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 زئوپلانکتونی تالاب انزلی

مجری:
مریم فلاحی

شماره ثبت
۴۹۱۰۸

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

عنوان پروژه : مطالعه ساختار جمعیت زئوپلانکتونی تالاب انزلی
شماره مصوب پروژه : ۹۰۱۲۶-۱۲-۷۳-۴
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 زئوپلانکتونی تالاب انزلی

کد مصوب : ۹۰۱۲۶-۱۲-۷۳-۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۹۱۰۸ تاریخ : ۹۵/۱/۱۸

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم مریم فلاحی کپورچالی 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 عالی 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-نقش زئوپلانکتون در تالاب انزلی ۳
۱-۲- ضرورت و اهمیت اجراء ۷
۲- روش کار ۱۰
۲-۱- موقعیت ایستگاهها ۱۰
۲-۲- ابزارهای اساسی مورد نیاز ۱۰
۲-۳- روش نمونه برداری زئوپلانکتون ۱۱
۲-۴- روش بررسی تراکم زئوپلانکتون در آزمایشگاه ۱۱
۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری ۱۱
۳- نتایج ۱۲
۳-۱- نتایج تراکم زئوپلانکتونی درایستگاههای مختلف ۱۲
۳-۲- نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در فصول مختلف ۱۴
۳-۳- نتایج تراکم شاخه های زئوپلانکتونی در مناطق مطالعاتی ۱۵
۳-۴- نتایج تنوع زئوپلانکتونی در مناطق مختلف ۱۶
۳-۵- مقایسه تنوع و تراکم زئوپلانکتون در کل منطقه مورد مطالعه ۱۶
۳-۶- نتایج آماری میانگین تراکم شاخه های زئوپلانکتونی در مناطق مطالعه شده ۱۷
۳-۷- نتایج آماری میانگین تراکم سالانه زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف ۱۸
۳-۸- نتایج آماری تراکم فصلی زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف ۱۸
۳-۹- نتایج آماری میانگین تراکم زئوپلانکتون در ماههای مختلف ۱۸
۳-۱۰- نتایج آماری میانگین شاخص تنوع شانن در ایستگاههای مختلف ۱۸
۳-۱۱- نتایج آماری میانگین شاخص تنوع شانن درماههای مختلف ۱۹
۴-بحث و نتیجه گیری ۲۰
۴-۱- تجزیه و تحلیل فراوانی جنس های فیتوپلانکتونی و مقایسه با مطالعات پیشین ۲۰
۴-۲- تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتون و مقایسه با مطالعات پیشین ۲۱
پیشنهادها ۳۸
منابع ۳۹
چکیده انگلیسی ۴۲

چکیده

تالاب انزلی یکی از زیستگاههای مهم تخمریزی ماهیان مهاجر می باشد و موجودات زئوپلانکتونی بعنوان اولین مصرف کننده دراین اکوسیستم آبی غذای مناسبی برای بسیاری از لارو ماهیان می باشند. لذا جهت مطالعه وضعیت زئوپلانکتونی تالاب ۶ ایستگاه در مناطق مختلف بصورت ماهانه طی اسفند ۱۳۸۹ الی بهمن ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفتند . نمونه برداری توسط لوله پلیکا (PVC) و عبور از تور پلانکتونی ۳۰ میکرون صورت گرفت . نمونه ها توسط میکروسکوپ اینورت مورد شناسایی و شمارش قرارگرفتند . طبق نتایج حاصله ۶۰ جنس و ۶ شاخه (۱۱، ۳۱، ۱۰، ۲، ۱، ۱، ۱، ۱، ۲ جنس به ترتیب از شاخه های Protozoa ، Rotatoria ، Arthropoda ، Gastrotricha، Mollusca ، Tardigrada، Nematoda ، Porifera و Annelida) شناسایی شدند. نتایج نشان داد که حداکثر میانگین سالانه تراکم زئوپلانکتونی با ۲۴۹۷ عدد در لیتر در ایستگاه کرکان وجود داشته و تراکم زئوپلانکتون در فصل تابستان بیش از سایر فصول بوده است. شاخه روتیفرها ۴۸ درصد ، شاخه پروتوزوآ ۴۵ درصد و فوق رده کوپه پودا ۶ درصد از تراکم زئوپلانکتونی را تشکیل دادند. طبق نتایج جمعیت زئوپلانکتون باستثناء پروتوزوآ نسبت به مطالعات گذشته تغییر زیادی نداشته ولیکن تنوع تمام گروههای زئوپلانکتونی بسیار کاهش یافته است . طبق آنالیز آماری کروسکال والیس تراکم زئوپلانکتون در ایستگاهها ، ماهها و فصول مختلف معنی دار نبوده ($p>0.05$) ولیکن شاخه ها با هم اختلاف معنی دار داشته اند($p<0.05$).

کلمات کلیدی : زئوپلانکتون – تالاب انزلی – تراکم – تنوع

۱- مقدمه

تالاب انزلی در مجاورت شهرستان بندر انزلی در عرض "۲۸ ۳۷ شمالی و طول "۲۵ ۴۹ شرقی در ساحل غربی و دلتای رودخانه سفید رود قرار دارد. این تالاب نسبت به سطح متوسط دراهای ۳۷ متر پایین تر است . حداکثر عمق آن ۲/۷۵ متر و سطح آبی آن بطول ۲۲ و بعرض ۲ تا ۴ کیلومتر در امتداد شمال غربی و جنوب شرقی میباشد. تالاب انزلی در اثر پسروی آبهای دریای خزر باقی مانده و آبهای یازده رودخانه اصلی و چند رودخانه فرعی پیش از رسیدن به دریای خزر در اینجا جمع می شوند.

این تالاب در قسمت جنوب باختری دریای خزر قرار گرفته و از شمال به دو باریکه بنامهای شبه جزیره بندرانزلی و شبه جزیره غازیان محدود می شود. رودخانه های سیاه درویشان ، پسیخان ، بهمبر و پیربازار از کوه البرز سرچشمه گرفته و از بزرگترین رودخانه هایی هستند که به تالاب می ریزند. همچنین از طریق سوسر روگاه ، پیربازار روگاه ، نهنگ روگاه ، کولیور روگاه و راسته خاله آب تالاب وارد دریای خزر می شود.

هنگامیکه رودخانه ها وارد تالاب می شوند به مقدار زیادی از سرعت آنها کاسته می شود و بخوبی می توانند مواد رسوبی را که با خود بهمراه آورده اند در بستر تالاب ته نشین نمایند. در واقع توده های انبوه گیاهان تالابی نیز باعث کم شدن سرعت این جریانات شده و ته نشینی رسوبات و مواد بیوژن باعث رشد انواع گیاهان آبی نی و لوئی می شود و رشد این گیاهان در حاشیه رودخانه ها سبب کاهش سرعت جریان آب می گردد.

عامل دیگری که موجب کاهش سرعت جریان آب می شود ورود آبهای شیرین یا انحراف آنها به سمت زمینهای زراعی می باشد که سبب می گردد کودهای شیمیایی و حتی حیوانی را با خود به قسمت تالابی آورده و سبب رشد این گیاهان شود. حجم آب و گستره سطح تالاب بستگی به ارتفاع سطح آب در دریای خزر دارد. هرچه این ارتفاع بیشتر باشد سطح و حجم ذخیره آبی تالاب بیشتر می شود. نقاطی از تالاب انزلی که تحت تأثیر افزایش ارتفاع سطح آب دریای خزر از آب پوشیده اند به مرور زمان بصورت خشکی های جدید از آب بیرون خواهند آمد و این بدین دلیل بوده که به هنگام طوفانی شدن دریا در فصل پاییز آبهای رودخانه ها نمی توانند براحتی بسمت دریا جریان یابند و از سرعت آنها کاسته شده و مقدار زیادی از رسوبات آن در بستر تالاب ته نشین می شوند. بدین ترتیب کف تالاب بالا آمده و عمق آن کاهش می یابد. ولی بهنگام آرام بودن دریا با افزایش ارتفاع سطح آب مقدار زیادی از آب تالاب به سمت دریا منتقل می شود.

بطور کلی تالاب انزلی جزء آبهای شیرین داخلی ، کم عمق و ساحلی می باشد که در بارور نمودن جامعه ماهیان دریای خزر نقش مهمی را بعهده دارد . همچنین جایگاه بسیار مهمی برای انواع مختلف ماهیان با ارزش اقتصادی ، پرندگان آبزی مهاجر ، بومی و سایر آبزیان می باشد. در هر اکوسیستم آبی نظیر تالاب انزلی زنجیره های غذایی متفاوتی وجود دارند که هرکدام از حلقه های این زنجیره بعنوان یکی از ناقلین انرژی در آن عمل می کنند و این در حالی است که هر کدام از آنها بعنوان واحد بیولوژیک می توانند تأثیرات زیست محیطی داشته و

یا خود تحت تأثیر شرایط زیست محیطی قرار گیرند. به هر جهت دریک اکوسیستم زنده و فعال عناصر و موجودات در یک تأثیر متقابل نسبت به هم هستند.

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 .تالاب انزلی از چهار بخش تشکیل شده : ۱- بخش غرب عمیق ترین و پرآب ترین قسمت تالاب بوده اکثریت گیاهان غوطه ور را دارا می باشد. ۲- سیاه کشیم که در قسمت جنوبی تالاب بوده و پناهگاه پرندگان مهاجر و بومی بوده و منطقه حفاظت شده می باشد و اکثریت گیاهان آبزی آن شناور و حاشیه ای می باشد. ۳- بخش شرقی که کم عمق ترین قسمت بوده و رشد گیاهان شناور و حاشیه ای در آن زیاد است . ۴- بخش مرکزی که گیاهان شناور و حاشیه ای زیاد بوده و باعث خشک شدن قسمت وسیعی از آن شده اند.

۱-۱- نقش زئوپلانکتون در تالاب انزلی

زئوپلانکتون در ساختار اکوسیتم های آبی و همچنین ارزیابی توان تولید آنها اهمیت ویژه ای دارند. آنها به عنوان دومین حلقه در زنجیره غذایی اکوسیستم های آبی با مصرف فیتوپلانکتون انرژی تثبیت شده را به سطوح بالای زنجیره غذایی منتقل می نمایند و در چرخه تولید مثلی، میزان رشد و بقای لارو آبزیان تاثیر مهمی برذخایرآبزیان دارند (Ross and Epperly,1985). آنها از اجزاء دائم آبهای کم جریان یا ساکن تالابها هستند.

جنسهای زئوپلانکتونی بزرگتر ، برای گونه‌های ماهیها و نیز مراحل لاروی همه ماهیها ، غذای مهمی محسوب می‌شوند. آنها همچنین از طریق تولید کنندگان اولیه زنجیره غذایی (فیتوپلانکتون) ، با ارگانیسمهای سطوح بالاتر آب ، در ارتباط می‌باشند. جمعیت زئوپلانکتون از مصرف کنندگان اولیه‌ای که فیتوپلانکتون را می‌خورند و نیز ، مصرف کنندگان ثانویه که از زئوپلانکتون تغذیه می‌کنند تشکیل شده است.

در آبهای شیرین موجودات غالب زئوپلانکتونی شامل Rotatoria ، Copepoda ، Cladocera و Protozoa می باشند. زئوپلانکتون غالبا سلولهای گیاهی را خیلی بیشتر از نیازشان مصرف کرده و از بین می برند اما وقتی این سلوها دفع می گردند ممکن است توسط اعضاء دیگر زنجیره غذایی مورد استفاده قرار گیرند (مرعشی ، ۱۳۷۶).

مقدار قابل توجهی از مواد معلق دفعی قبل از اینکه معدنی شوند به زیر منطقه نورگیر رفته و می توانند بعنوان منابع غذایی در آبهای لایه میانی مورد استفاده قرار گیرند. اگر در این موقع زئوپلانکتون گوشتخوار و مرگ و میر طبیعی جمعیت زئوپلانکتون گیاهخوار را به قدر کافی کاهش داهند شرایط بعد از آن برای حضور یک شکوفایی فیتوپلانکتونی مجدد مستعد می باشد. چرای زئوپلانکتون حداقل تا حدودی مسئول محصول سرپای فیتوپلانکتون خواهد بود.

گونه های شکارچی بر پیچیدگی نمو و تغذیه در جامعه آماری می افزایند، زیرا بسیاری از پاروپایان سیکلوپوئید از شکارچیان هستند که هم از زئوپلانکتون و هم از فیتوپلانکتون تغذیه می نمایند. از جمله غذاهای آنها می توان

به مراحل ناپلیوسی گونه خودشان،اعضای دیگر پاروپایان و گردان تنان اشاره نمود (Goldman and Horn, 1984) فراوانی زئوپلانکتون کم و بیش در ارتباط و بر همکنش با فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی است. گونه های زئوپلانکتونی تحت محدوده وسیعی از شرایط زیستی زنده مانده و رشد و تراکم آنها بستگی به فاکتورهای فیزکوشیمیایی و زیستی دارد (Sunkard, 2005).

فراوانی و حجم زیستی فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون تا حد بسیار زیادی توسط منابع غذایی که به طور معمول با وضعیت تروفی دریاچه (و یا سایر اکوسیستم های مشابه) در ارتباط بود و با پیشرفت آن افزایش می یابند. بنابراین مطالعه جوامع زئوپلانکتونی در محیط های آب شیرین می تواند در پیش بینی آتی این اکوسیستم ها مفید و سودمند باشد(Goldman and Horn, 1984).

به طور معمول فراوانی زئوپلانکتون در تالاب ها و دریاچه های یوتروف نسبت به الیگوتروف بالاتر و در عوض تنوع گونه ای کمتر می باشد. عواملی چون اکسیژن محلول«آب، نور، دما، مواد مغذی، حرکات آب و سایر پارامترهای فیزیکی، شیمیایی، فیزیکی و شیمیایی و زیستی روی تعداد گونه هی زئوپلانکتونی اکوسیستم های ساکن آب شیرین تاثیرگذار می باشند. به طور مثال، PH پایین در اغلب موارد منجر به کاهش تنوع گونه ای و فراوانی گونه ای می گردد، یا در بسیاری از اکوسیستمهای آب شیرین هرچه تعداد گونه ها بیشتر باشد، امکان وجود تعداد بیشتری از گونه های متفاوت زئوپلانکتونی در آب بیشتر است (Golman and Horne, 1984).

شکار زئوپلانکتون توسط برخی از بی مهره گان و ماهیان زئوپلانکتون خوار، یکی از مکانیسم های مسبب تغییرات فصلی در شکل زئوپلانکتون می باشد که این پدیده به سیکلو مورفوز(چرخه ریختی) مرسوم است و عامل تعیین کننده ای در توزیع اندازه این پلانکتون است. مهاجرت عمودی شبانه روزی زنوپلانکتون اغلب واکنشی در برابر شکارشدن آنها است(Golman and Horne, 1984).

به دلیل چرخه زندگی کوتاه مدت اغلب زنوپلانکتون آب شیرین در نتیجه واکنش های سریعی را به تغییرات شرایط محیطی از خود نشان می دهند و بنابراین ترکیب گونه ای و توزیع فراوانی فصلی آنها با توجه به وضعیتهای متغیر توده آبی دارای نوسان و تغییرات خواهد بود. جامعه زئوپلانکتونی اکوسیستم های آب شیرین به خصوص دریاچه ها دارای اندازه های مختلی از چند ۱۰میکرون(پروتوزوا) تا بیشتر از ۲ میلیمتر می باشند. از نظر بیوماس و توان تولید سخت پوستان و گردان تنان گروههای غالب زئوپلانکتونی در آب های شیرین ساکن هستند. در بسیاری از اکوسیستم های آب شیرین جوامع زئوپلانکتونی بسیار متنوع هستند (بیش از ۲۰ گونه). جوامع زئوپلانکتونی نسبت به تغییرات محیطی بسیار حساس هستند و این پدیده با تغییر در فراوانی،تنوع گونه ای و یا ترکیب جامعه آنها رخ می دهد. به طور کلی جوامع زئوپلانکتونی اغلب واکنش سریعی را به تغییرات محیطی نشان می دهند زیرا اغلب گونه ها دارای زمان های تولیدی کوتاهی (چند روز تا یک هفته) هستند(2003 (Paterson,

گروههای زئوپلانکتونی نسبت به تغییرات تعداد قابل توجهی از فاکتورهای محیطی شامل درجه حرارت آب، نور، شیمی آب (به طور عمده اکسیژن، شوری، مواد آلاینده سمی وpH)، قابلیت دسترسی مواد غذایی و شکار توسط ماهیان و بی مهره گان حساس می باشند. بسیاری از فاکتورهای زیست محیطی فقط در سطوح خیلی زیاد زئوپلانکتون را تحت تاثیر قرار می دهند(برای مثال شوری و اکسیژن) و بنابراین در تمام اکوسیستمهای آب شیرین خیلی دارای اهمیت نیستند، در صورتی که در این زمینه فاکتورهایی مانند درجه حرارت، pH و بیوماس جلبکی(غلظت کلروفیل a یا بیوماس فیتوپلانکتونی) حائز اهمیت می باشند (Paterson, 2003).

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 گرد د. تحقیقات متعددی نشان داده اند که یوتویفیکاسیون دارای اثراتی روی ترکیب خاص زئوپلانکتونی از طریق تغییرات فیزیکی و شیمایی محیط می باشد (Tallberg et al., 1999).

ساختار جامعه زئوپلانکتونی با توجه به وضعیت تروفی دریاچه و ویژگی های خاص گونه ای واکنش های متفاوتی را نسبت به سطوح یوتریفیکاسیون از خود نشان می دهند(Rogozina, 2000).

در اکوسیستمهای آب شیرین این امکان وجود دارد که فراوانی کل زئوپلانکتونی با افزایش یوتریفیکاسیون افزایش یابد. همچنین فراوانی و تنوع زنوپلانکتونی با توجه به خصوصیات لیمنولوژیکی و وضعیت تروفی بسیار متنوع است (Jeppesen et al., 2002) و علاوه بر این، (Sendacz,1984) بیان نمود که درجه یوتریفیکاسیون به خصوص در نواحی متعدله در ازای رابطه خاصی با ترکیب جامعه زنوپلانکتونی می باشد.

پتانسیل زنوپلانکتون به عنوان بیواندیکاتور بالا می باشد زیرا رشد و پراکنش بستگی به برخی پارامترهای غیرزیستی (برای مثال، درجه حرارت، شوری، لایه بند حرارتی، آلاینده ها و غیره) و پارامترهای زیستی نظیر محدودیت مواد غذایی، شکارگری، رقابت و غیره دارد.

