سال ۱۳۷۵ مجددا شاخه دیاتومه ها (خصوصا در فصل پاییز) جایگزین شاخه جلبکهای سبز- آبی شده (جنس های غالب Nitzschia، Cyclotella، Synedra) و ۶۲ درصد از کل تراکم را دارا بوده اند. در سال ۱۳۷۵ جلبکهای سبز و اگلنوفیتا حدود ۸-۶ درصد تراکم را تشکیل دادند. همچنین طبق گزارش آنها جلبکهای سبز- آبی در سال ۱۳۷۵ در تابستان و پاییز بیش از سایر فصول بودند . لذا مشاهده می گردد که در شرایط فعلی تراکم باسیلاریوفیتا افزایش یافته ولیکن درصد تراکم سایر شاخه ها کاهش یافته است .

طبق بررسیهای این محققین از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵ تالاب غرب نسبت به سایر مناطق تراکم بیشتری را داشته است.شایان ذکر است که در گزارش آنهامیزان کلروفیل a در منطقه هندخاله جنوبی طی سال ۱۳۷۵ بیش از سایر مناطق اعلام گردید.در سال ۱۳۷۵ شاخه اگلنوفیت ها بدلیل دارا بودن مواد آلی زیاد رشد بیشتری نموده و جنس های Euglena و Phacus غالب بوده اند.

Hutchinson در سال 1970 طی مطالعه بر روی رودخانهGanardnv اونتاریوکانادا بیان نمود که در شهریور ماه با کاهش دمای آب جنس Phacus جانشین جنس Scenedesmus می شود. این جنس در آبهای غنی از مواد آلی بیشتر رشد می نماید.

مطالعات مکارمی و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد که شاخه های Cyanophyta و Bacillariophyta غالب ترین و شاخه های Chlorophyta و Bacillariophyta متنوع ترین شاخه های فیتوپلانکتونی در تالاب انزلی بوده اند. آنها بیان کردند که تالاب غرب و تالاب مرکزی (هندخاله) غنی ترین مناطق می باشند.

در مطالعه حاضر نیز ایستگاه کومه آقاجانی در غرب و سرخانکل در تالاب مرکزی قرار دارد.

همانگونه که مشاهده می گردد. این نتایج کاملا با نتایج حاصل از پروژه حاضر مطابقت دارد.

مکارمی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش کردند که جنسهای Anabaena، Anabaenopsis، Merismopedia و Oscillatoriaدر اواخر بهار یا اوایل تابستان در منطقه تالاب غرب (آبکنار) دیده می شوند که روند افزایش تا مهر ماه نیز ادامه دارد. آنها ادامه دادند که در پاییز با سرد شدن هوا دیاتومه ها (جنسهای Nitzschia، Navicula،

Cyclotella، Synedra بیشترین فراوانی راداشته ولیکن در پاییز هنوز هم جنس Oscillatoria از تراکم مناسبی برخوردار می باشد. همچنین آنها بیان نمودند که شاخه های اگلنوفیتا و پیروفیتا از فراوانی کمی در تالاب انزلی برخوردارند و بیشترین فراوانی اگلنوفیتا در شنبه بازار روگاه و هندخاله جنوبی ، بخصوص در فصل تابستان به دلیل بار زیاد مواد آلی وارده به این مناطق مشاهده شده است . طبق بررسیهای آنها عمق کم و پوشش ماکروفیتی فراوان در بسیاری از مناطق مانع نقوذ نور خورشید شده و تراکم فیتوپلانکتون را کاهش داده است .شایان ذکر است که این نتایج با یافته های کنونی کاملا مطابقت دارد.

