مطالعه ساختار جمعیت زئو پلانکتون در تالاب انزلی

مریم فلاحی*، جلیل سبک آرا

*m_fallahi2011@yahoo.com

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

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹٤

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 نوزاد بسیاری ازماهیان می باشند. جهت مطالعه وضعیت زئوپلانکتونی تالاب طی اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰ شش ایستگاه در مناطق مختلف بصورت ماهانه 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 (به ترتیب ۱۱، ۳۱، ۱۰، ۲، ۱، ۱، ۱، ۲ جنس 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 ۶۸۷ ± 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. مقایسه نتایج این بررسی نشان داد که ساختار جمعیت زئوپلانکتون ها به استثناء شاخه پروتوزوآ گرچه نسبت به مطالعات گذشته تغییر زیادی نداشته اما به دلیل شرایط نامناسب محیطی تالاب انزلی، تنوع تمام گروههای زئوپلانکتونی بسیار کاهش یافته است . طبق آزمون آماری کروسکال والیس تراکم زئوپلانکتون در ایستگاهها ، ماهها و فصول مختلف معنی دار نبوده ($p>0.05$) اما مقدار تراکم شاخه ها با هم اختلاف معنی دار داشته اند($p<0.05$).

لغات کلیدی : زئوپلانکتون، تالاب انزلی ، تراکم ، تنوع

*نویسنده مسئول

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

تالاب ها از پرتولیدترین اکوسیستم ها هستند و از نظر تنوع بسیار غنی و منحصر به فرد می باشند. تالاب انزلی از جمله زیستگاه‌های مهم ماهیان مهاجر است. تخم و نوزاد بسیاری از ماهیان مهاجر دوران انکوباسیون و رشد خود را در این اکوسیستم می‌گذرانند. اکثر گونه های زئوپلانکتونی بخاطر اانداز‌ه کوچکشان غذای بسیار مناسبی برای بچه ماهیان (از جمله سوف و کپور سرگنده) می‌باشند. در صورتیکه بچه ماهیان در دوران نوزادی خود مقدار زیادی زئوپلانکتون در اختیار داشته باشند و به خوبی از آنها تغذیه نمایند رشد مناسبی می کنند بسیاری از ماهیان از سخت پوستان تغذیه می نمایند. زئوپلانکتون به عنوان یک لینک اصلی نقش مهمی را در زنجیره غذایی، حمل انرژی از باکتری ها یا فیتوپلانکتون به سایر بی مهرگان و ماهی ایفا می کند (Souza *et al*., 2011). ساختار جوامع پلانکتون در هر بدنه آب ساحلی نیز برای ماهیگیری تجاری مهم است (Ramdani *et al*., 2009) ایفا می کند.

گروه‌های زئوپلانکتونی نقش مهمی در مطالعه تنوع زیستی جانوران اکوسیستم های مختلف آبی دارا هستند (Goswani, 2004). در زنجیره غذایی زئوپلانکتون های گیاه خوار از فیتوپلانکتون تغذیه می کنند و خود غذای مهمی برای جانوران در سطح بالاتر و بالاخره ماهی ها و غیره واقع می شوند. بیشترین اهمیت آنها به علت کنترل تولیدات اولیه (میزان کلروفیل a و انجام فتوسنتز) است (Hans and Anja, 2007). گروه‌های زئوپلانکتونی بطور دائم در منابع آبی مختلف حضور فعال داشته و شامل گروه های مختلفی همچون روتیفرها؛ کلادوسرها و کوپه پودها و غیره می باشند. همچنین در بین گونه های زئوپلانکتونی ، حضور و غالبیت گونه های کلیدی عامل پایدار کننده مهم ساختار جوامع پلانکتونی به حساب می آیند. در این میان سخت پوستان زئوپلانکتونی (کوپه پودها و کلادوسراها) در اکوسیستم های آبی از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار می باشند و جزو رژیم اصلی غذایی ماهیان بوده و نقش مهمی در رشد مراحل مختلف زندگانی بسیاری از گونه های ماهیان خصوصا کپورماهیان ایفا می کنند(Abdel *et al*., 2006; Salveson, 2013; Piasecki *et al*., 2004).

روتیفرها عموما به دلیل مغذی بودن و سرعت تکثیر بالا به عنوان غذا برای ماهیان جوان و بالغ دارای ارزش بالایی می باشند. خصوصا که اکثر ماهیان در دوران اولیه زندگی ترجیح می دهند تا از روتیفرهای کوچک همچون *Brachionus calyciflorus* ، *Brachionus rubens* و *Brachionus patulus* به همراه پروتوزوآ و سایر پلانکتون های کوچک تغذیه نمایند (Sivakami *et al*., 2013 و Sulehria *et al*., 2010).

مطالعات کیمبال وکیمبال (۱۳۷۴) نشان داد که در تالاب انزلی تغییرات تراکم زئوپلانکتون موازی فیتوپلانکتون با تأخیر زمانی کوتاهی همراه است .