جوامع زئوپلانکتونی به محدوده وسیعی از اختلالات شامل میزان و ظرفیت مواد مغذی(Dodson, 1992) و تراکم ماهیان و ورودی رسوبات واکنش نشان می دهند (Curker, 1997)

در ساختمان برخی جنسهای زئوپلانکتونی ممکن است عناصر کمیاب وجود داشته باشد که بچه ماهیان به این عناصر نیاز ضروری دارند. علاوه بر آن بسیاری ازگروههای زئوپلانکتونی در شرایط ویژه می توانند به عنوان شاخص هایی که کیفیت آب را مشخص می کنند، مورد استفاده قرار گیرند. هرگاه میزان اکسیژن محلول در آب یک اکوسیستم کم باشد دافنی های موجود در آن برای اینکه در این کاهش اکسیژن فعالیت متابولیک آنها را تحت تاثیر قرار ندهند، بازو های خود را به حالت تعادل باز می کنند و یا رنگ تخم و شیره تولید مثلی گردان تنان و سخت پوستان در برخی از شرایط گواه بر نوع محیط زیست آنها است. از اینرو شناسایی و تعیین فراوانی جنسها و گروههای زئوپلانکتونی در تالاب انزلی و مقایسه آن با منطقه مصبی از اهمیت ویژه ای برخوردار

است. رشد، بقا و تولید آبزیان به خصوص در مراحل لاروی به ترکیب و فراوانی پلانکتون های ستون آب بستگی دارد (Ross and Epperly, 1985).

تالاب انزلی از جمله زیستگاههای مهم ماهیان مهاجر می باشد.تخم و لارو بسیاری از ماهیان مهاجر دوران انکوباسیون و رشد خود را در این اکوسیستم می گذرانند. اکثر گونه های زئوپلانکتونی به لحاظ اندازه کوچکشان غذای بسیار مناسبی برای بچه ماهیان(سوف، بیگ هد و...) می باشند.در صورتیکه بچه ماهیان در دوران لاروی خود مقدار زیادی زئوپلانکتون در اختیار داشته باشند و به خوبی از آنها تغذیه نمایند به طرز مناسبی رشد می کنند . بسیاری از ماهیان از سخت پوستان تغذیه می نمایند و قسمت اعظمی از این سخت پوستان زئوپلانکتونی را پاروپایان و آنتن برسران تشکیل می دهند (Gordone, 1971). همچنین زئوپلانکتون (گردان تنان) یک منبع غذایی عالی برای مراحل لاروی ماهیان کوچک هستند (Awaiss,1991).

در تالاب انزلی بدلیل اینکه انواع زیادی از ماهیان دریای خزر برای تکثیر مهاجرت کرده و در نتیجه مراحل اولیه رشد خود را در آن می گذرانند گروههای زئوپلانکتونی اهمیت ویژه ای دارند. زیرا در صورتیکه این ماهیان در دوران لاروی خود میزان زیادی زئوپلانکتون در اختیار داشته و بخوبی از آن تغذیه `کنند بطرز مناسبی رشد می نمایند. بسیاری از ماهیان از Cladocera و Copepoda تغذیه می کنند .

روتیفرها یک منبع غذایی عالی برای مراحل لاروی ماهیان کوچک هستند (Watanabe et al.,1983 و Awaiss,1991) . آنها بیان نمودند که روتیفرها بخصوص گونه *B.calyciflurus* غذای مناسبی برای تغذیه لارو ماهیان آب شیرین بعنوان شروع تغذیه می باشد. وی بیان نمود که میزان بقاء و رشد لارو ماهی سوف هنگامی که از این روتیفر تغذیه میکند بالا می باشد.

گردان تنان به عنوان یک ماده غذایی با ارزش بالا درپرورش لارو اغلب ماهیان محسوب می شوند .ویژگیهایی که گردان تن را به عنوان یک غذای زنده مطلوب برای لارو ماهیان محسوب داشته است کوچک بودن اندازه آنها، تحرک نسبتاً پایین و شناور بودن آنها در ستون آب است (Lubzens, 1989).

آنها می توانند درجه حرارت بین 15 تا 31 درجه را تحمل کنند. PH مناسب برای آنها ۸-۶ و دمای مناسب ۲۵ درجه سانتیگراد است. اگر چه گردان تنان از نظر اندازه کوچک بوده ولی در محیطهای آب شیرین فوق العاده با اهمیت می باشند و بیش از 30 درصد بیومس کل پلانکتونی را شامل می شوند .گردان تنان با مصرف باکتریها و یا جلبکها بین تولید کنندگان اولیه و مصرف کنندگان ثانویه یا شکارچیانی از قبیل لارو حشرات و ماهیان ارتباط برقرار می کنند .(ST.ttrup and MeEvoy, 2003) امروزه تلاشهای زیادی جهت فرموله کردن غذا صورت می گیرد تا بتواند جایگزین گردان تن در صنعت آبزی پروری باشد(Conceicao et al.,2007) . اما هنوز گردان تنان نقش و اهمیت خود را به عنوان غذای زنده در پرورش لارو گونه های مختلف ماهیان ایفا می کنند .(Arimoro, 2006).

بسیاری از خصوصیات ریخت شناسی وفاکتورهای سیکل زندگی گردان تنان همانند سایز بدن و سن رسیدگی جنسی تحت تأثیر انتخاب طبیعی و سازگاری بالای این جانداران با محیط می باشد .عمده لارو ماهیان در مراحل

اولیه زندگی از 2 تا 3 جاندار به عنوان غذا استفاده می کنند .این جانداران شامل گردان تنان گونه *Plicatilis* *Brachionus* و *Brachionus Rotundiforms* و ناپلی میگوی آب شور (آرتمیا) برای لارو ماهیان آب شور و *Brachionus Rubens* و *Brachionus Calyciflorus* برای آبزیان آب شیرین می باشند. زیرا میانگین اندازه دهانی ماهیان در هنگام شروع تغذیه فعال بین ۵۰-۲۷۰ میکرون است. گردان تنان آب شیرین با اندازه مناسب (۲۲۰- ۱۸۰) و متناسب با سایز دهانی لاروی ماهیان وهمچنین میزان تولید مثل بالا یک گونه ایده آل برای تغذیه آغازین لاروی ماهیان آب شیرین هستند. (۲۳-۲۵) همچنین گردان تنان به عنوان یک غذای غنی از مواد آلی می توانند در ماهیان بالغ باعث تحریک تخم ریزی شوند.(Arimoro, 2006)

شاخه روتاتوریا که یکی ازغذاهای مهم لارو ماهیان را تشکیل داده و یکی ازگونه های جنس *Brachionus* غذای مناسبی برای تغذیه لارو ماهیان آب شیرین به عنوان شروع تغذیه بوده و هنگامیکه لارو ماهی سوف از این گونه تغذیه میکند بقا و رشد بالا دارد(Awaiss,1991 and Watanabe et al,1983).

علاوه بر ارزش غذایی زئوپلانکتون حاوی عناصرنادر یا کمیاب هستند که بعنوان کوفاکتورهای فعال کننده بسیاری از سیستم های آنزیمی در بدن بچه ماهیان می باشند. برخی از جنسهای زئوپلانکتونی بعنوان شاخص های محیطی نیز عمل می کنند. مثلا روتیفرها و بسیاری از سخت پوستان در شرایط نامساعد نیز رشد می نمایند.

آنتن منشعب ها با ورود به ساختار پلانکتونها، کفزیان و فون بوته زارها، عمدتا ساکن آبگیرهای آب شیرین (آبهای داخلی) میباشند. اکثر آنها به تعداد انبوه تکثیر میشوند و نقش مهمی در زنجیره غذایی دارند. اکثر آنها تصفیه کنندگان واقعی هستند، با تغذیه از باکتریها، دیتریت ها و جلبک ها و بوسیله دستگاه های ویژه ای که روی پاهای خود دارند موجب تصفیه انها از آب میشوند. نمایندگان دو خانواده از آنها درنده و شکارچی میباشند و از بی مهرگان ریز تغذیه می کنند (Burshtina, 1968).

اهمیت سخت پوستان آنتن برسران که در آبهای شیرین زندگی میکنند،زیاد است. اینها غذای مناسبی برای تغذیه بسیاری از ماهیها هم در حالت نوزادی و هم در حالت بلوغ هستند. قریب به اتفاق بسیاری از انواع آنتن برسران در آبهای شیرین زندگی میکنند اما در میان آنها انواع دریایی هم دیده میشود.

۲-۱- ضرورت و اهمیت اجراء

۱-۲-۱- اهداف

- بررسی ساختار جمعیتی وپراکنش گروههای مختلف زئوپلانکتونی 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 زئوپلانکتونی در ماههای مختلف
- بررسی روند تغییرات توسط مقایسه وضعیت زئوپلانکتونی با مطالعات پیشین

۲-۲-۱- مروری بر مطالعات گذشته

تحقیقات پلانکتونی بر روی تالاب انزلی از سال ۱۳۴۹ توسط کنت کیمبال و شایگان تحت عنوان مطالعه لیمنولوژیک مرداب انزلی و سیستم مجاری آن و در سال ۱۳۵۲ بدعوت سازمان حفاظت محیط زیست توسط دکتر کنت کیمبال و سارا کیمبال تحت عنوان طرح مسائل یوتریفیکاسیون تالاب انزلی مورد بررسی قرار دادند. کیمبالها 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 .

دکتر ایکاترینا ولادیمیر سکایا و ایلنا کوراشوا کارشناسان شوروی سابق کتابی تحت عنوان گزارش تحقیق و مطالعه موجودات پلانکتونی در تالاب انزلی ، رودخانه ها و قسمت جنوبی دریای خزر برای سازمان حفاظت محیط زیست ایران نگاشته که در سال ۱۳۵۷ ترجمه فارسی آن به این سازمان ارسال شده است . آنها بمدت ۲ ماه تالاب انزلی را مورد بررسی قرار دادند ولی این بررسیها تمامی مناطق را در برنداشته و تغییرات فصلی را نیز بیان نمی کند. آنها بیان نمودند که در اکوسیستم آب شیرین پایدار زئوپلانکتون غالب عبارتند از : Rotatoria ، Cladocera ، Copepoda و Protozoa . آنها ابراز نمودند که در تالاب انزلی شاخه های Rotatoria و Protozoa بیش از سایر شاخه ها وجود دارند. همچنین بر طبق گزارش آنها رده Copepoda در تالاب غرب بعلت فضای باز آب و رکود نسبی آن بیش از شرق بوده و بیشترین تراکم رده Copepoda مربوط به راسته Cyclopoida می باشد. بطور کلی آنها گروه غالب جامعه زئوپلانکتونی تالاب را روتیفر اعلام نمودند. البته باید گفت که 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 این بررسیها در کلیه فصول سال نبوده و فقط برخی مناطق تالاب انزلی را در برداشته است و موجودات زئوپلانکتونی نیز مورد شمارش قرار نگرفتند.

در سال ۱۳۶۸ الی ۱۳۶۹ نیز پروژه ای توسط مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان با همکاری فائو (Holcik and Olah,1992) تحت عنوان توان تولید تالاب انزلی و ارزیابی ذخایر آن انجام شده که آنها 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 زئوپلانکتونی مورد بررسی ومطالعه قرار داد. وی در بررسیهای خود در تالاب انزلی ۱۱

شاخه ، ۹۶ جنس و ۸۱ گونه شناسایی نمود که از شاخه بندپایان ۱۶ جنس و گونه ، ۳۸ جنس از پروتوزوآ ، ۴۲ جنس از روتیفرها بودند .

تحقیق دیگری توسط فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) طی سالهای ۱۳۷۱ الی ۱۳۷۵ انجام شد. طی این بررسی شاخه های Rotatoria و Protozoa به ترتیب شاخه های غالب تالاب انزلی گزارش شدند.

مطالعات دیگری توسط گروه ژاپنی JICA در تالاب انزلی انجام شدکه این بررسی حول محورهای مدیریت اکولوژی تالاب، مدیریت حوزه آبخیز، مدیریت پسابها ، مدیریت مناطق شهری و صنعتی، مدیریت پساندها، 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 . همچنین عنوان نمودند که فراوانی زئوپلانکتونها در تالاب روند صعودی داشته و شاخه Rotatoria و پس از آن فوق رده Copepoda از شاخه Arthropoda در تالاب انزلی غالب بوده است .

دراین مطالعه هدف بررسی زئوپلانکتون در ۶ ایستگاه تالاب انزلی طی ماههای مختلف و مقایسه آن با مطالعات گذشته جهت وضعیت کنونی تالاب از نظر تنوع و تراکم گروههای مهم زئوپلانکتونی می باشد.

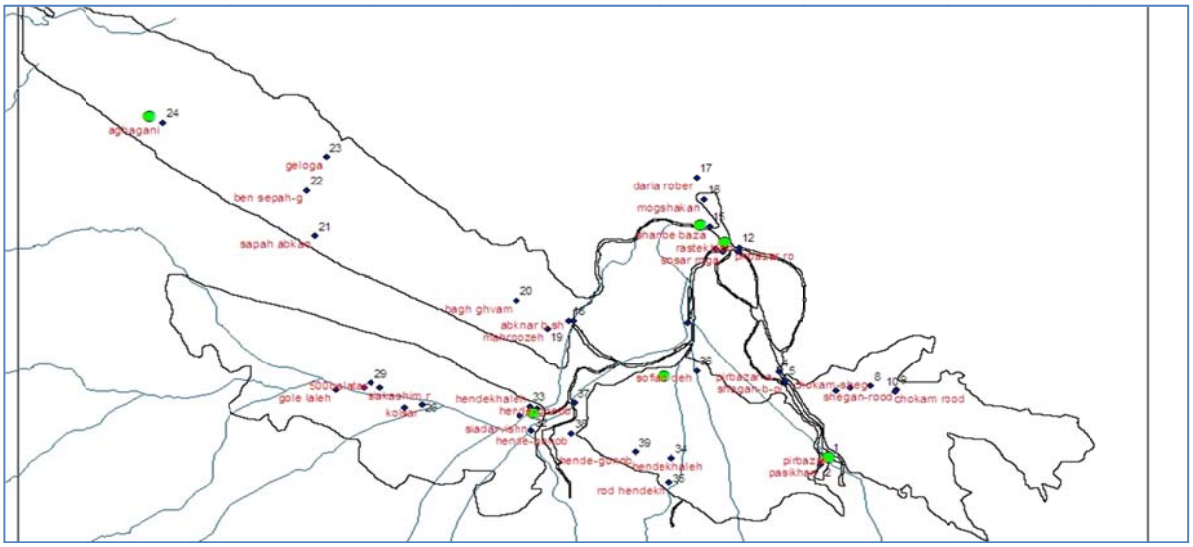
۲-روش کار

۲-۱- موقعیت ایستگاهها

در این بررسیها ۶ ایستگاه مدنظر قرار گرفت که موقعیت جغرافیایی آنها بشرح جدول شماره ۱-۲ و شکل ۱-۲ بوده اند.

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

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



شکل ۱-۲- نقشه تالاب انزلی و ایستگاههای نمونه برداری که با دایره سبز رسم شده است.

۲-۲- ابزارهای اساسی مورد نیاز

میکروسکوب invert ، تور پلانکتون (۳۰ میکرون) ، لوله P.V.C به قطر ۶ سانتی متر و طول ۲/۵-۲ متر ، کامپیوتر

۳-۲- روش نمونه برداری زئوپلانکتون

برا ی زئوپلانکتون لوله پلیکا ۳۰ لیتر آب در سطل مدرج جمع آوری سپس آنرا توسط تورزئو پلانکتون گیر ۳۰ میکرون فیلتر کرده ، نمونه ها بلافاصله با فرمالین به نسبت ۴ درصد فیکس و جهت بررسی کمی و کیفی به آزمایشگاه منتقل می شوند.

۴-۲- روش بررسی تراکم زئوپلانکتونی در آزمایشگاه

حجم نمونه در آزمایشگاه محاسبه شده و پس از همگن شدن با پی پت ۵ محفظه ۱ سی سی یا ۳ محفظه ۵ سی سی پس از ۲۴ ساعت رسوبدهی زیر میکروسکوپ اینورت مورد شناسایی و شمارش قرار گرفت .سپس از محفظه های شمارش شده میانگین گرفته و در حجم آب فیلتر شده برآورد گردیدو در هر لیتر محاسبه گردید.

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

N : تعداد هر گونه در لیتر

n : تعداد کل گونه شمارش شده در محفظه

v : حجم آب پس از فیلتر شدن به میلی لیتر

V: حجم آب اولیه (قبل از فیلتر شدن) به لیتر

c : حجم محفظه شمارش به میلی لیتر

کلیه روشهای نمونه برداری و بررسی تراکم بر اساس روش Omori and Ikeda,1984 ; Sorina,1978 Bony,1989 و شناسایی پلانکتونی نیز بر اساس منابع :Tiffany and Britton,1971 ;Carling,2004 ; Hall,2001;Witty,2004 Throp and Covich,2001 Pontin,1978 ; Maosen,1983 ; ; Krovchinsky and Smirnov ,1994صورت گرفت .