طبق بررسیهای فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) میزان آمونیاک در سال ۱۳۷۵ بیش از سالهای ۷۴-۱۳۷۱ بوده و کلروفیل ش نیز در این سال ها بیشتر بوده است . کمترین میزان نیترات در منطقه تالاب غرب (آبکنار) بوده که خود دلیلی بر افزایش سیانوفیت ها در این منطقه است . نیترات در این منطقه به مصرف گیاهان غوطه ور می رسد. میزان اکسیژن محلول در تالاب غرب بیش از سایر مناطق بوده زیرا این منطقه از سطح باز بیشتری برخوردار بوده است . البته در اوایل سال گیاه پوتاموژتون کلیه سطوح و ستون آب را می پوشاند و در نتیجه رشد فیتوپلانکتون را محدود می سازد و در اواخر خرداد ماه گیاهان غوطه ور ریزش می کنند و فیتوپلانکتون قادر به رشد خواهد بود.Kimball and Kimball(1974) گزارش کردند که با حذف ماکروفیت ها در تالاب انزلی جلبکهای سبز رشته ای افزایش می یابند.

در مطالعه حاضر نیز سیانوفیت ها در کرکان (تالاب غرب) افزایشی بیش از سایر مناطق دارند.

فرایند یوتریفیکاسیون در دریاچه های کم عمق می تواند تغییرات زیادی را در ساختار جامعه موجودات آبزی ایجاد نماید. عمدتاً چنین تغییراتی با فیتوپلانکتون به عنوان اولین سطح زنجیره غذایی آغاز می گردد.

بطور کلی وضعیت کنونی تالاب انزلی با توجه به یافته های کنونی احتمال یوتروف بودن منطقه از نظر تراکم می باشد. غالب بودن گروههای فیتوپلانکتونی دیاتومه ها و جلبکهای سبز-آبی خود نشان از یوتروفی تالاب انزلی می باشد.برای بهبود وضعیت و بالا بردن تنوع گونه ای می بایست ورود آلاینده های مختلف شهری ، صنعتی و کشاورزی کنترل گردد و احیاء تالاب انزلی بسرعت انجام شود.

پیشنهادها

برای برنامه ریزی اصولی و مدیریت صحیح علمی در تالاب انزلی نیاز به شناخت دقیق از موجودات و روابط بین آنها و نیز روابط بین آنها با محیط اطراف می باشد. لذا با توجه به اهمیت خاص اکوسیتم تالاب انزلی از جنبه های مختلف : اکولوژیک مختلفی فرهنگی ، اجتماعی و اقتصادی موارد ذیل پیشنهاد می گردد:

- برای رسیدن به نتیجه دقیق و جامع تر نمونه برداری و بررسی در محدوده وسیعتری از تالاب انزلی (مناطق چهارگانه تالاب) صورت پذیرد.
- جهت بررسی دقیق تر توالی و تغییرات موجودات پلانکتونی در مطالعات بعدی گونه ها مورد نظر قرار گیرند.
- بررسی جامع تالاب انزلی از نظر پوشش های گیاهی ، پلانکتونی ، عوامل محیطی ، آلاینده ها و غیره.
- تأثیر احداث تله های رسوب گیر بر تراکم بر تنوع و ترام فیتوپلانکتونبررسی گردد
- تأثیرتوالی و جمعیت های پلانکتونی در ماهیان پلانکتون خوار و میزان رهاسازی آنهامورد مطالعه قرار گیرد.