۵-۲- ـ تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده به کمک توصیف کننده های آماری مثل میانگین ، واریانس ، انحراف از معیار و همچنین بررسی موارد زیر :

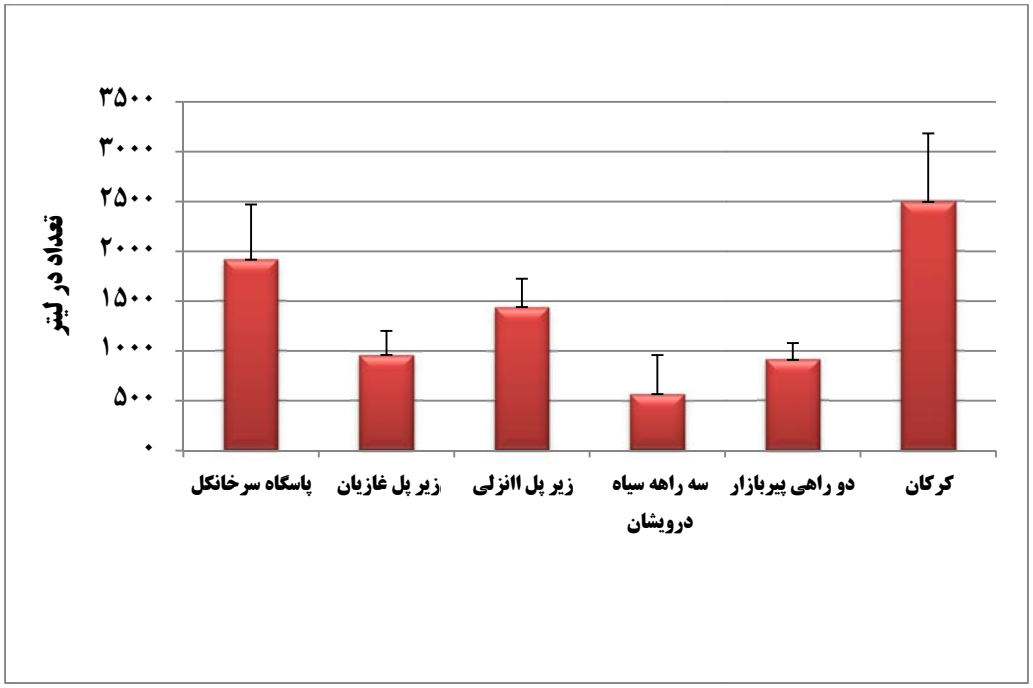
- ثبت داده ها و اطلاعات بدست آمده در رایانه ومحاسبه فراوانی ومیانگین ترسیم نمودار توسط نرم افزار EXcel و تجزیه و تحلیل اطلاعات ثبت شده با استفاده از نرم افزارهای آماری نظیر spss انجام میشود .میزان تنوع نیز از شاخص تنوع شانن محاسبه گردید.

۳- نتایج

بطور کلی در این بررسیها ۶۰ جنس از ۶ شاخه (۱۱ جنس از شاخه Protozoa ، ۳۱جنس از شاخه Rotatoria، ۱۰جنس از شاخه Arthropoda ، ۲ جنس از شاخه Gastrotricha، ۱جنس از Mollusca ، ۱ جنس از شاخه Tardigrada، ۱ جنس از Nematoda ، ۱ حنس از Poriferaو ۲ جنس از شاخه Annelida مورد شناسایی قرار گرفت .

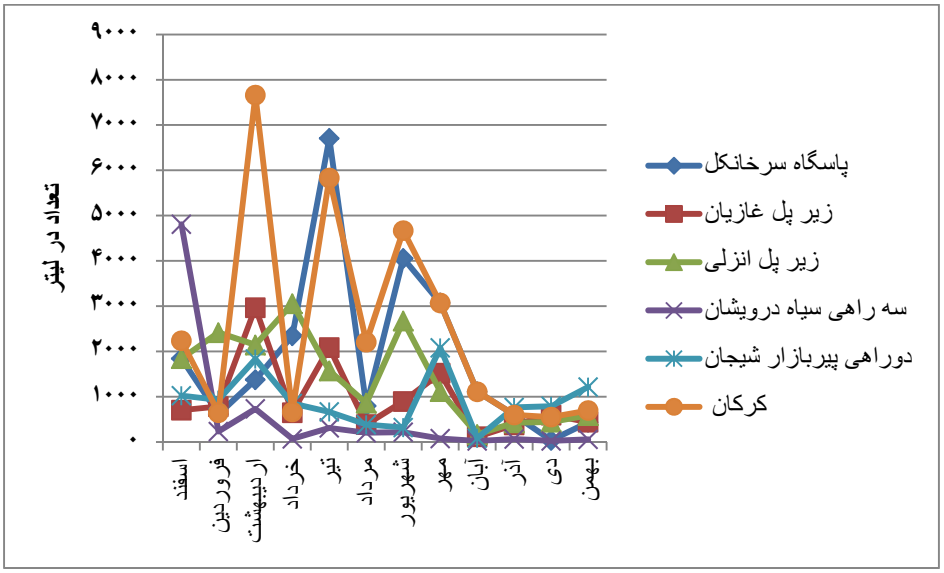
۱-۳- نتایج تراکم زئوپلانکتونی درایستگاههای مختلف

نتایج نشان داد که حداکثر میانگین سالانه تراکم زئوپلانکتونی با ۲۴۹۷ عدد در لیتر ایستگاه کرکان یا کومه آقاجانی و حداقل تراکم در ایستگاه سه راهی سیاه درویشان با ۵۶۸ عدد در لیتر وجود داشته است . بعد از کرکان پاسگاه سرخانکل بیشترین تراکم را به خود اختصاص داده است (شکل ۱-۳) .



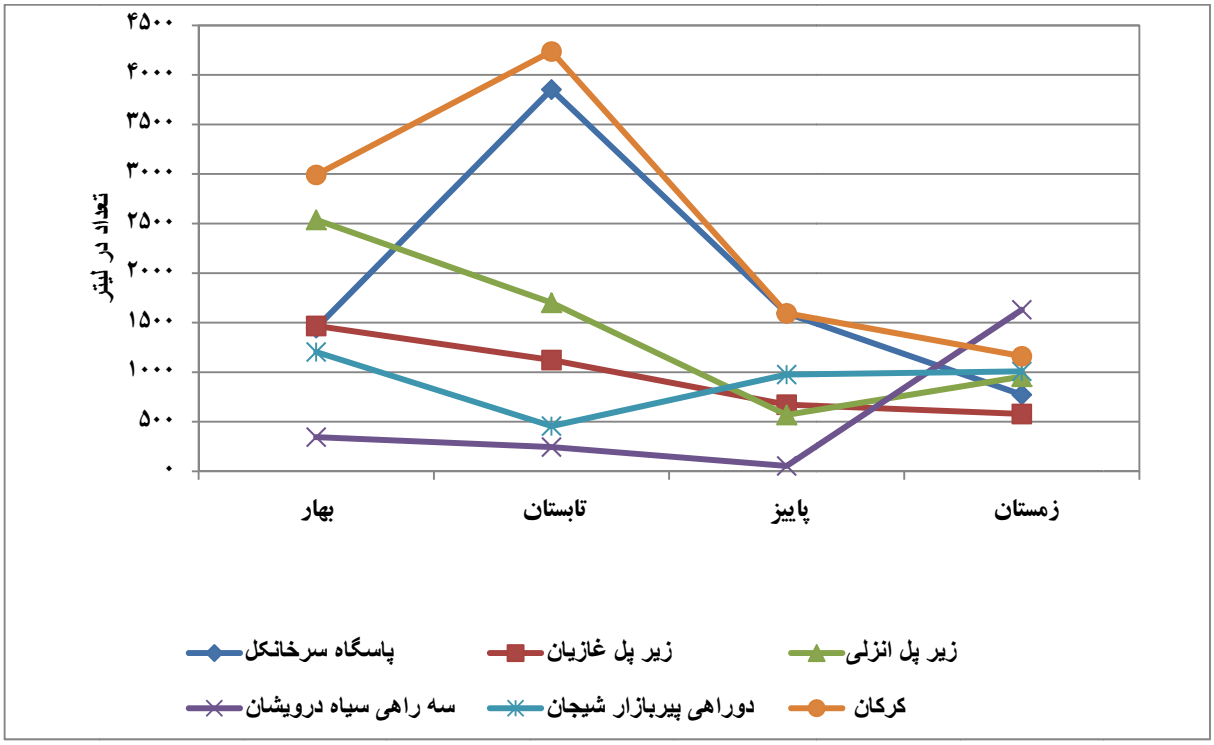
شکل۱-۳ - میانگین تراکم سالانه زئوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف

حداکثر تراکم زئوپلانکتونی در اردیبهشت ماه با مقدار ۷۶۶۴ عدد در لیتر در ایستگاه کرکان مشاهده شده است (شکل۲-۳)



شکل۲-۳- تراکم زئوپلانکتون در ماهها و ایستگاههای مختلف

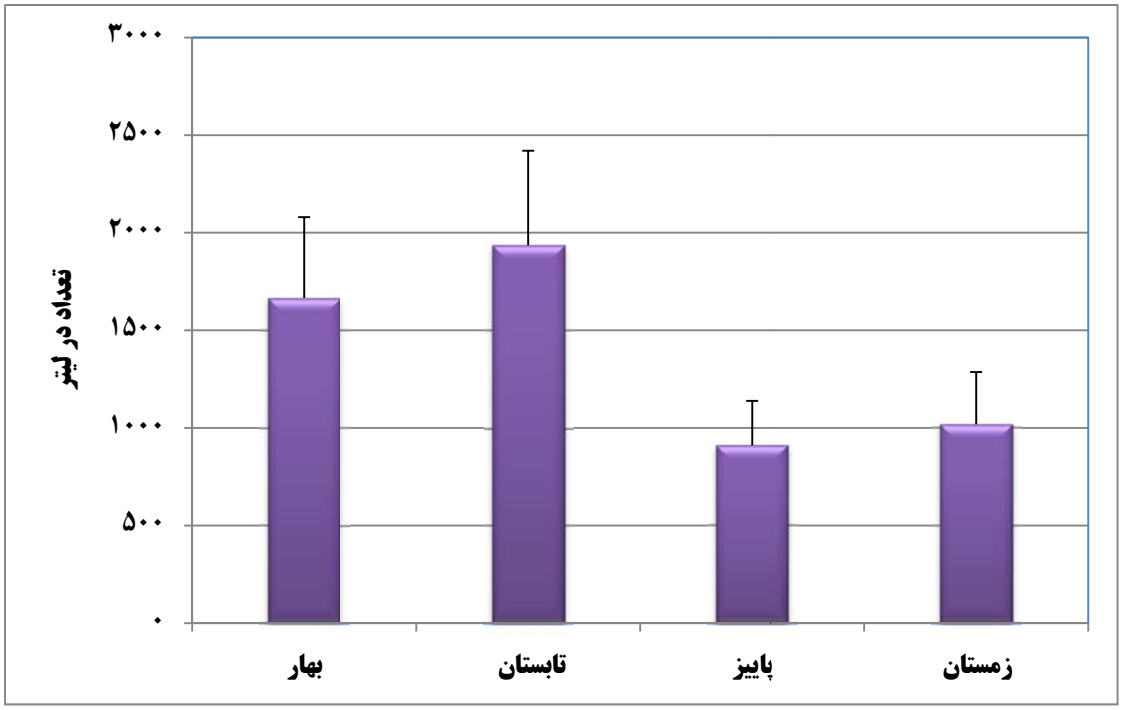
میانگین فصلی زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف نشان داد که ایستگاه کرکان در سه فصل بهار ، تابستان و پاییز بیشترین تراکم را داشته و در زمستان نیز پس از سه راهی سیاه درویشان حداکثر مقدار را به خود اختصاص داده است (شکل۳-۳) . تراکم زئوپلانکتون در تابستان بیش از سایر فصول و بالاترین پیک پلانکتونی مشاهده می گردد. پس از ایستگاه کرکان سرخانکل از فصل بهار تا اواخر پاییز از نظر تراکم غالب بوده و ایستگاه سه راهی سیاه درویشان باستثناء زمستان در سایر فصول کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است .



شکل۳-۳- میانگین فصلی زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف

۲-۳- نتایج تراکم زئوپلانکتونی در فصول مختلف

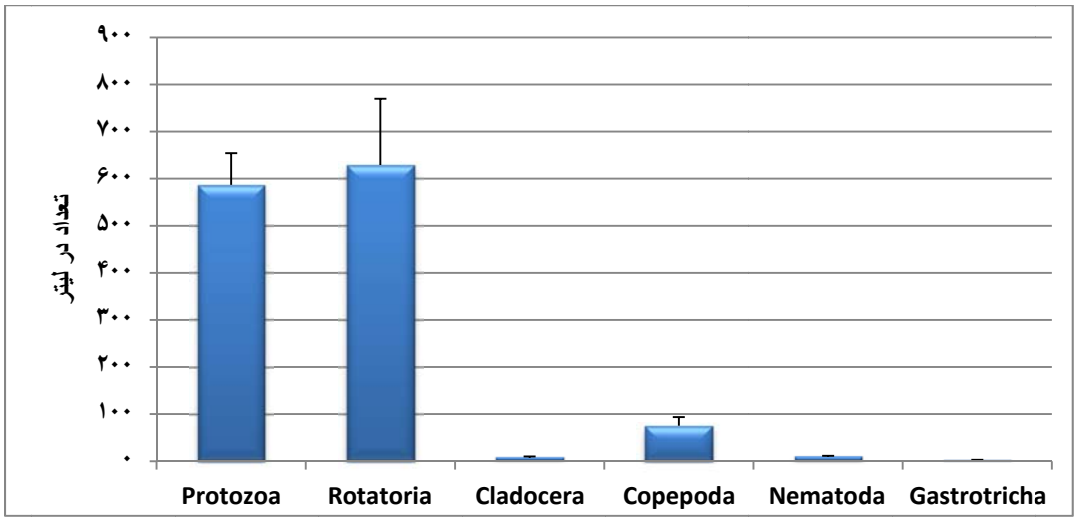
طبق نتایج حاصله میانگین فصلی زئوپلانکتون در تابستان حداکثر و در پاییز کمترین مقدار بوده است (شکل۴-۳).



شکل۴-۳- میانگین فصلی زئوپلانکتون در کل منطقه مطالعه شده

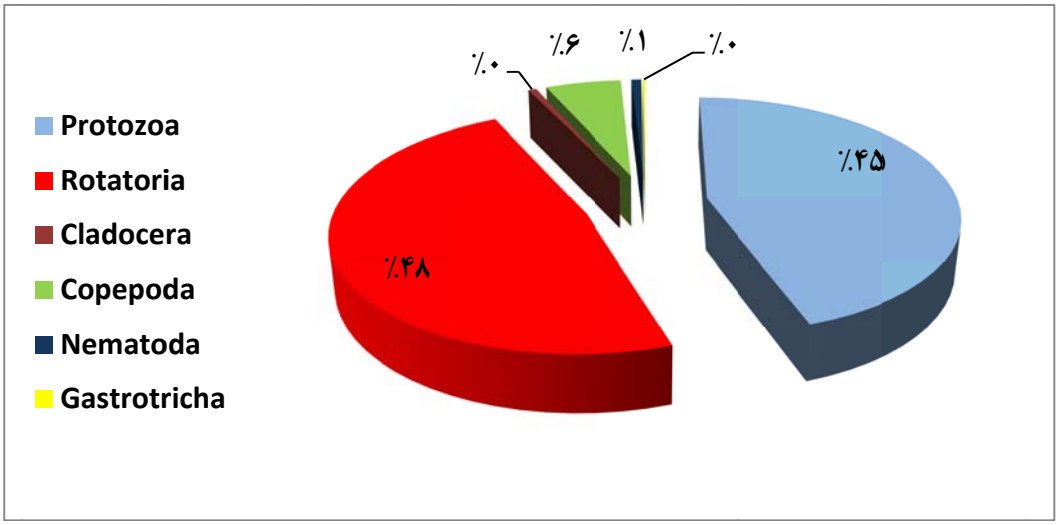
۳-۳- نتایج تراکم شاخه های زئوپلانکتونی در مناطق مطالعاتی

با توجه به بررسیهای انجام شده شاخه های Rotatoria و Protozoa به ترتیب با ۶۲۹ و ۵۸۷ عدد در لیتر بیشترین میانگین تراکم زئوپلانکتونی را در مقایسه با سایر شاخه ها دارا بوده اند (شکل ۵-۳).



شکل ۵-۳ - میانگین تراکم شاخه های زئوپلانکتونی در منطقه مطالعه شده

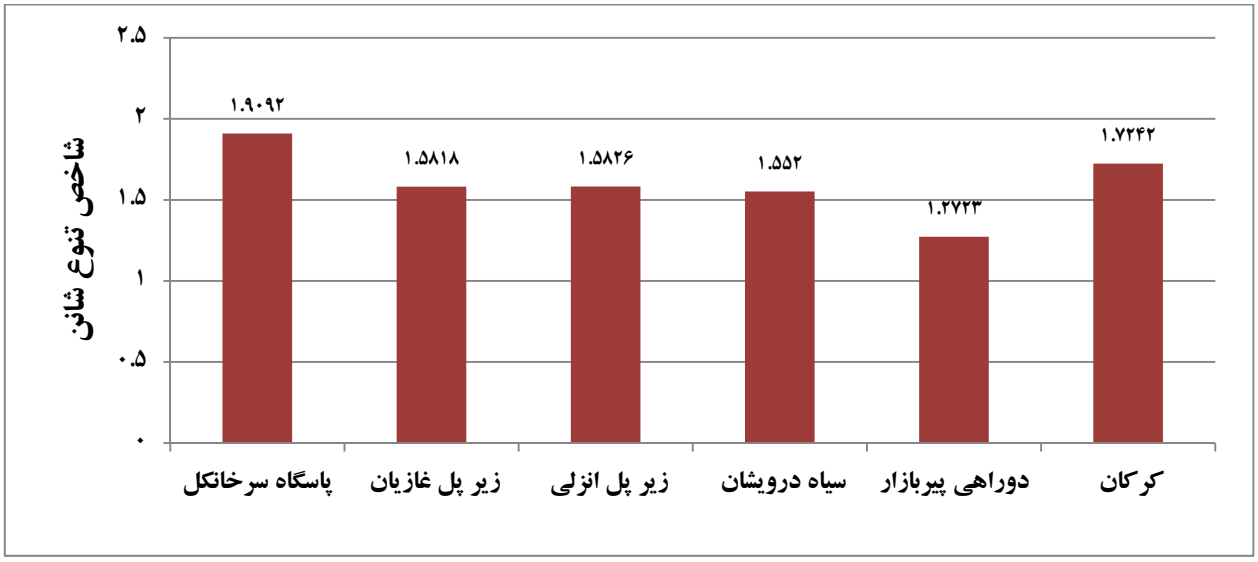
بطورکلی شاخه روتیفرها ۴۸ درصد ، شاخه پروتوزوآ ۴۵ درصد و فوق رده کوپه پودا ۶ درصد از تراکم زئوپلانکتونی را تشکیل داده و سایر گروهها و شاخه های زئوپلانکتونی جمعا ۱ درصد تراکم را داشته اند(شکل ۶-۳).



شکل ۶-۳ - درصد گروههای مختلف زئوپلانکتونی در منطقه مورد مطالعه

۴-۳- نتایج تنوع زئوپلانکتونی در مناطق مختلف

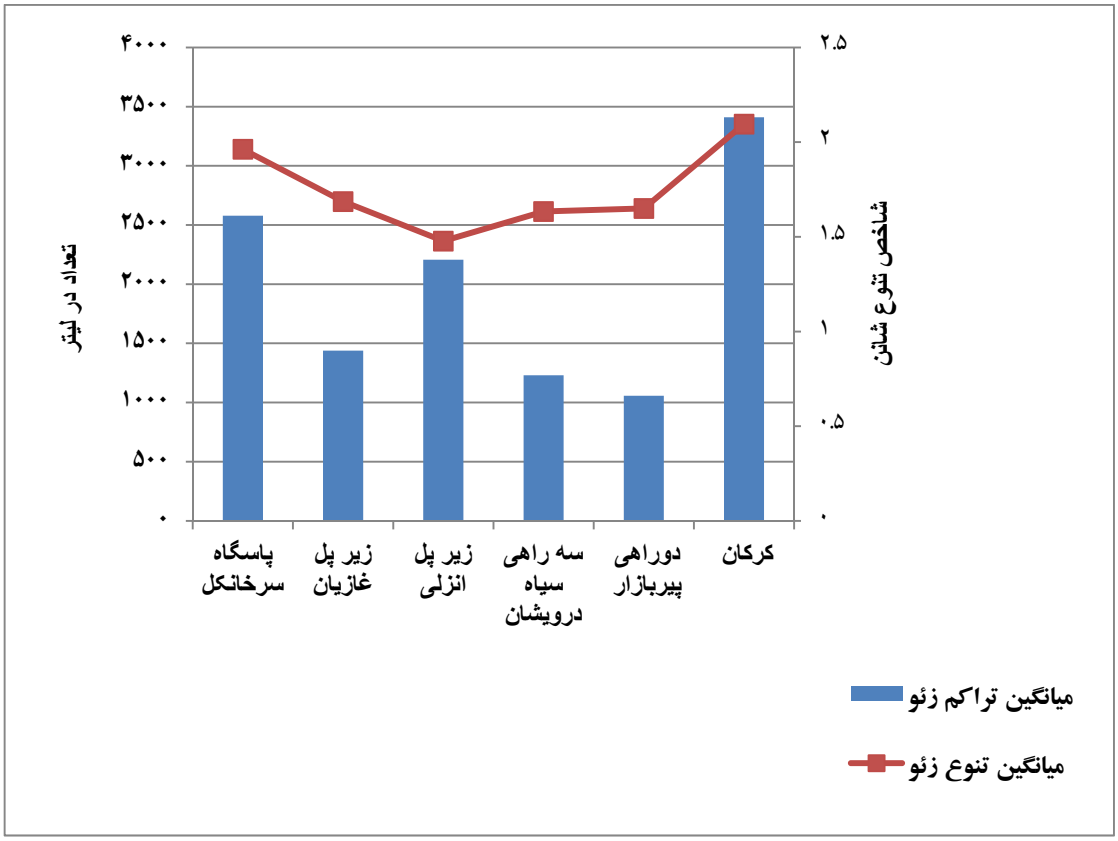
داده ها نشان دادند که شاخص تنوع شانن در ایستگاه سرخانکل با ۱/۹۱ حد اکثر و در ایستگاه دو راهی پیربازار با ۱/۲۷ کمترین مقدار بوده است . ایستگاه کرکان نیز پس از پاسگاه سرخانکل حداکثر مقدار شاخص تنوع شانن را داشته است (شکل ۷-۳) .



شکل۷-۳- میانگین میزان شاخص تنوع شانن برای زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف

۳-۵- مقایسه تنوع و تراکم زئوپلانکتون در کل منطقه مورد مطالعه

نتایج نشان داد که بیشترین تنوع و تراکم در ایستگاه کرکان وجود دارد (شکل ۸-۳).



شکل۸-۳- میانگین تراکم و میزان شاخص تنوع شانن برای زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف

۳-۶- نتایج آماری میانگین تراکم شاخه های زئوپلانکتونی در مناطق مطالعه شده

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تراکم شاخه های زئوپلانکتونی در کل سال تفاوت معنی داری را با هم نشان می دهند (df=5 F=22.682 Sig.000).

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

(Chi-Square= 289.579 df = 5 Sig. = 0.000)

و آزمون من – ویتنی نشان می دهد که بین گروههای ذیل بصورت جفتی از نظر تراکم سلولی اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد . (Rotatoria – Protozoa) (Rotatoria- Copepoda) (Rotatoria- Cladocera) (Gastrotricha – Protozoa) (Cladocera – Protozoa) (Cladocera – Nematoda) (Cladocera- Copepoda) (Copepoda – Protozoa) (Nematoda – Rotatoria) (Nematoda – Protozoa) (Gastrotricha – Rotatoria) Nematoda-Gastrotricha)) (Copepoda- Gastrotricha) (Copepoda- Nematoda

۳-۷- نتایج آماری میانگین تراکم سالانه زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تراکم کل زئوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف در کل سال تفاوت معنی داری را با هم نشان می دهند (df=5 F=2. 839 Sig.02).

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

(Chi-Square= 19.543 df = 5 Sig. = 0.002)

و آزمون من – ویتنی نشان می دهد که بین ایستگاههای ذیل بصورت جفتی از نظر تراکم سلولی اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد . (۴،۱) (۲،۴) (۳،۴) (۴، ۵) (۴،۶)

۳ -۸- نتایج آماری میانگین تراکم فصلی زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تراکم زئوپلکتون در فصول مختلف تفاوت معنی داری را با هم نشان نمی دهند (df=3 F=1.864 Sig.144).

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= 5.207 df = 3 Sig. = 0.157

۳- ۹- نتایج آماری میانگین تراکم زئوپلانکتون در ماههای مختلف

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تراکم زئوپلکتون در ماههای مختلف تفاوت معنی داری را با هم نشان می دهند (df=11 F=2.490 Sig.012).

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

(Chi-Square= 25.809 df = 3 Sig. = 0.007)

و آزمون من – ویتنی نشان می دهد که بین ماههای ذیل بصورت جفتی از نظر تراکم سلولی اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد .(اردیبهشت ، آبان) (اردیبهشت ، آذر) (اردیبهشت ، دی) (اردیبهشت ، بهمن) (تیر ، آبان) (تیر ، دی) (مهر ، آبان) (مهر ، آذر) (مهر ، دی) (آبان ، اسفند) (آذر ، اسفند) (دی ، اسفند)

۳-۱۰- نتایج آماری میانگین شاخص تنوع شانن در ایستگاههای مختلف

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تنوع فیتوپلکتون درایستگاههای مختلف تفاوت معنی داری را با هم نشان نمی دهند (df=5 F=1.917 Sig 0.103).

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)

(Chi-Square= 9.266 df = 5 Sig. = 0.099)

۱۱-۳- نتایج آماری میانگین شاخص تنوع شانن در ماههای مختلف

طبق آنالیز ANOVA و آنالیز یکطرفه تنوع زئوپلکتون درماههای مختلف تفاوت معنی داری را با هم نشان نمی دهند (F=3.701 df=11 Sig 0.000).

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= 28.979 df = 11 Sig. = 0.002)

و آزمون من – ویتنی نشان می دهد که ماههای زیر بصورت جفتی از نظر تنوع اختلاف معنی دار دارند.

(فروردین ، آبان) (فروردین ، آذر) (فروردین ، دی) (اردیبهشت ، دی) (تیر ، آبان) (تیر ، آذر) (تیر ، دی) (مرداد ، آبان) (مرداد ، دی) (شهریور ، آبان) (شهریور ، آذر) (شهریور ، دی) (مهر ، آبان) (مهر ، آذر) (مهر ، دی) (آبان ، اسفند) (آذر ، اسفند) (دی ، اسفند)

۴- بحث و نتیجه گیری

۱-۴- تجزیه و تحلیل فراوانی جنس های زئوپلانکتونی و مقایسه با مطالعات پیشین

طبق بررسیهای حاضر در ایستگاههای مورد مطالعه ۶۰ جنس زئوپلانکتون شناسایی گردید که این تعداد در مقایسه با مطالعات فلاحی (۱۳۷۲) و مکارمی و همکاران (۱۳۸۶) کاهش یافته است . همانگونه که در جدول شماره ۱-۴ ملاحظه می گردد فلاحی طی مطالعات خود در سال ۱۳۷۲ ، ۹۶ گونه را در تالاب انزلی مشاهده نمود. مکارمی و همکاران(۱۳۸۶) نیز طی سالهای ۷۹-۱۳۷۶ حدود ۱۲۱ جنس در تالاب انزلی را شناسایی کردند که هر دوی این مطالعات نشان دهنده کاهش تنوع جنسهای زئوپلانکتونی طی مطالعه حاضر در تالاب انزلی می باشد.

جدول شماره ۱-۴- مقایسه تعداد جنسهای شناسایی شده از گروههای زئوپلانکتونی طی سالهای مختلف

مطالعات	Protozoa	Nematoda	Gastrotricha	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Annelida	Porifera	Ostracoda	Tardigrada	سایر
مطالعه حاضر	۱۱	۱	۲	۳۱	۴	۵	۱	۱	۱	۱	۲
لباسچی ۱۳۹۳ (بررسی ۱۳۹۰)	۵					۵					
منصوری ، ۱۳۹۳ (بررسی ۱۳۹۰)				۳۰	۶						
مکارمی و همکاران (۱۳۸۶) بررسی ۷۹-۱۳۷۶	۴۱	۱	۳	۳۶	۱۹	۷	۲	۱	۱	۱	۹
فلاحی ۱۳۷۲	۲۹	۹	–	۴۲	۸	۴	۱	۱	۱	۱	۸

در مطالعه حاضر ۱۱ جنس از شاخه Protozoa ، ۳۱جنس از شاخه Rotatoria ، ۱۰جنس از شاخه Arthropoda (۴ جنس از Cladocera ، ۵ جنس Copepoda و ۱ جنس Ostracoda)، ۲ جنس از شاخه Gastrotricha، ۱جنس از Mollusca ، ۱ جنس از شاخه Tardigrada، ۱ جنس از Nematoda ، ۱ حنس از Poriferaو ۲ جنس از شاخه Annelida مورد شناسایی قرار گرفت . فلاحی در سال ۱۳۷۲ ، ۲۹ جنس از Protozoa ، ۱ جنس از Nematoda ، ۴۲ جنس از Rotatoria ، ۸ جنس از Cladocera، ۴ جنس از Copepoda ،۱ جنس از Ostrzcoda، ۱ جنس ازهر کدام از شاخه ها ی Gastrotricha ، Annelida ، PoriferaT ، Tardigrada و ۷ جنس هم از سایر شاخه های زئوپلانکتونی

شناسایی نمود. حال اگر این نتایج با مطالعات گذشته مقایسه شود مشاهده می گردد که تنوع جنسها کاهش یافته است .

منصوری(۱۳۹۳) طی بررسیهای خود در سال ۱۳۹۰ در تالاب انزلی ۳۰ جنس از شاخه روتیفرها و ۶جنس از کلادوسرها را شناسایی کرد. همچنین لباسچی(۱۳۹۳) طی مطالعات خود در سال ۱۳۹۰ نیز ۱۵ جنس از آغازیان و ۵ جنس از کوپه پودها را در تالاب گزارش نمود.

مکارمی و همکاران (۱۳۸۶) نیز ترکیب زئوپلانکتونی را در مطالعات خود طی سالهای ۷۹-۱۳۷۶ ، ۴۱ جنس از آغازیان (Protozoa) ، ۱ جنس از Nematoda ، ۱ جنس از Gastrotricha ، ۳۶ جنس از Rotatoria، ۱ جنس از Porifera ، ۱ جنس از Ostracoda ، ۱جنس از Tardigrada و ۹ جنس نیز از سایر شاخه های زئوپلانکتونی گزارش نمودند.

حال با مقایسه مطالعات مختلف مشخص می شود که تنوع شاخه های Protozoa ، Rotatoria و Arthropoda (گروههای کلادوسرا و کوپه پودا) نسبت به مطالعات پیشین کاهش یافته است . این کاهش می تواند ناشی از وضعیت نامطلوب، پوشش گیاهی بیشتر و آلودگی بیشتر در تالاب انزلی باشد.

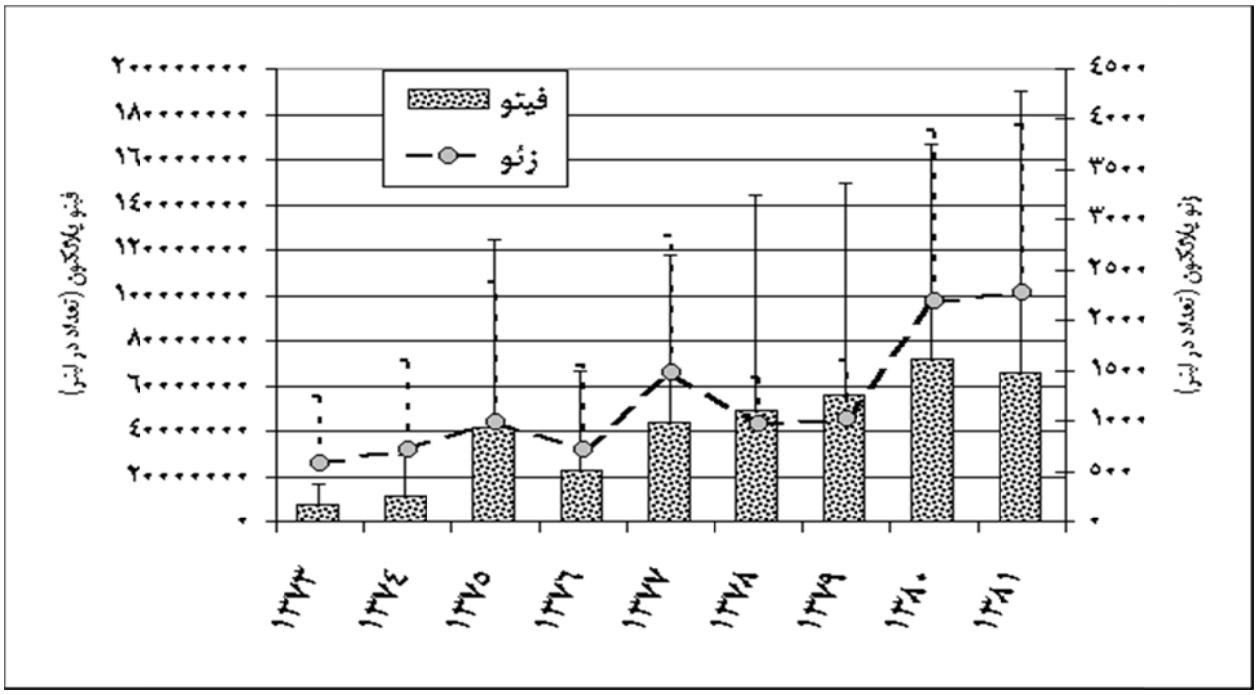
۲-۴- تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتون و مقایسه با مطالعات پیشین

با توجه به بررسیهای حاضر میانگین تراکم سالانه زئوپلانکتون از حداقل ۵۶۸ عدد در لیتر در ایستگاه سه راهی سیاه درویشان تا حداکثر۲۴۹۷ عدد درلیتر در ایستگاه کرکان متغییر بوده و میانگین تراکم سالانه زئوپلانکتون در کل حوزه مورد مطالعه ۱۳۸۳ عدد در لیتر برآورد شده است .

میرزاجانی (۱۳۸۸) طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۷۰ بیان نمود که میزان کل تراکم زئوپلانکتون از حدود ۶۰۰ عدد در لیتر طی سال ۱۳۷۲ به حدود ۲۲۵۰ عدد در سال ۱۳۸۱ رسیده است. مقایسه این مطالعه با بررسی حاضر نشان می دهد که تراکم زئوپلانکتون بتدریج در حال کاهش می باشد. البته باید عنوان نمود که در بررسی حاضرفقط ۶ ایستگاه مورد بررسی قرار گرفته که خود در کاهش این میانگین نقش دارد ولیکن اگرمیانگین دو ایستگاه تالابی (کرکان و سرخانکل) که جزو ایستگاههای غنی از نظر زئوپلانکتونی می باشند نیز در نظر گرفته شود باز هم با شیب کمی تراکم زئوپلانکتون در حال کاهش می باشد.

طبق گزارش میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) شاخه Rotatoria بیشترین فراوانی را داشته و شاخه Copepoda در رده بعدی بوده است . بررسی سالانه شاخه های زئوپلانکتونی نشان دادکه شاخه Rotatoria درسالهای ۸۱–۱۳۸۰ بیشترین میانگین فراوانی را درحد ۱۵۰۰ داشته که تفاوت معنی دار با سالهای دیگر نشان داده است (شکل ۱-۴ و ۲-۴) . کمترین تعداد ۲۵۰ سلول در لیتر در سال ۱۳۷۳ شمارش گردید. میانگین فراوانی شاخه Cladocera از یک سلول در سال ۱۳۷۶ تا ۲۰ سلول در لیتر در سال ۱۳۷۸ متغیر بوده است و بطور کلی بین سالها تفاوت معنی دار مشاهده گردیدکه فقط مربوط به تفاوت میانگین سال ۱۳۷۶ با سالهای ۱۳۷۴ ، ۱۳۷۵ ، ۱۳۷۷ بوده است.