منابع

- ثابت رفتار ، ک . ۱۳۷۸. طرح حفاظت و بازسازی تالاب انزلی (فاز سوم) . سازمان حفاظت محیط زیست گیلان و دانشگاه گیلان . ۵۷۰ صفحه .
- خداپرست، ح.۱۳۷۳. تعیین توان باروری تالاب و چگونگی تغییرات آن در مرداب انزلی در رابطه با پیشروی دریا. کد طرح ۰۷۱۰۴۴۰۰۰۰ – ۱۸۶۵۷۳۷۱، سازمان تحقیقات وآموزش وزارت جهاد سازندگی ، موسسه تحقیقات شیلات ایران ، مرکز تحقیقات شیلات گیلان . ۳۱۲ صفحه.
- خداپرست، ح.، ۱۳۸۲. مطالعات جامع شیلاتی تالاب انزلی. اداره کل شیلات استان گیلان، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان مجری: مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۲۰۴ صفحه.
- رضوی صیاد، ب. ۱۳۷۸. مقدمه ای بر اکولوژی دریای خزر ، توسعه پایدار و بهره برداری اصولی و علمی از منابع زنده دریای خزر" آبهای ایران" . وزارت جها سازندگی موسسه تحقیقات شیلات ایران.
- رمضانپور، ز. ، ۱۳۷۳ . بررسی اکولوژیکی فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی . پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران ،دانشکده علوم و فنون دریایی . ۱۶۲ صفحه.
- ریاضی ، ب.، ۱۳۷۵ . منطقه حفاظت شده سیاه کشیم اکوسیستمی ویژه از تالاب انزلی ، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.۹۸ صفحه
- سازمان فائو با همکاری ایران، ۱۳۶۹. توان باروری تالاب انزلی و بررسی ذخائر ماهی در آن. معاونت تحقیقات و آموزش شیلات ایران، بندرانزلی. ۱۹ ص.
- فتح اللهی دهکردی، ف.۱۲۸۲. بررسی عملکرد سیستم تالاب طبیعی انزلی(Anzali Natural Wetland)درکاهش وحذف آلاینده های شهری، صنعتی وکشاورزی. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست .دانشکده مهندسی عمران. دانشگاه صنعتی اصفهان.
- فلاحی، م.۱۳۷۲ . بررسی پراکنش و بیوماس زئوپلانکتون های تالاب انزلی(آبکنار) .پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم فنون دریایی تهران . ۱۹۸ ص .
- فلاحی ، م . ، خداپرست، س.ح.، ۱۳۷۸. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، بندر انزلی. ۱۱۳ ص.
- فلاحی ، م .، سبک آرا، ج.، خداپرست ، س.ج.، ولی پور، ع.، عابدینی، ع.، ۱۳۹۳. مطالعه ساختار جوامع زئوپلانکتون تالاب انزلی . منتشر نشده .
- مکارمی، م.، سبک آرا، ج.، محمدجانی، ط.، فلاحی، م.، اولاد ربیعی، ح.، نظامی بلوچی، ش. ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح های تحقیقاتی شناسایی گونه هی و تهیه اطلس پلانکتون های تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر ۱۳۷۹- ۱۳۷۶. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۸۱ ص.
- منوری، م. ۱۳۶۹، بررسی اکولوژی تالاب انزلی، انتشارات گیلکان، رشت. ۲۲۷ ص.

- مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷. مطالعات گام اول طرح جامع احیای تالاب انزلی. جلد هفتم، لیمنولوژی. انتشارات جهاد سازندگیاستان گیلان، ۳۱۹ ص.
- میرزاجانی، ع.، کیابی، ب.، جمالزاد، ف.، فلاحی، م.، عبداله پور، ح.، پورغلامی مقدم، ا.، مکارمی، م.، خداپرست ، س. ح.، وطن دوست، م.، بابایی، ه.، عباسی، ک.، سبک آرا، ج.، دادای قندی، ع.، قانع ساسانسرایی، ا.، حسینجانی،ع.، ۱۳۸۸. بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله (۱۳۸۰-۱۳۷۰)با استفاده از سامانه جغرافیائیGIS .مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ۱۰۱ ص.
- Boney, A. D., 1989.Phytoplankton. Edward Annoid. British Library Catalouguing Publication data. 118 P.
- Cottam, G. and S. Nichols 1970. Changes in water environment result-
- ing from aquatic plant .controL Tech. Rep. OWRR B-019-Wis. Univ.
- Wis. Water Resour. Cent., Madison, Wis.27 p.
- Costanza, R., Farber, S. C., Maxwell, J., 1989. Valuation and management of wetland ecosystems, Ecological Economics 1: 335–361.
- Edmonson, W. T., 1959.Fresh water biology.John Wiley and sons Inc. New York 1248 P.
- Hall, G. E. (Editor)., 1971. Reservoir Fisheries and Limnology. American Fisheries Society. Washington, D.C. (1971). 520 P.
- Holčík, J. and Oláh, J., 1992.Fish, fisheries and water quality in Anzali Lagoon and its watershed. Report prepared for the project - Anzali Lagoon productivity and fish stock investigations. Food and Agriculture Organization, Rome, FI:UNDP/IRA/88/001 Field Document 2:x + 109 pp.
- Hutchinson, E. A., 1970. Astudy of planktonic Rotifer of River Ganard, Essex, Ontario, MSC. Thesis University of Windsor, Ontario, Canada, pp:58-86.
- Hydroproject, 1965. Fish-culture reclamation of the Pahlevi (Mordab) Bay. State Industrial Fisheries Committee. USSR, state design institute on Hydrotechnical, Fish-cultural reclamation and land construction, Moscow,60P. (Mimeo).
- JICA, DOE., MOJA., 2004.The Study on Integrated Management for Ecosystem Conservation of the Anzali Wetland in the Islamic Republic of Iran. Draft final report Vol. II: Maim report. Nippon Koei Co. 721P.
- Kimball, K. D.and Kimball, S. F.,1974. The limnology of Anzali wetland and study of eutrophicaton problems. Iranian Department of the inviroment, human environment division, technical report. BandarAnzali, Iran. 43p.
- Maosen, H.1983.Fresh water plankton Illustration. Agriculture Publishing house in Beijing. 85 P.
- Pontin, R. M., 1978. A key to fresh water planktonic and semiplanktonic rotifera of the British Isles. Titus Wilson and son Publication.178 P.
- Presscot, G. W. 1970. The fresh water algae.Brown company publisher. USA. 348 P.
- Shannon, C. 1948. A mathematical theory of communication. Bell Systems Technological Journal 27:379–423.
- Sourina, A., 1978. Phytoplankton manual .united nations educational, scientific and culture organization.337.p
- Tiffany L. H., Britton M. E., 1971: The Algae of Illinois. -Hafner Publishing Company, New York. 407pp.