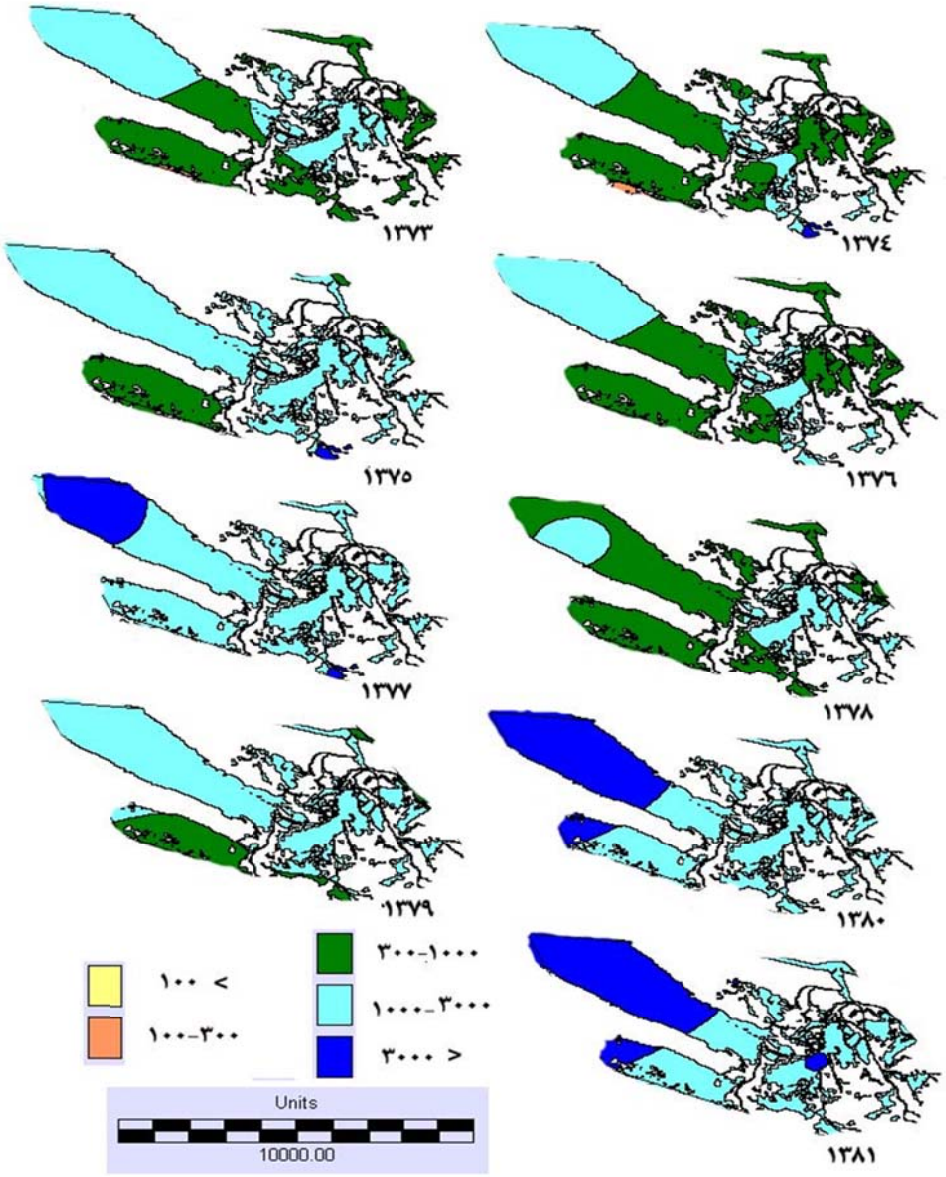
روند افزایش میانگین فراوانی شاخه Copepoda طی سالهای متوالی مشاهده گردید به گونه ای که در سالهای ۸۱-۱۳۷۹ بیشترین میانگین فراوانی در حد ۲۱۰ سلول در لیتر، و سالهای ۷۶-۱۳۷۳ کمترین میزان میانگین فراوانی ۴۱ سلول در لیتر شمارش گردید. تفاوت معنی دار بین سالهای مختلف مشاهده گردید که در این میان سال ۱۳۸۱ با تمام سالها تفاوت معنی دار نشان داده است .



شکل ۱-۴- مقایسه تراکم پلانکتون طی سالهای مختلف .

****اقتباس از گزارش بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله (۱۳۸۱-۱۳۷۲) با استفاده از سامانه جغرافیایی GIS** (میرزاجانی و همکاران ، ۱۳۸۸).

میانگین تراکم زئوپلانکتون طی مطالعات فلاحی و خداپرست(۱۳۷۸) در تالاب غرب طی سالهای ۱۳۷۱ الی ۱۳۷۵ حداکثر ۱۸۹۸ عدد در لیتر در ۱۳۷۵ بوده ولی در مطالعات کنونی بیش از ۲۰۰۰ در کرکان است



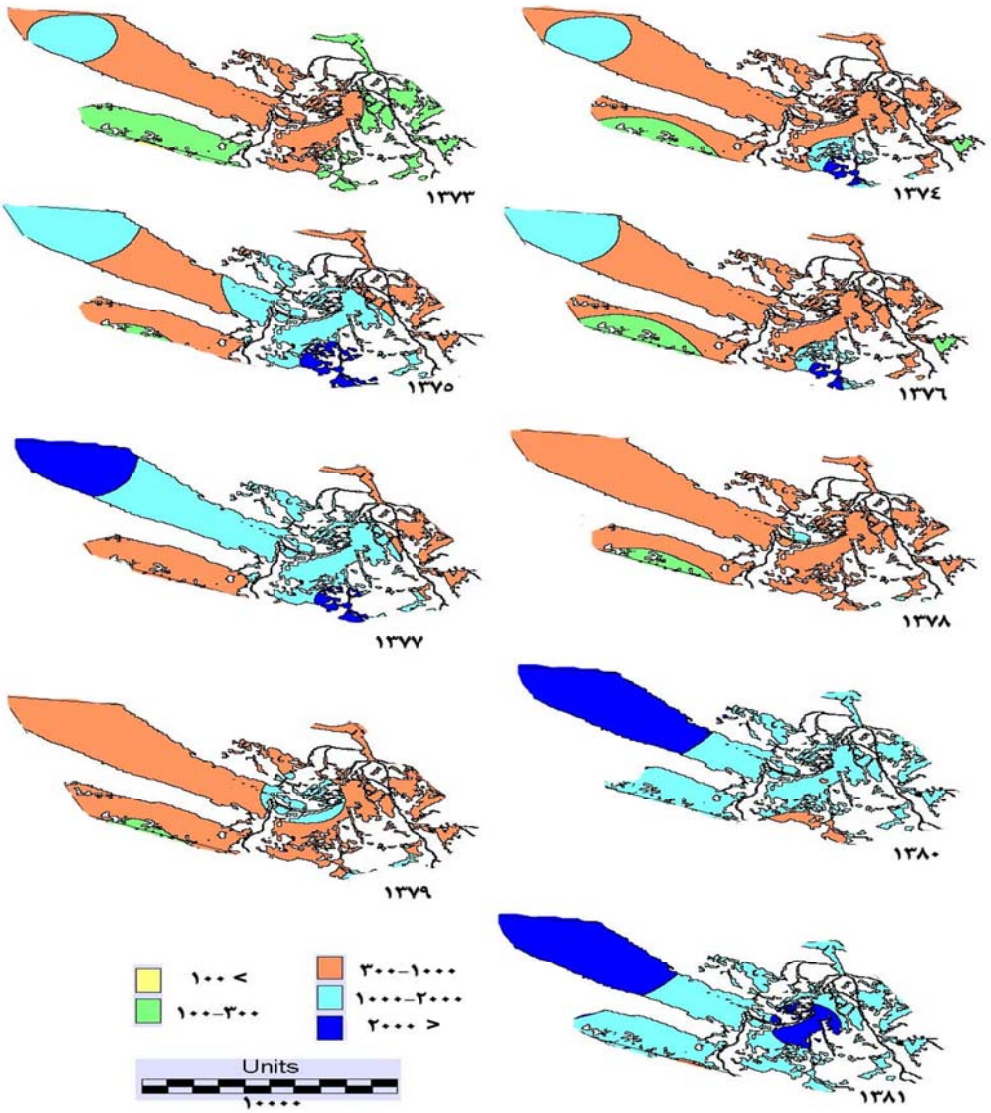
شکل ۲-۴- تغییرات فراوانی زئوپلانکتون طی سالهای مورد بررسی در تالاب انزلی

(اقتباس از گزارش میرزاجانی و همکاران ، ۱۳۸۸)

در مطالعه کنونی میانگین سالانه روتیفرها در منطقه تالاب غرب ۱۷۴۴ عدد در لیتر ، کلادوسرها ۱۷ و کوپه پودا ۱۳۸ عدد درلیتر برآورد گردید. میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۱ ، تراکم روتیفرها به تدریج افزایش یافته بطوریکه از حدود ۳۰۰ به بیش از ۱۳۰۰ عدد در لیتر رسیده است(۳-۴). حال مشاهده می گردد که میزان میانگین روتیفر ها در مطالعه کنونی نسبت به سالهای پیشین افزایش یافته است.

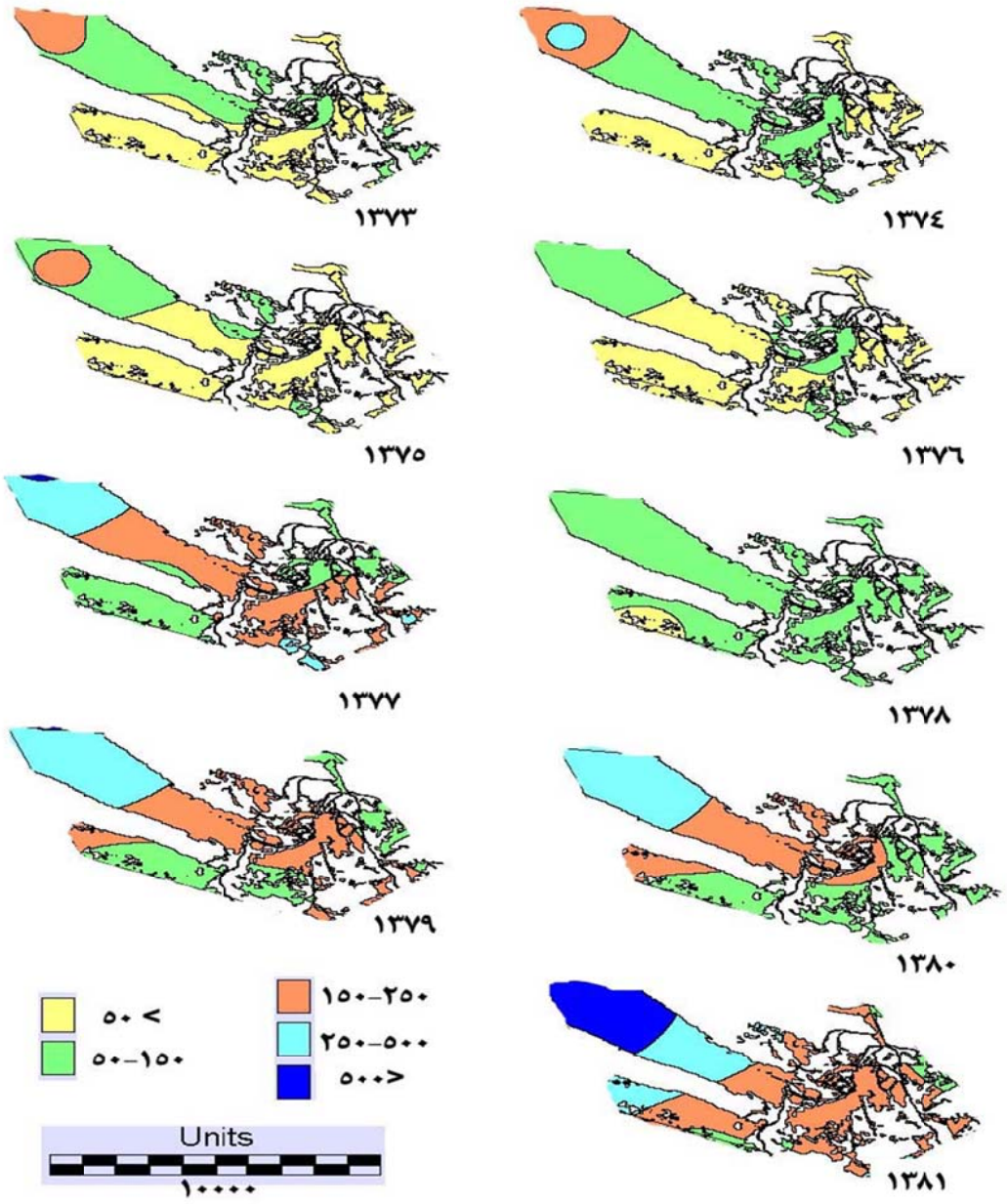
در بررسیهای حاضر میانگین تراکم Copepoda ۷۵ عدد در لیتر در کل تالاب انزلی بوده حال آنکه در بررسیهای میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) از زیر ۱۰۰ عدد در سال ۱۳۷۲ به بالای ۲۰۰ عدد در سال ۱۳۸۱ رسیده است(شکل۴-۴ و ۵-۴) . فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) در تحقیقات پنج ساله در تالاب انزلی از سال ۱۳۷۱ تا سال

۱۳۷۵ نشان دادند که حداقل و حداکثر میزان گردان تنان به ترتیب حدود ۳۸۱ و ۱۱۷۵ عدد در لیتر بوده است که این میزان بیش از رقمی بوده است که در بررسی های فائودر سال ۱۳۶۹ (به ترتیب ۵ و ۱۰۳ برای آنتن بر سران و گردانتنان در حوضه غربی تالاب انزلی) ارائه گردیده است. حداقل و حداکثر تراکم کلادوسرها (آنتن برسران) در تحقیقات فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) ۸ تا ۴۰ عدد و برای کوپه پودا ۱۱۲ تا ۲۳۳ بوده است در پایان نامه منصوری (۱۳۹۳) تراکم گردان تنان در منطقه تالاب غرب ۷۵۷/۱۳ عدد در لیتر و متوسط تراکم آنتن برسران ۴۰/۸۷ عدد در لیتر گزارش گردیده که در مقایسه با نتایج فائو و مطالعه حاضر تراکم گردانتنان کمتر بوده است . لذا مشاهده می شود که در مطالعه کنونی تراکم روتیفرها نسبت به مطالعات پیشین افزایش یافته ولیکن تراکم کلادوسرها و کوپه پودا باستثناء مطالعه فائو کاهش یافته است.



شکل ۳-۴ تغییرات فراوانی Rotatoria طی سالهای مورد بررسی در تالاب انزلی

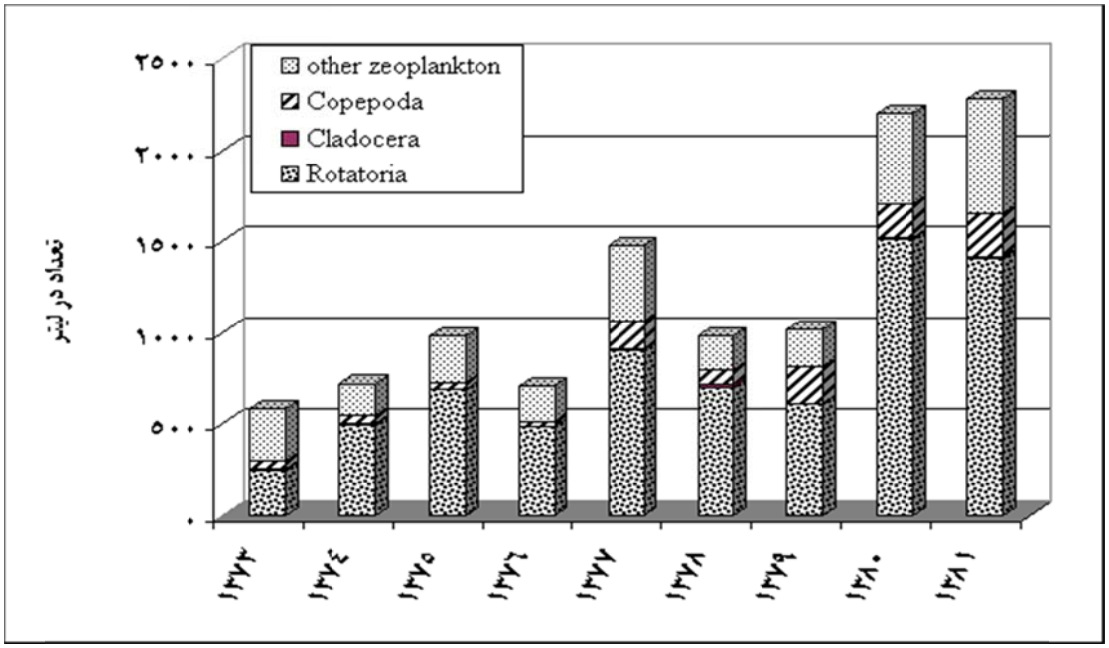
(اقتباس از گزارش میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸)



شکل ۴-۴ – تغییرات فراوانی Copepoda طی سالهای مورد بررسی در تالاب انزلی

(اقتباس از میرزاجانی و همکاران ، ۱۳۸۸).

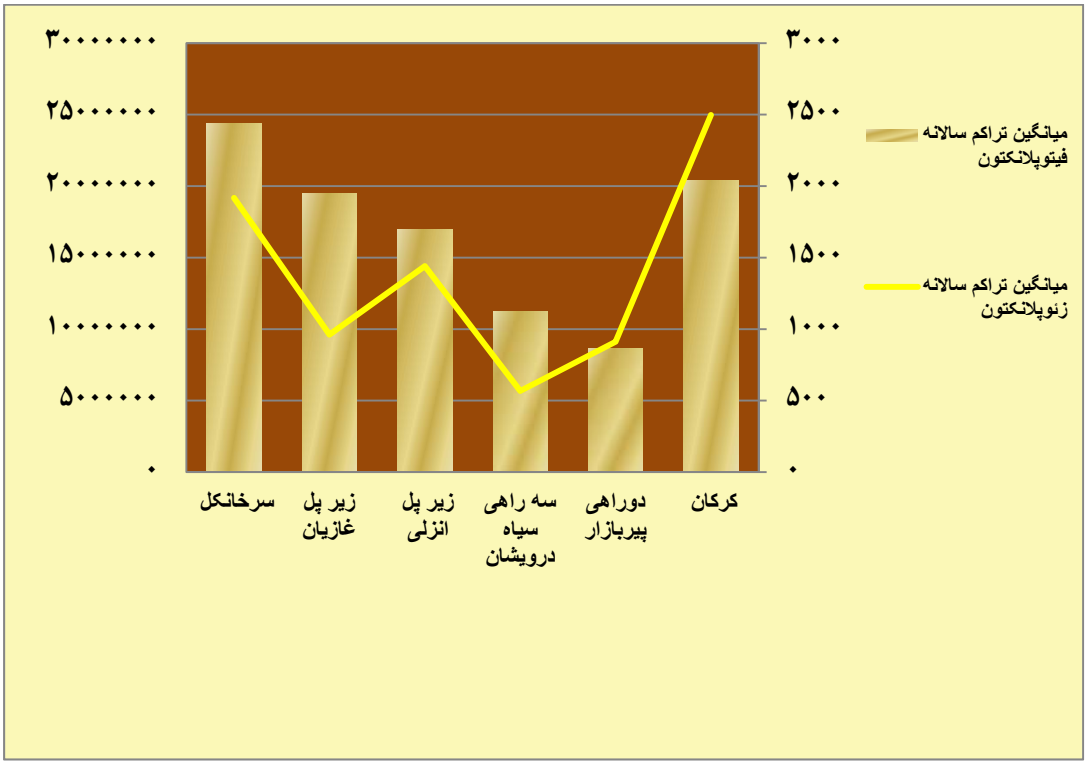
طبق گزارش میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) فراوانی Copepoda در سالهای مورد بررسی در اکثر مناطق کمتر از ۱۵۰ عدد درلیتر ودرسالهای انتهایی دراکثر مناطق بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ عدد درلیتر می باشد .فراوانی Rotatoria دراکثر سالها ودربیشتر بخشهای تالاب بین ۱۰۰۰ – ۳۰۰ بود ضمن اینکه در برخی سالها ودر بعضی بخشها بیشتر از ۲۰۰۰ عدد درلیتر بوده است.



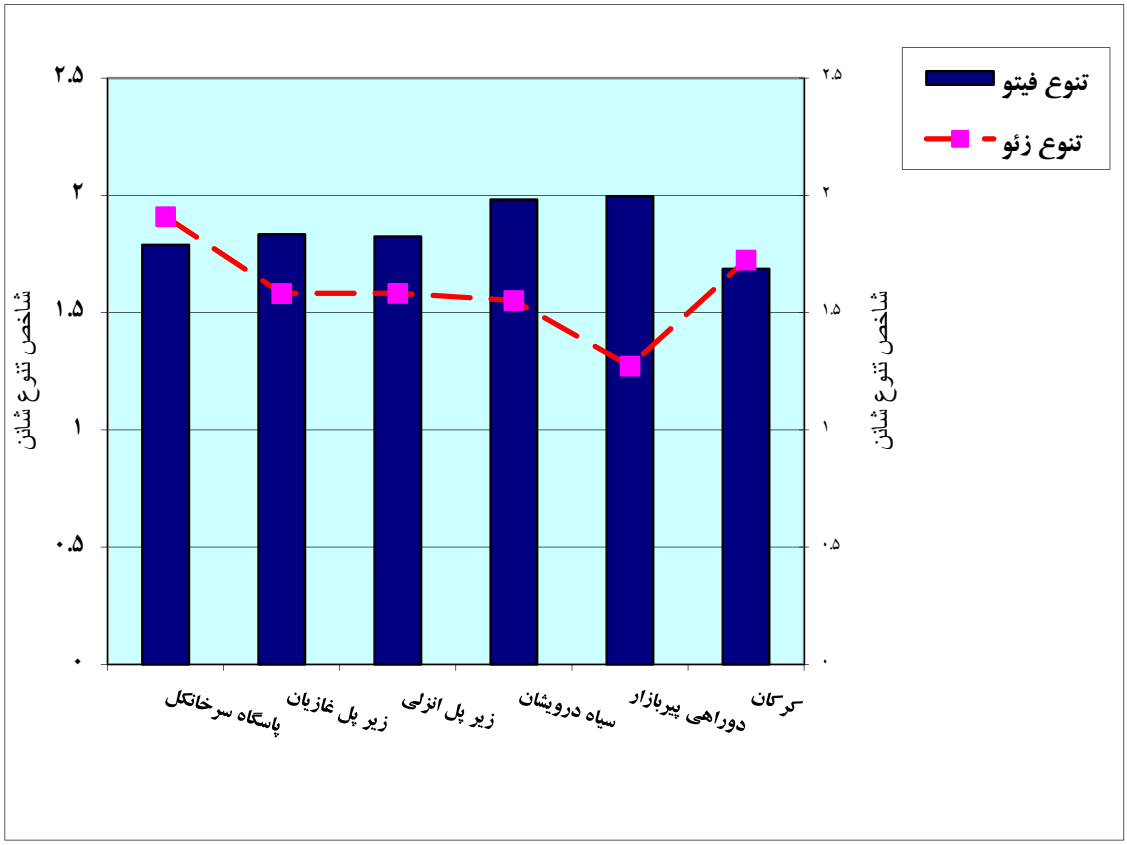
شکل ۵-۴- مقایسه میانگین تراکم گروههای زئوپلانکتونی طی سالهای مختلف . اقتباس از گزارش بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله (۱۳۸۰-۱۳۷۰) با استفاده از سامانه جغرافیایی GIS
(میرزاجانی و همکاران ، ۱۳۸۸).

همچنین آنها بیان نمودند که میانگین فراوانی جنسهای Difflugia ، Tintinnidium ، Tintinnopsis ، Vorticella ، Unknown ، Anuraeopsis ، Filinia ، Keratella ، Polyarthera ، Syncheata ، Trichocerca ، Nauplicopepoda با بیش از ۳۰ عدد در لیتر بیشترین فراوانی را داشته و جنسهای Arcella ، Unknown ، Brachoinus ، Keratella ، Polyarthera ، Nauplicopepoda بیشترین تعداد مشاهده را داشته و در بیش از ۸۰٪ ایستگاهها و بیش از ۸۵٪ ماهها رؤیت شدند .

مقایسه میانگین تراکم و تنوع سالانه فیتوپلانکتون طبق مطالعه همزمان فلاحی و همکاران ۱۳۹۴و زئوپلانکتون طی مطالعه حاضردر مناطق مختلف نشان داد که در منطقه سرخانکل که در تالاب مرکزی واقع شده است بیشترین میزان فیتوپلانکتون را دارا بوده است(شکل ۶-۴ و ۷-۴).



شکل ۶-۴ - میانگین تراکم فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون درایستگاههای مختلف



شکل۷-۴- میانگین تنوع فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف

(۱۹۵۲) Brook and Rzoska بیان نمودند که کدورت خود به شکلی مستقیم مانع از عمل فیلتر کننده ارگانیزم ها میگردد و مانع فعالیت فتوسنتیک آلکها جهت غذا میشود و این عمل باعث نابودی فیلترفیدرها میشود و در طی این عمل آنتن برسران کاهش می یابند که نتایج حاصل از این تحقیق نیز موید این موضوع می باشد.

منصوری(۱۳۹۳) در پایان نامه کارشناسی ارشد طی بررسیهای خود در سال ۱۳۹۰ بیان نمودکه در ایستگاه سرخانکل عمق آب کم است و بستر آلی وجود دارد و ایستایی زیاد بوده و این مسئله خود به افزایش تولیدات کمک میکند. وی همچنین بیان نمود که در میان ایستگاه های مختلف بیشترین میزان تراکم گردان تنان مربوط به ایستگاه سرخانکل و سپس ایستگاه ورودی تالاب بوده است و بیشترین تراکم آنتن برسران در ایستگاه ورودی تالاب بوده است. بیشترین اکسیژن محلول و pH در ایستگاه سرخانکل بوده که به دلیل تولید بیشتر در این منطقه بوده و در نتیجه این منطقه کمترین شفافیت را دارا بوده است. کمترین میزان شوری و بیشترین میزان دمای آب نیز در ایستگاه سرخانکل اندازگیری شده است که شرایط را برای تراکم بیشتر گردان تنان فراهم نموده است. ایشان ادامه دادند دلیل تراکم بیشتر زئوپلانکتون در دو ایستگاه ورودی تالاب غرب و سرخانکل pH و اکسیژن بیشتر و شوری کمتر می باشد. در مطالعه کنونی نیز ایستگاه کرکان و سرخانکل تراکم بیشتری نسبت به سایر ایستگاهها داشته اند.

نتایج برخی مطالعات نشان داده اند که پارامترهای غیرزیستی نظیر PH، شفافیت، درجه حرارت، اکسیژن محلول و برخی مواد غیرمغذی نسبت به نوسانات فصلی، فراوانی زئوپلانکتونی را تحت تاثیر قرار می دهند (Ferdous and muktadir،2009). همچنین نوسانات پارامترهای غیرزیستی نظیر قلیائیت کل، نیتروژن و فسفات کل، PH، اکسیژن محلول و درجه حرارت بر ر وی رشد زنوپلانکتون تاثیر می گذارد.

با آغاز فصل بهار و شروع ماه فروردین بدنبال رشد فیتوپلانکتون ها، زئوپلانکتون نیز رشد می کنند. چرا که افزایش دما نسبت به فصل زمستان شرایط را برای رشد پلانکتون ها فراهم می آورد.

لازم به ذکر است که در ایستگاه سرخانکل عمق آب کم است و بستر آلی وجود دارد و ایستایی زیاد بوده و این مسئله خود به افزایش تولیدات کمک میکند. علاوه بر این بیشترین جنس های گردان تنان مشاهده شده مربوط به آب شیرین هستند لذا جنس های کمتری در دریا دیده میشوند.

بررسی YILDIZ و همکاران در سال ۲۰۰۷ نشان داده که عوامل محیطی بر تراکم و پراکنش گردان تنان بسیار موثر بوده و غلظت اکسیژن و درجه حرارت نیز از فاکتورهای کلیدی در پراکنش گردان تنان میباشد.

این تحقیق نیز این موضوع را تایید مینماید چراکه مناسب بودن دو فاکتور ذکر شده سبب ازدیاد پراکنش گردان تنان شده است.

Hodgkiston (1970) معتقد است که شرایط مناسب جهت رشد و توسعه این ارگانیزم جریان آرام آب و یک نظام یوتروفیک است که خود شامل میزان بالای ازت، فسفات، سولفات، آهن و کلراید میباشد و این عامل از پسابهای ناشی از فعالیت های کشاورزی و فاضلابهای خانگی مشتق میشود. و علاوه بر این درجه حرارت ۱۸

درجه سانتیگراد باعث گسترش این موجودات شده است و از این نظر تالاب غرب و سرخانکل مناسب جهت رشد و گسترش گردان تنان می باشد که این تحقیق نیز تایید کننده موضوع بوده است. تالاب غرب به دلیل pH بالا ، CO_2 کم و ایست آبی خوب و فسفر کم وضعیت مناسب تری برای پرورش و رشد ماهیان به خصوص لارو آنها برخوردار است. در این راستا فلاحی (۱۳۷۲) بیان نمود که اهمیت جمعیت زئوپلانکتونی را در اکوسیستم های آبی می توان از جهت تغذیه لارو ماهیان در نظر گرفت. میزان فراوانی جمعیت زئوپلانکتونی تابعی از فاکتورهای مختلف از جمله درجه حرارت آب ، اکسیژن محلول ، مواد آلی و معدنی و فراوانی جمعیت پلانکتونی می باشد.

Brook and Rzoska (۱۹۵۲) بیان نمودند که کدورت خود به شکلی مستقیم مانع از عمل فیلتر کننده ارگانیزم ها میگردد و مانع فعالیت فتوسنتیک آلکها جهت غذا میشود و این عمل باعث نابودی فیلترفیدرها میشود و در طی این عمل آنتن برسران کاهش می یابند که نتایج حاصل از این تحقیق نیز موید این موضوع می باشد.

افزایش دما سبب افزایش میزان گردان تنان می گردد اما در مورد آنتن برسران اینگونه نیست چراکه آنتن منشعب ها در دماهای بالا کاهش می یابند و به همین دلیل آنتن برسران در این مطالعه طی فصل تابستان کاهش یافته اند.

نتایج مطالعات برخی محققین نشان داده اند که پارامترهای غیرزیستی نظیر PH، شفافیت، درجه حرارت، اکسیژن محلول و برخی مواد غیرمغذی نسبت به نوسانات فصلی، فراوانی زئوپلانکتونی را تحت تاثیر قرار می دهند (Ferdous and muktadir،۲۰۰۹). همچنین نوسانات پارامترهای غیرزیستی نظیر قلیائیت کل، نیتروژن و فسفات کل، PH، اکسیژن محلول و درجه حرارت بر ر وی رشد زنوپلانکتونها تاثیر می گذارد.

Wiliams (۱۹۶۶) در رودخانه های اصلی و دریاچه های ایالات متحده بدین نتیجه رسید که Rotifera عمده ترین و فراوان ترین متازوئر در میان زئوپلانکتون بوده است. بررسی هایی که توسط پژوهشگران اروپایی در این زمینه انجام یافته است نیز نتایج مشابهی را نشان می دهد.

برخی از گونه های روتاریا طبق نظریه Beach (۱۹۶۰) وWilliam (۱۹۶۶) مثل *Keratella* و *Brachionus* و *Polyarthra* شاخص وضعیت یوتروفیک آب می باشند. جنس های *Keratella* و *Brachionus* و *Polyarthra* که دارای سهم بیشتری از جوامع زئوپلانکتونی در تالاب انزلی بوده است به خوبی منعکس کننده شرایط اکولوژیک تالاب انزلی بوده است یعنی وضعیت نامناسب و نا متعادل یوتروفی و به صراحت فشار موثر برتالاب در نتیجه فعالیتهای انسانی، وجود آلاینده های آلی و کشاورزی و صنعتی در منطقه را نشان میدهد. این گونه ها در بررسی این پروژه نیز مشخص شده که غالب بوده اند و حداکثر تراکم را داشته اند. لذا با توجه به اینکه تالاب انزلی مخصوصا دو منطقه سرخانکل و تالاب غرب از نظر مواد مغذی و غیره یوتروفیک می باشد، شاخص فوق الذکر نیز این موضوع را نشان میدهد. در این راستا پروفسور والادیمیرسکایا (۱۳۵۷) نیز معتقد است که گونه های فوق در تالاب انزلی حضور فعال دارند. همچنین در مطالعات هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی

خداپرست و فلاحی۱۳۷۸ جنس های *Brachionus* ، *Keratella* ، *Polyarthra* و *Anuraeopsis* در تالاب انزلی به خصوص مناطق هندخاله و تالاب غرب غالب می باشند که نشان دهنده وضعیت یوتروفیک تالاب است و تصدیق کننده نتایج این تحقیق است. مشاهدات فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) نشان داده است که غلظت پایین اکسیژن و بالا بودن مقادیر مواد معدنی به ویژه فسفات کل و پایین بودن اسیدیته آب تالاب و از سوی دیگر شکوفایی گیاهان ماکروفیتی، شرایط را برای غالبیت جنس های خاص *Keratella* و *Brachionus* و *Polyarthra* فراهم آورده است و جنس های آنتن برسران به شدت کاهش داشته است. این شرایط در تالاب لنگور در سال ۱۳۸۹ نیز مشاهده شده است.

ایستگاه سرخانکل در منطقه هندخاله واقع شده است. در این منطقه شاهد پوشش های گیاهی انبوه از گیاهان سه کله خیز، نیلوفر آبی، سراتوفیلوم، آزولا و لاله مردابی بودیم که این امر می تواند مربوط به بارهای وارده به تالاب شرقی توسط رودخانه های غنی از مواد مغذی باشد. بر خلاف استقرار شرایط نامساعد زیستی جهت شکوفایی فیتوپلانکتون ها، پایین بودن میزان دی اکسید کربن و میزان pH آب که نشانگر قلیایی بودن آب می باشد، امکان شکوفایی شاخه روتاتوریا را در این منطقه افزایش داده است که دلیل آن را می توان در غنی بودن این پهنه آبی از مواد غذایی و نیز عدم حضور ماهیان زئوپلانکتون خوار در این منطقه بدلیل انبوهی گیاهان و کاهش اکسیژن محلول در شب هنگام دانست (فلاحی و خداپرست ، ۱۳۷۸).

ولادیمیرسکایا وکوراشووا (۱۳۵۷) بیان نمود که معمولا بارندگی در تراکم گردان تنان موثر می باشد. بارندگی بیشتر به دلیل همراه آوردن مقادیر زیاد مواد مغذی باعث رشد فیتوپلانکتون ها گردیده که این امر نیز به نوبه خود گسترش جوامع گردان تنانی درشت تر را مورد حمایت قرار داده است. همچین بیان نمودند که معمولا در رودخانه ها و جریان های شدید آبی زئوپلانکتون کاهش می یابند و هنگامی که Rotatoria در رودخانه ها زیاد می شوند Cladocera کم کم ناپدید شده و با کاهش Cladocera معمولا Copepoda افزایش می یابند.

ولادیمیرسکایا وکوراشووا (1357) شاخه روتاتوریا و آغازیان را فراوان ترین شکل پلانکتونیک تالاب دانسته و بیان داشتند که در شهریور ماه تراکم شاخه روتاریا افزوده شده و بسیاری از ماهیان در این زمان از آنها تغذیه می نمایند در این بررسی نیز تراکم روتاتوریا در تیر ماه و شهریور به ترتیب بیشترین مقدار را داشته است

در مطالعات هیدرولوژی و هیدروبیولوژی صورت گرفته توسط فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) در تالاب انزلی جنس های غالب در سالهای مختلف بیان شده است : به طور کلی در سال ۱۳۷۲ در تالاب غرب جنس های *Keratella* ، *Anuraeopsis* و *Polyarthra* از شاخه روتاتوریا نسبت به سایر جنس ها غالب بوده اند. در پروژه حاضر جنس های غالب در تالاب غرب *Keratella* ، *Polyarthra* و *Anuraeopsis* و *Brachionus* بوده که تقریبا مشابه با نتایج در آن سالها می باشد. در مطالعه ای که توسط شعبان نژاد در سال ۱۳۷۶ در تالاب انزلی صورت گرفت جنس های غالب در منطقه تالاب غرب *Anuraeopsis* ، *Keratella* ، *Polyarthra* و *Brachionus* بوده است که مشابه با یافته های حاصل از این تحقیق می باشد. در مطالعات ده ساله لیمنولوژیکی تالاب انزلی سه جنس *Keratella* و

Brachionus و *Polyarthra* که در این تحقیق در تمام فصول غالب بوده اند ، در تمام این سالها نیز (۱۳۷۳ الی ۱۳۸۱) هم از نظر تعدد مشاهدات و هم از لحاظ فراوانی غالب بودهاند تنها *Brachionus* در سال ۱۳۷۳ فراوانی اش کم بوده است. جنس *Anuraeopsis* از نظر فراوانی از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸ بسیار زیاد گزارش شده ولی در سال های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ کاهش داشته است ولی مجددا در سال ۱۳۸۱ افزایش یافته است. از لحاظ تعدد مشاهدات نیز از سال ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۱ کمتر از سال های قبل مشاهده شده اشت. دو جنس *Synchaeta* و *Tricocerca* در اکثر سالها در مطالعه لیمنولوژیکی تالاب از نظر تعدد مشاهدات و فراوانی زیاد بوده اند. در این تحقیق جنس *Tricocerca* از لحاظ تعدد مشاهده در اکثر ایستگاه ها مشاهده گشته اما فراوانی آن کم شده است. در رابطه با جنس *Synchaeta* بیشتر در فصول سرد مشاهده گردید.