Abstract:

Phytoplankton groups are very important producers in the anzali lagoon that have a significant role in the quality of water and the need to be constantly study their sequence and density.The surveywas conducted in six workstations March 1389-Feb 2012. Samples were taken for a liter of water with plicae (P.V.C) and fixed with formalin to 4% ratio. Five ml of the sample after becoming homogeneous, was sequestration for 24 hours in the laboratory and identified and counted by invert microscope. Based on the results of this reviews 67 genus (22, 26, 9, 5, 1, 2, 1, and 1 genus respectively of the Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta branches, Cryptophyta, Euglenophyta Chrysophyta, Pyrrophyta, the Xanthophyta) were identified. The results showed that the phytoplankton density was the most in Sorkhankol and Komeh Aghajani stations with annual average of 24387483±5643414 and 20381250 ± 5488084 per liter respectively. The Bacillariophyta (particularly Cyclotella) was dominant in all of stations but high density of blue green algae (Cyanophyta) in Komeh aghajani station from July to mid-October have caused the annual average of these phylum is more than Bacillariophyta. In General, the average density of phytoplankton was the highest in summer than other seasons and was the lowest value in the fall. The number of the genus identified in this survay is less than previous studies. Compare this survey with the last studies reviews shows that diversity is reduced in the current situation in the anzali than previous studies. According to thestatistical analysis of the Kruskal Wallis, the density of phytoplankton had no significant differences in the different months, stations and seasons ($p > 0.05$) but the phytoplankton phylums have significant differences ($p < 0.05$) together.

Key word: Phytoplankton, Diversity, Density, Anzali wetland

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Aquatics Fish Processing Research Center

---

Project Title : Population structure study of Anzali wetland phytoplankton
Approved Number: 4-73-12-90125
Author: Maryam Fallahi
Project Researcher : Maryam Fallahi
Collaborator(s) *:* A.A. Motalebi; J. Sabkara; M. Makaremi; S. Khatib; S.H. Khodaparast; A. Mirzajani; A. Valipour; J. Khoshhal; Y. Zahmatkesh; H. Afsharchi; D. Golmarvi; A. Mansour ghaemi; M. Ghadiri abianeh.
Advisor(s):-
Supervisor: -
Location of execution : Guilan province
Date of Beginning :2012
Period of execution : 2 years & 3 months
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

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 - Aquatics Fish Processing Research Center

Project Title :

Population structure study of Anzali wetland phytoplankton

Project Researcher :

Maryam Fallahi Kapourchali

Register NO.

49221