طبق مطالعات فلاحی (۱۳۷۲) جنس *Synchaeta*/*ز* زمستان شروع به افزایش تراکم نموده است. Oltra and Miracle, 1992 بیان نمودند که در تالاب Albufera جنس *Synchaeta* در زمستان به ظاهر می گردد و به حداکثر خود میرسد و جنس *Anuraeopsis* در فصل تابستان بیش از سایر فصول است.

در مطالعات لیمنولوژیکی در رابطه با گروه Cladocera از لحاظ تعدد مشاهدات جنسی با فراوانی زیاد گزارش نشده تنها در بعضی سال ها از لحاظ فراوانی بعضی از جنس ها مثل *Bosmina* و *Diaphnosoma* و *Moina* نسبت به سایر جنس ها زیاد تر بوده اند اما این گروه در این تحقیق هم از نظر تنوع و هم تراکم نسبت آن سالها کاهش داشته است.

بر اساس مطالعات صورت گرفته توسط فلاحی و خداپرست(۱۳۷۸) در طی ۵ سال (۷۱-۷۵) در منطقه هندخاله شمالی که مشابه ایستگاه سرخانکل در این پروژه می باشد، در میان شاخه های زئوپلانکتونی شاخه Rotatoria دارای غالبیت بوده و جنس های *Polyarthra* ، *Anuraeopsis* و *Keratella* حداکثر تراکم را در مقایسه با سایر جنس ها دارا بوده اند. در این تحقیق نیز در ایستگاه سرخانکل غالبیت جنس ها مربوط به *Brachionus* ، *Polyarthra* و *Keratella* بوده والبته *Anuraeopsis* نیز نسبتا تراکم خوبی داشته است . شاید به دلیل وضعیت نامناسب تالاب این سه جنس غالب گشته اند.

در مطالعات شعبان نژاد (۱۳۷۹) جنس های غالب گردان تنان در منطقه مصبی *Keratella* ، *Polyarthra* ، *Anuraeopsis* و *Brachionus* گزارش شده است و در این مطالعه نیز جنس های *Brachionus* ، *Keratella* و *Filinia* و *Anuraeopsis* غالب بوده اند.

فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) بیان نمودند که منطقه تالاب غرب از ایست آبی بالایی برخوردار است و پایدارتر می باشد. منطقه تالاب غرب از سال ۱۳۷۱ تا پایان سال ۱۳۷۳ از حداکثر تراکم پلانکتونی برخوردار بوده ولی در سال ۱۳۷۴ با بالا رفتن شوری در تالاب غرب تراکم بسیاری از زئوپلانکتون کاهش یافته و در سال ۱۳۷۵ با بالا رفتن حجم آب و کاهش تراکم گیاهان پوتاموژن و کاهش شوری مجددا تراکم زئوپلانکتونی در این منطقه بالا رفته است. حداکثر تراکم شاخه Rotatoria در سال ۱۳۷۵ بوده و این شاخه در کلیه سالها غالب

بوده است.در این پروژه نیز این شاخه تراکم زیادی در ایستگاه کرکان که در منطقه تالاب غرب قرار دارد دارا بوده است.

Adamkiewicz -Chojnacka and Rozanska (1990) نتایج خود را بر روی تالاب vistula چنین بیان نمود که میزان بیوماس *Brachionus* در تیر و مرداد بیش از سایر ماهها میباشد و *Rotatoria* در تیر و مرداد بیش از سایر ماهها میباشد و حداکثر تراکم *Synkaeta* در بهمن و اسفند ماه بوده است که نتایج حاصل از این پروژه موید آن بوده است.

طبق مطالعه فلاحی و همکاران(۱۳۷۸) بهترین شرایط جهت رشد و نمو جنس *Brachionus* در ماههای تیر و مرداد و حداکثر تولیدمثل و رشد جنس های *Anuraeopsis* و *Keratella* در ماه اردیبهشت می باشد، و جنس هایی نظیر *Lecane* ، *Monostyla* و *Euchlanis* بیشتر در آبهای شالیزاری دیده میشوند. در بررسی های صورت گرفته مشاهده نمودیم که جنس *Brachionus* در فصل تابستان در مرداد ماه دارای بالاترین میزان تراکم بود و جنس *Keratella* در فصل بهار در خرداد ماه بیشترین تراکم را داشت ولی جنس *Anuraeopsis* در فصل تابستان در شهریور ماه بالاترین تراکم را دارا بود.

نتایج حاصل از این تحقیق با تحقیقات صورت گرفته در تالاب انزلی توسط شعبان نژاد در سال ۱۳۷۶کاملا تطابق دارد. حضور جنسهای شالیزاری چندان شاخص نبود که خود حاکی از عدم استقرار آبهای شالیزاری در این گستره آبی بوده است.

در مطالعات فلاحی(۱۳۷۲) نیز در این منطقه گونه های شالیزاری Euclanis وLecane دیده شده است.حضور این گونه ها به جهت ورود آب از نهنگ روگا و مناطق دیگر میباشد. طبق بررسی های صورت گرفته در هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی در اواسط تابستان با پایان یافتن آبیاری مزارع برنج درآبکنار برخی جنس های شالیزاری مثل *Euclanis* و*Lecane* کاهش یافته است که با نتایج این پروژه مشابهت دارد زیراکه در شهریور ماه میزان این جنسها کاهش چشمگیری داشته است.

Soler و همکاران در سال ۱۳۹۱ ضمن بررسی خود بر روی تالابی در آمریکا بیان نمود که در تیر ماه یک جمعیت زئوپلانکتونی مهم شامل *Brachionus* ، *Cyclops* و Cladocera در لایه های سطحی زیاد می شوند که اینها مصرف کنندگان اصلی جلبک ها و سیانوفیتا می باشند و این مسئله با نتایج حاصل از مطالعات پنج ساله مطابقت داشت. همچنین در این تحقیق در اوایل تابستان جنس *Brachionus* چضور چشمگیری داشته است زیرا در این زمان تالاب انزلی حاوی میزان زیادی سیانوفیت (جلبک های سبز- آبی) می باشد.

در مطالعات هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی بیان شده است که به طور کلی می توان بیان نمود که میزان تراکم شاخه Rotatoria نسبت به کلیه بررسی های قبلی (مشاور یکم ، فائو و کارشناسان روسی)تا سالهای قبل از ۱۳۷۱ افزایش یافته ولی از تراکم گروه cladocera کاسته شده است. در این تحقیق نیز تراکم cladocera بسیار کم بوده است. زمانی که cladocera کم می شوند عرصه به نفع موجودات ریزی مانند Rotifer خواهد بود.

همانطور که ولادیمیرسکایا وکوراشووا (۱۳۵۷) بیان نمودند که اگر موجودات درشت تر مثل آنتن برسران کم شوند عرصه به نفع گردان تنان می شود.

شایان ذکر است که در تالاب انزلی در فصل تابستان در یک پریود طولانی که ماکروفیتا غالب هستند . جنسهای پلانکتون فقط فاکتورهای آب و هوایی و اثر فسفر یا نیتروژن محدود نمی شوند بلکه بیشترین اثر ناشی از لایه ای است که ماکروفیت ها ایجاد می کنند البته اثر ماکروفیت ها بیشتر در منطقه هندخاله مشخص می شود چراکه تراکم آنها در این منطقه زیاد است.

راسته آنتن برسران در تالاب غرب بالاترین میزان تراکم را دارا می باشد، و با توجه به pH موجود در این منطقه و تطابق آن با pH مناسب شکوفایی آنتن برسران که بین ۷.۵ الی ۸.۵ قرار دارد (فلاحی، ۱۳۷۲) این موضوع تایید میشود. همچنین افزایش دما و نیز جمعیت جلبک های نوع Cyanophyta در آب باعث کاهش جمعیت آنتن برسران می گردند (فلاحی، ۱۳۷۲). با عنایت به این موضوع و در نظر داشتن اینکه گردان تنان از شاخه سیانوفیتا تغذیه دارند، بالا بودن تعداد آنتن برسران در این منطقه مستدل می گردد. آنتن برسرانی پلانکتونی زمانیکه سیانوباکترها غالبند نمی توانند به خوبی بقا پیدا کنند.

ولادیمیرسکایا و کوراشووا (۱۳۵۷) بیان نمودند که راسته آنتن برسران در بخش غربی تالاب با توجه به فضای باز آب و رکود نسبی بیش از قسمت شرقی تالاب مشاهده میشوند. همچنین میزان اکسیژن در تالاب غرب بیش از سایر مناطق می باشد. (Holchik and Olah, 1991) نیز بیان نمودند که غلظت های اکسیژن محلول در آب به میزان زیاد فقط در قسمت های غربی تالاب دیده می شود.

کاهش تراکم آنتن برسران در مرداد و شهریور نسبت به تیر ماه دلایل مختلفی می تواند داشته باشد. یکی از دلایل آن افزایش درجه حرارت است که شرایط زندگی را برای Cladocera دشوار می سازد. اصولا Cladocera تا دمای ۲۵ درجه سانتیگراد به خوبی رشد نموده و در دمای بالاتر از این مقدار از رشد آنها کاسته شده است. یکی دیگر از دلایل آن این است که معمولا با افزایش جلبک های Cyanophyta در شوری و pH مناسب و درجه حرارت بالا از تراکم خوبی از باکتریها کاسته می شود و یا اینکه آنتن برسران دیگر قادر نیستند از جلبک های سبزآبی رشته ای که اکثرا در منطقه تالاب غرب غالبند تغذیه نمایند و لذا با افزایش تراکم جلبک های سبزآبی رشته ای در تالاب تراکم آنتن برسران کاهش یافته اند.

کریوچکووا (۱۹۸۹) بیان نمود که اگر در مخلوط جلبک ها ، جلبک های سبز-آبی اکثریت داشته باشند سخت پوستی مانند Cladocera تنها در صورت تراکم بسیار پایین این جلبک ها می توانند به حیات خود ادامه دهند زیرا ترشحات سمی بین سلولی در جلبک ها می تواند مانع دفع این مواد توسط جانوران باشد. وی بیان کرد که برخی از آنتن برسران هنگامی که جلبک های سبز- آبی در آب زیاد می شوند عوارضی بروز می کند مثلا حفره کاراپاس تنگ تر شده ، سرعت حرکات تصفیه ای در شکم پسین افزایش می یابد و این امر باعث کاهش میزان مصرف غذا می شود.

زنکویچ (۱۳۵۴) بیان نمود که با افزایش جلبک های سبزآبی آنتن برسران کاهش می یابند. زیراکه جلبک های سبزآبی باعث کاهش باکتری که غذای آنتن برسران را تشکیل میدهد می گردند. جمعیت آنتن برسران در پاییز و زمستان کاهش می یابد زیرا شرایط زندگی آنها متناسب نبوده و غذایشان به اندازه کافی نبوده.

بر اساس نتایج اعلام شده توسط مهندسین مشاور یکم در تالاب انزلی نیز انواع آنتن برسران نسبتا کم است و بیشترین میزان آن میتوان در بخش غربی تالاب یافت. این مسئله با توجه به فضای باز آب و رکود نسبی آن در رابطه با بخش های مرکزی و شرقی کاملا قابل توجیه است. نتایج این تحقیق نیز این گفته را تایید میکند.

Prowes and Talling (1958) و Brook and Rzoska (۱۹۵۲) بیان کردند که کدورت آب ناشی از فعالیتهای کشاورزی و یا هر گونه فرسایش می تواند به شکل جدی بر روی قابلیت تولید زئوپلانکتون تاثیر بگذارد. کدورت به شکلی غیر مستقیم مانع فعالیت فتوسنتتیک آلکها جهت تولید غذا میگردند و این عمل باعث نابودی برخی از ارگانیسم ها که غذای خود را به وسیله فیلتر نمودن آب به دست می آورند می گردد. ارگانیسم هایی همانند Copepoda و Cladocera از ان جمله اند. البته برخی دیگر از پژوهشگران نظیر Sabaneef(1952) معتقدند که کدورت آب خود به شکلی مستقیم مانع از عمل اعضاء فیلتر کننده ارگانسیم ها میگردند، درحالیکه به عقیده ریلوف(Rylov (1963 تغذیه غیر انتخابی آنتن برسران در شرایط گل آلودگی آب منجر به تراکم سیلت در بخشهای گوارشی ان گردیده و این عمل باعث فرونشستن این ارگانیسم در آب میگردد.

طی بررسیهای حاضر نتیجه گیری شد که Cladocera از فصل بهار شروع به رشد کرده و در اوایل تابستان به حداکثر خود می رسند. در پاییز از تراکم آنها کاسته شده و در زمستان تخم افی پیوم از آنها باقی می ماند.

در فروردین ما جنس کیدروس بیشتر از ماه های دیگر دیده شده است که با یافته های فلاحی (۱۳۷۲) تطبیق دارد که دلیل آن نزدیک بودن مزارع برنج به این ایستگاه است که به علت آبیاری این مزارع زئوپلانکتونی شالیزاری از جمله کیدروس وارد این منطقه شده اند. طبق مطالعات دکتر فلاحی در سال ۱۳۷۲ در اواخر بهار با بالا رفتن دما جنس *Diaphnosoma* جانشین جنس های *Chydrus* و *Alona* از راسته آنتن برسران شده است. در این پروژه نیز جنس *Diaphnosoma* در خرداد ماه افزایش فراوانی داشته و جایگزین جنس *Chydrus* گشته که این جنس در فروردین ماه شکوفایی داشته است و در خرداد ماه به طرز چشمگیری کاهش یافته است. چراکه *Chydrus* و *Alona* از طریق آبیاری مزارع برنج وارد شده و پس از پایان آبیاری از تراکم آنها کاسته شده است.

بر اساس مطالعات روسها، پاروپایان و آنتن برسران در مناطقی که پوشیده از گیاه نی می باشد بیشتر یافت میشوند. نتایج به دست آمده در این تحقیق تایید کننده این موضوع است بدین دلیل که بیشترین میزان حضور آنتن برسران در ایستگاه کرکان (کومه آقاجانی) بوده است که این منطقه نسبت به سایر مناطق نمونه برداری دارای نیزارهای بیشتری می باشد و دلیل دیگر آن ایستایی و عمق آب در آن منطقه است. اما در مناطق دیگر به دلیل پوشش گیاهی کمتر و شوری بیشتر فراوانی کمتری داشته است.

در منطقه سرخانکل تراکم آنتن برسران کم بوده و این خو دلیلی بر افزایش تعداد موجودات ریزتر زئوپلانکتونی ، بویژه گردان تنان محسوب می گردد. بطوریکه ولادیمیرسکایا و کوراشووا (۱۳۵۷) بیان نمودند که کاهش تعداد موجودات درشت تر در آب عرصه را به نفع گردان تنان مهیا می نماید.

فلاحی و خداپرست(۱۳۷۸) بیان نمودند تراکم Cladocera که از رزش غذایی خوبی داردکاسته شده و به جای آن رده های Sarcodina که شاخص مناطق الوده اند و Ciliata (برخی از آنها شاخص آلودگیند) که از ارزش غذایی کمتری نسبت به Cladocera برخوردارندافزایش یافته است. این موضوع بیان کننده آلودگی تالاب انزلی می باشد. بنابراین کم بودن تراکم آنتن برسران در این تحقیق می تواند مربوط به آلودگی آب تالاب باشد. فراوانی آنتن برسران به میزان کم و همچنین تنوع بسیار کم در طول سال مشاهده شده است. کلادو سرها در تالاب انزلی نسبت به گذشته کاهش یافته که پایین بودن مقدار اکسیژن و بالا بودن مواد معدنی به دلیل فعالیت های کشاورزی و انسانی و آلودگی های وارده و همچنین شکوفایی گیاه آزولا و کاهش اکسیژن در برخی مناطق، و در بعضی مناطق افزایش جلبک های سبزآبی ، از دلایل کاهش میزان آنهاست.

فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) اعلام کرد شاخه Rotatoria در منطقه تالاب غرب غالب بوده و در تابستان به حداکثر تراکم خود در این منطقه میرسد چراکه شرایط برای گسترش آن در این منطقه فراهم است که مشابه با نتایج ای پروژه در ایستگاه کرکان است .

طبق مطالعات این محققین در اواخر بهار با بالا رفتن دما جنس *Diaphnosoma* جانشین *Chydrus* از راسته آنتن برسران شده است که این موضوع با یافته های حاصل از این تحقیق مطابقت دارد چراکه *Chydrus* از طریق آبیاری مزارع برنج وارد شده و پس از آبیاری از تراکم آن کاسته میشود.

میزان تراکم آغازیان در ایستگاه سرخانکل با اختلاف زیادی از سایر ایستگاه ها، در بالاترین رتبه تراکم قرار می گیرد که علت اصلی آن عمق کم و ایستایی این منطقه از تالاب است که موجب شده تا حضور پلانکتون در این قسمت از تالاب به صورت محسوس تری مشاهده شود.

حضور حداکثری جنس ***Tintinopsis*** از آغازیان در اسفند ماه می تواند نشان دهنده آلودگی آب در تالاب باشد زیرا جنس ***Tintinopsis*** به عنوان شاخص آلودگی آب شناخته می شود که این آلودگی می تواند شامل بار مواد آلی وارد شده به تالاب نیز باشد.

در تحقیق انجام شده در سال ۱۳۷۲ توسط فلاحی نیز نشان داده شده است که حضور رده سیلیاتا از آغازیان در فصل زمستان در ایستگاه سرخانکل(هندخاله شمالی) حداکثر میزان خود در مقایسه با سایر فصول در این ایستگاه بوده است که این نتیجه با نتایج به دست آمده در این تحقیق کاملا مطابقت دارد. همچنین طبق مطالعات فلاحی و خداپرست (۱۳۷۲) در ۱۳۷۳ جمعیت رده Ciliata در منطقه تالاب غرب نسبت به دیگر گروه های زئوپلانکتون در این منطقه، بالا بوده است و از این میان جنس .*Tintinidium* sp غالبیت داشته است.

در بررسی های انجام شده در سال ۱۳۷۱ توسط فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) حداکثر تراکم در فصل بهار و در منطقه تالاب غرب مربوط به پاروپایان بوده است که این عدد در ایستگاه گلوگاه تالاب غرب برابر با ۶۲۷ عدد در لیتر بوده است.

میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۷) بیشترین تراکم پاروپایان در تیر ماه گزارش شده است .

در تحقیقات انجام شده توسط فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) در سال ۱۳۷۳ بر روی تالاب انزلی نیز تراکم در جمعیت Copepoda در مرداد ماه در ایستگاه ورودی تالاب به حداکثر خود رسیده است و در سایر ماه های سال کاهش پیدا کرده است. که این نتیجه کاملا با نتایج به دست آمده از این تحقیق مطابقت دارد.

به طور کلی در جه حرارت در مرداد ماه و یا اواخر تیر ماه برای حضور پاروپایان در تالاب انزلی مناسب است از اینرو در اغلب مطالعات انجام شده بر روی تالاب در سال های قبل نیز جمعیت پاروپایان در مرداد ماه افزایش داشته است.مانند مطالعات انجام شده در سال ۱۳۷۲ توسط فلاحی که نشان دهنده روند افزایشی در جمعیت کو په پودا است

مهندسین مشاور یکم (۱۳۶۷)در طی تحقیقات خود بر روی تالاب بیان داشتند که حضور حداکثری کوپه پودا در نیمه دوم تیر ماه صورت پذیرفته است که این همزمانی با رشد و توسعه جوامع ماهیان نابالغ که در این هنگام به حد وفور می رسند کمک شایان توجهی کرده است.

داده های حاضر نشان دادند که تعداد جنس های شاخص آغازیان در مرداد ماه دوباره روند کاهشی داشته است که به احتمال زیاد ناشی از ازدیاد پاروپایان در این ماه می باشد. اما از طرف دیگر کوپه پودا با گرم تر شدن دمای آب روند افزایشی داشته اند.

در بررسی هایی که از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵ توسط فلاحی و خداپرست (۱۳۷۸) بر روی تالاب انزلی صورت گرفته است مشخص شده است که بیشترین تراکم مشاهده شده از شاخه Arthropoda و راسته Cladocera وفوق رده Copepoda در منطقه تالاب غرب بوده است. نتایج حاضر نیز تراکم این گروهها را در کرکان از منطقه تالاب غرب بیش از سایر ایستگاهها نشان داده است .

بطورکلی میتوان نتیجه گیری کرد در تالاب انزلی نیز همانند سایر اکوسیستم های مشابه در جهان جامعه زئوپلانکتون بر اساس گروه های Rotifera ، Protozoa ، Copepoda و Cladocera تشکیل گردیده است. از این میان گروه های زئوپلانکتونی شاخه های Rotifera و Protozoa بیش از سایر شاخه ها دیده شده اند. گروه غالب در جوامع زئوپلانکتونیک تالاب انزلی Rotifera است. به طور کلی گردان تنان نمونه های غالب نظام های آب شیرین می باشند. نتایج بررسی مهندسین مشاور یکم در تالاب انزلی نشان داده است شاخه های Rotatoria ، Arthropoda و Protozoa در تالاب انزلی غالب بوده اند و شاخه Arthropoda شامل دو راسته مهم در تالاب انزلی بوده که یکی Copepoda و دیگری Cladocera می باشد و یافته های دیگر در تالاب انزلی نیز این غالبیت ها را تایید می نماید.ولادیمیر سکایا و کوراشوا (1357) شاخه روتاریا و آغازیان را فراوان ترین شکل پلانکتونیک

تالاب دانسته اند. ولادیمیرسکایا و کوراشووا (۱۳۵۷) اعلام نمودند که شاخه Rotatoria در تالاب انزلی غالب می باشند. تحقیقاتی که توسط شعبانژاد(۱۳۷۹) طی سال ۱۳۷۶بر روی تالاب انزلی صورت گرفت نشان می دهد که جمعیت زئوپلانکتونی این تالاب را Arthropoda ، Protozoa و Rotatoria تشکیل می دهد.

فلاحی (۱۳۷۲) نیز بیان کرد منطقه تالاب غرب از وضعیت زئوپلانکتونی و فیتوپلانکتونی خوبی برخوردار است و زئوپلانکتونی غالب در این منطقه Rotifera و Protozoa و Arthropoda (راسته Cladocera و Copepoda) می باشند. مطالعات فلاحی۱۳۷۲ نشان داده که به طور کلی شاخه Rotatoria به علت مواد مغذی مناسب جهت رشد غالب بوده و در اکثر فصول سال مشاهده شده است. در این پروژه نیز این یافته تصدیق شده است.

فلاحی و خداپرست(۱۳۷۸) نیز طی مطالعات ۵ ساله خود (۵-۱۳۷۱) در تالاب انزلی بیان نمودند Rotatoria شاخه غالب تالاب انزلی بوده و بعد از Protozoa از حداکثر تراکم را داشته است. آنها بیان نمودند گروههای Cladocera و Copepoda بیشتر در تالاب غرب دیده شده و در شرق تالاب بسیار اندکند چراکه آلودگی در مناطق شرقی باعث کاهش این دو گروه گشته است. نتایج فوق الذکر با نتایج این تحقیق همخوانی دارد.

مکارمی و همکاران (۱۳۸۶) نیز طی بررسیهای خود در سالهای ۷۹-۱۳۷۶ بیان نمودند که شاخه روتاتوریا غالبت ترین شاخه زئوپلانکتونی بوده و منطقه تالاب غرب با توجه به وسعت و ایستایی آب از جمعیت زئوپلانکتونی بیشتری نسبت به سایر مناطق برخوردار بوده است . آنها نیز این منطقه را برای کوپه پودا و کلادوسرها مناسب تر از سایر مناطق برشمردند.

شایان ذکر است که نتایج مذکور با نتایج حاصل از مطالعه حاضر همخوانی دارد. بطورکلی نتایج نشان داد که شاخه روتیفرها و پروتوزوآ در تالاب غالبیت داشته وضعیت کیفی آب یوتروف می باشد و غالبیت جنسهای Brachionus، Polyarthra و Kratella نیز خود تأکیدی بر این وضعیت می باشد.

پیشنهادها

- با توجه به اهمیت تالاب انزلی از نظر اکولوژیکی ، اقتصادی ، گردشگری ، اجتماعی مانیتورینگ آ از نظر زئوپلانکتونی به جهت مدیریت کیفی آب بسیار حائز اهمیت می باشد.
- چهت افزایش تنوع گونه ای ورود آلاینده های مختلف و رسوبات کنترل گردد.
- تدابیر لازم جهت کنترل رشد بی رویه گیاهان آبزی ازجمله آزولا نموده و یا با استفاده اقتصای از آنها بنحوی جمعیت آنها را کاهش داد.
- بررسیهای زئوپلانکتونی درمحدوده وسیعتر و کلا از مناطق چهارگانه تالاب انزلی صورت گیرد تا نتایج جامع تر و دقیق تری حاصل گردد.
- جهت بررسی دقیق تر توالی و تغییرات موجودات پلانکتونی در مطالعات بعدی گونه ها مورد نظر قرار گیرند.
- بررسی کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب، کلروقیل a، وضعیت آلودگیها ، پوشش گیاهی و رسوبات نیز همزمان با فیتوپلانکتون مطالعه گردند.
- تأثیرتوالی و جمعیت های پلانکتونی در ماهیان پلانکتون خوار و میزان رهاسازی آنها مورد مطالعه قرار گیرد.
- تأثیر تله های رسوب گیر احداث شده در تالاب انزلی بر تراکم بر تنوع و ترام زئوپلانکتون بررسی گردد.

منابع

- 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.
- شعبانژاد، س. ۱۳۷۹. بررسی پراکنش و تراکم فصلی زئوپلانکتون ها در مناطق مختلف حوضه تالاب انزلی در سال ۷۶ و مقایسه آن با نتایج ۵ سال گذشته. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد .دانشگاه آزاد لاهیجان. ۱۷۶ص.
- 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.
- زنکویچ ، ل. ، 1354. زندگی حیوانات جلد 1 و2 . ترجمه ح. فرپور .شورای پژوهشی علمی کشور. ج. ۱: ۵۲۵ ص، صفحه ۲۷- ج. ۲: ۵۷۴ ص، صفحه ۳۳.
- کریوچکووا، ن . م . ، ۱۹۸۹. رابطه متقابل غذایی زئوپلانکتون ها و فیتوپلانکتون ها. زیر نظر آکادمی علوم روسیه ، انجمن هیدرولوژی روسیه . مترجم فرحناز حیدرپور. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران ، ۱۴۹ صفحه.
- کیمبال، ک. د. و کیمبال، س. اف.، ۱۳۷۴. مطالعات لیمنولوژی تالاب انزلی. شرکت شیلات ایران و سازمان حفاظت محیط زیست ایران. ترجمه : طرح احیای مرداب انزلی جهاد سازندگی استان گیلان، ۱۱۴ ص.
- لباسچی، ل.، ۱۳۹۳. بررسی تراکم و شناسایی کوپه پودا و پروتوزوآ در تالاب انزلی و منطقه مصبی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم و تحقیقات تهران .۱۰۵ ص.
- مرعشی ، ض. ۱۳۷۶. شیمی دریا . معاونت اطلاعات علمی .مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران . ۴۹۲ ص.
- 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.
- منصوری، س.، ۱۳۹۳. بررسی تراکم و شناسایی روتیفرا و کلادوسرا در تالاب انزلی و منطقه مصبی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم و تحقیقات تهران . ۱۲۷ص.
- مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷. مطالعات گام اول طرح جامع احیای تالاب انزلی. جلد هفتم، لیمنولوژی. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان، ۳۱۹ ص.

- ولادیمیرسکایا، ا. و کوراشووا، ا. ۱۳۵۷. تحقیق و مطالعه موجودات پلانکتون از طرف گروه کارشناسان اتحاد جماهیر شوروی در تالاب انزلی، رودخانه ها و قسمت های جنوبی دریای خزر. سازمان محیط زیست ایران، بندر انزلی. ؟ 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 جغرافیائی GIS .مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ۱۰۱ ص.
- Adamkiewicz-Chojnacka, B. and Rozanska, Z., 1990. Seasonal Variations of the Biomass of Copepoda and Rotatoria: Permanent Components of the Zooplankton in the Vistula Lagoon. Limnologica 20, 71-73.
- Arimoro, F.O., 2006. Culture of the freshwater rotifer, *Brachionus calyciflorus* and its application in fish larviculture technology. Afr. J. Biotechnol., 5: 536- 541.
- Awaiss, A., 1991. Mass culture and nutritional quality of the freshwater rotifer (Brachionus calyciflorus P.) for gudgeon (Gobio gobio L.) and perch (Perca fluviatilis L.) larvae. Spec. Publ. - Eur. Aquac. Soc. 15, 113–115.
- Boney, A. D., 1989. Phytoplankton. Edward Annoid. British Library Catalouguing Publication data. 118 P.
- Brook, A.J. and Rzoska, J., 1954. Theinfluence of thezebel Awyia Dam on the development of Nileplankton, J. Anim. Ecol. 23, 14-101.
- Burshtina, Y. A.; Vinagradava, L. G. ; Kondakova, N. N. ; Koun, M. S. ; Astakhva, T. V. and Ramanova, N. N.1968.Atlas of invertebrates in the Caspian Sea. Press Mosko. 414 P.
- Carling, K. J., I. M. Ater, M. R. Pellam, A. M. Bouchard, and T. B. Mihuc., 2004. A guide to the zooplankton of lake Champlain. Scientia Discipulorum – Journal of Undergraduate Research 1: 1-29
- Conceição, L. E. C., Morais, S. and Rønnestad, I., 2007. Tracers in fish larvae nutrition: A review of methods and applications. *Aquaculture* 267, 62-75.
- Curker, B. E., 1997. Field experiment on the influence of suspended clay and P on plankton of a small lake. Limnology and Oceanography 32: 840-847.
- Dodson, D. 1992. Predicting crustacean zooplankton species richness. Limnology and Oceanography. 37: 848-856.
- Ferdous, Z. and Muktadir, A. K., 2009. A Review: Potentiality of Zooplankton as Bioindicator. Am. J. Applied Sci., 6: 1815-1819.
- Goldman, C.R. and Horne, A. 1984. Limnology. McGraw-Hill. Book Co. New York, USA. 384p.
- Gordon, I.,1971. Biographical note on Edward John Miers,F.Z.S.,F.L.S.(1851-1930) *Res.Crust.*4:123-132
- Hall, G. E. (Editor)., 1971. Reservoir Fisheries and Limnology. American Fisheries Society. Washington, D.C. (1971). 520 P.
- Hodgkinson, E. A. 1970. A study of the Planktonic Rotifera of River Conard. Essex. Count. Y, Ontaria – M. Sc. Thesis University of Windsor.Ontaria, Canada. ? p.
- Holčík, J. and Razavi, B. A., 1991. New species of freshwater fish from the Iranian coast of the Caspian Sea. Report prepared for the Anzali Lagoon productivity and fish stocks investigation project. Food and Agriculture Organization, Rome, FI/UNDP/IRA/88/001 Field Document 1. En; en., 14 pp.
- 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.
- Jeppesen, E., Jensen, J.P. and Sondergaard, M.2002. Respons of phutoplankton, zooplankton and fish to reoligotrophication: an 11-year study pf 23 Danish lakes. Aquatic ecosystem Health and Management. 5:31- 43
- 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.
- Kimbal, K.D.; Kimbal, S.F. Spetember 1974. The limnology of Anzali mordab and study of eutrophcation problems. Iranian Department of the invironment, human invironment division, technical report. Bandar anzali, Iran.42p
- Krovchinsky, N. and Smirnov, N., 1994. Introduction of Cladocera . Universiteit gent .129 P.

- Lubzens, E., Tandler. A., Minloff, G. 1989. Rotifers as food in Aquaculture. Hydrobiogia . 186/187:387-400.
- OLTRA, R. and MIRACLE, M. R., 1992. Seasonal succession of zooplankton populations in the hypertrophic lagoon Albufera of Valencia (Spain). – *Arch. Hydrobiol.* 124: 187–204.
- Omori, M. and Ikea, T. 1984. Methode in Marine Zooplankton ecology. John Wilay and Sons, United ststes. 1-89pp.
- Paterson, M. 2003. Ecological Monitoring and assessment network (eman) protocols for measuring biodiversity:Zooplankton in freshwaters. Department of fishers and Oceans Freshwater Institute 501 University Crescent Winning , Nanitobe R3T 2N6, 25p.
- Prowse, G. A, Talling, J. F., 1958. The seasonal growth and succession of plankton algae in the White Nile. Limnol Oceanogr. 3:223-238
- Rogozina, A.G. 2000. Species Population.Russ.J. Ecol. 31:405-410.
- Ross, S., Epperly, S., 1985. Utilization of shallow nursery areas by fishes in Pamlico Sound and adjacent tributaries, North Carolina. In: Yancy-Aramcibia (Ed.), Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons. Towards an Ecosystem Integration, UNAM Press, Mexico City, pp: 207–232.
- Rylov, R.V.M.,1963. Fauna of U.S.R. Crastacea. Freshwater cyclopoida. S.Monson. 1963,46 p.
- Sendacz, s. 1984. A study of the zooplankton community of Biling Reservoir-sao Paulo.Hydrobioligia. 113:121-127pp.
- Sabaneef, P.. 1952. Das Zooplankton der Fulda-Expedition 1948. - Ber. Limnol. Flusstn. Freudentha l 3: 1-7.
- Soler, A., Saez, M., Liorens, T., Martinez,F.T. and Berna, L.N. 1991. Changes in physicchemical parameters and photosynthetic microorganisms in a deep waste water self-depuration lagoon. Water Res, 25:689-695.
- Sourina, A., 1978. Phytoplankton manual .united nations educational, scientific and culture organization.337.p
- ST.ttrup, J. G. and MeEvoy, L.A. 2003. Live feeds in marine aquaculture.Oxford.UK:Blackwell science.750pp.
- Sunkard, B.N. 2005. Diversity of zooplankton in Rakasakoppa Reservoir of Belgum , North Karnataka In: Ecolory of Plankton (Edi. Kumar, A.).Daya Publishing House, New Delhi, India, pp: 147-152.
- Tallberg, P., Horppila, J., Vaisanen, A., Nurminen, L. 1999. Seasonal succession of phytoplankton and zooplankton along a trophic gradient in a eytrophic lake imolication for food web management. Hydrobiology. 412:81-94.
- Tiffany L. H., Britton M. E., 1971: The Algae of Illinois. -Hafner Publishing Company, New York. 407pp.
- Throp , j. h. and Covich, A. P., 2001. An overview of freshwater habitats.In:Throp, J. H. and Covich, A. P. (eds) Ecology and Classification of North America Fresh Invertebrates. Academic press. San diego, California. pp.19-42.
- Watanabe,T., Kitajima, C. and Fugita,S.1983. Nutritionl values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish:a review.Aquaculture 34:11 5-143.
- Wiliams, L.G. 1966. Dominant planktonic rotifers of majorwater of the united states. Limnol oceangr. 11: 83-91.
- Witty, L. M., 2004. Practical guide to identifying freshwater crustacean zooplankton. pp.50. Cooperative Freshwater Ecology Unit 2004, 2nd edition.
- Yıldız, Ş., Altındağ, A. and Borga Ergnül, M., 2007. Seasonal fl uctuations in the zooplankton composition of a eutrophic lake: Lake Marmara (Mánisa, Turkey). Turk. J. Zool. 31: 121-126.

Abstract:
Anzali wetland is one of the most important places for spawning fishes and zooplankton groups are the first consumer in this ecosystem . they are the perfect food for the larvae of fishes. Zooplankton status was evaluated in 6 stations of different areas of the Anzali wetland during March 2011 to February 2012. Sampling was done by tube (PVC) and passing through of 30 micron planktonic net. The samples were identified and counted by invert microscope. According to the results were identified 60 Genus and 6 phylum (11, 31, 10, 2, 1, 1, 1, 2 genus of phylum Protozoa, Rotatoria, Arthropoda, Gastrotricha, Mollusca, Tardigrada, Nematoda, Porifera, Annelida) respectively. The results showed that the maximum annual average density of zooplankton was observed with 2497 number per litre in Karkan station and the population was more in the summer than in other seasons. Phylum of Rotatoria,, protozoa and superclass Copepoda formed 48, 45 and 6percent of the density espectively. According to the results the populationof zooplankton did not change much compared to past studies, excluding Protozoa but the diversity of all zooplankton groupe are declined very much. According to the statistical analysis Kruskal Wallis are not significant differences between density of zooplankton in different stations, months and seasons ($p > 0.05$),but significant differences were found in different phylum together ($p < 0.05$).
Key word: Zooplankton, Anzali wetland, Density, Diversity

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 zooplankton
Approved Number:
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 zooplankton

Project Researcher :

Maryam Fallahi kapouchali

Register NO.

49108