در سال ۱۳۶۷ نیز مطالعاتی جامع تحت عنوان گام اول با سرپرستی وزارت جهاد سازندگی وقت توسط مهندسین مشاور یکم صورت گرفت که این بررسیها در کلیه فصول سال انجام نشده و فقط برخی مناطق تالاب انزلی را در برداشته است و موجودات زئوپلانکتونی نیز مورد شمارش قرار نگرفتند.

در سال ۱۳۶۸ الی ۱۳۶۹ پروژه ای توسط مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان با همکاری فائو تحت عنوان توان تولید تالاب انزلی و ارزیابی ذخایر آن انجام شده که و ضمن آن منطقه تالاب غرب را نسبت به سایر مناطق غنی تر گزارش شده است (Holcik and Olah,1992). مطالعات دیگری توسط خداپرست و فلاحی(۱۳۷۸) در مورد زئوپلانکتون تالاب انزلی طی سال‌های ۱۳۷۱ الی ۱۳۷۵ صورت گرفت که نشان داد تا سال ۱۳۷۳ میزان زئوپلانکتون در تالاب غرب بیش از سایر مناطق ولیکن طی سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ ایستگاه سرخانکل حداکثر مقدار را دارا بوده است .شایان ذکر است که فلاحی (۱۳۷۲) نیز منطقه تالاب غرب را بمدت یکسال از نظر زئوپلانکتونی مورد مطالعه قرار داد. وی در بررسیهای خود در تالاب انزلی ۱۱ شاخه، ۹۶ جنس و ۸۱ گونه شناسایی نمود که۱۶ جنس و گونه از شاخه بندپایان، ۳۸ جنس از پروتوزوآ، ۴۲ جنس از روتیفرها بودند.

JICA در سال (۲۰۰۴) در مورد مدیریت تالاب انزلی و بررسی آلودگی های آن تحقیقاتی انجام داد.

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

www.SID.ir
Archive of SID

انزلی انجام دادند. آن‌ها عنوان نمودند که فراوانی زئوپلانکتون در تالاب روند صعودی داشته و شاخه Rotatoria و پس از آن فوق رده Copepoda از شاخه Arthropoda در تالاب انزلی غالب بوده است.

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

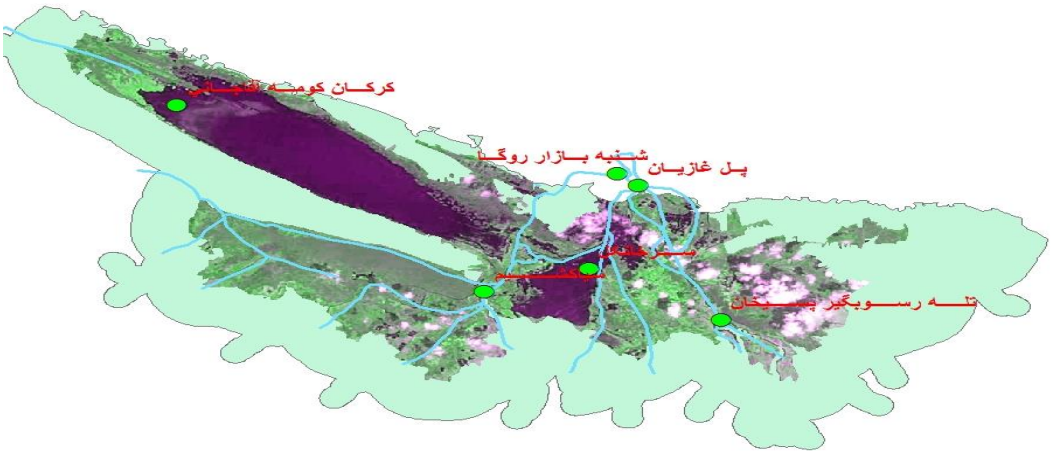
مواد و روش کار

موقعیت ایستگاه‌ها

این بررسی‌ها طی اسفند ۱۳۸۹ الی بهمن ۱۳۹۰در ۶ ایستگاه انجام شدکه موقعیت جغرافیایی آن‌ها بشرح جدول شماره ۱و شکل ۱ بوده اند.

جدول شماره ۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مختلف جهت بررسی زئوپلانکتونی تالاب انزلی

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: موقعیت ایستگاه های نمونه برداری در تالاب انزلی (●)

روش نمونه برداری زئوپلانکتون

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

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 با استفاده از میکروسکوپ اینورت مورد شناسایی و شمارش قرار گرفت. میانگین شمارش محفظه‌ها بدست آمد و در حجم آب فیلتر شده

www.SID.ir

برآورد گردید و سپس تعداد در هر لیتر محاسبه گردید(فرمول ۱).

تعداد هر گونه در لیتر (فرمول ۱) = (حجم آب پس از فیلتر شدن (سی سی) * تعداد کل گونه شمارش شده) / (حجم آب اولیه (لیتر) * حجم محفظه شمارش (سی سی))

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

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 شد.

تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات به دست آمده به کمک توصیف کننده های آماری شامل میانگین ، واریانس ، انحراف معیارانجام شد

-میزان تنوع با استفاده از شاخص تنوع شانون محاسبه گردید(فرمول ۲).

فرمول ۲:

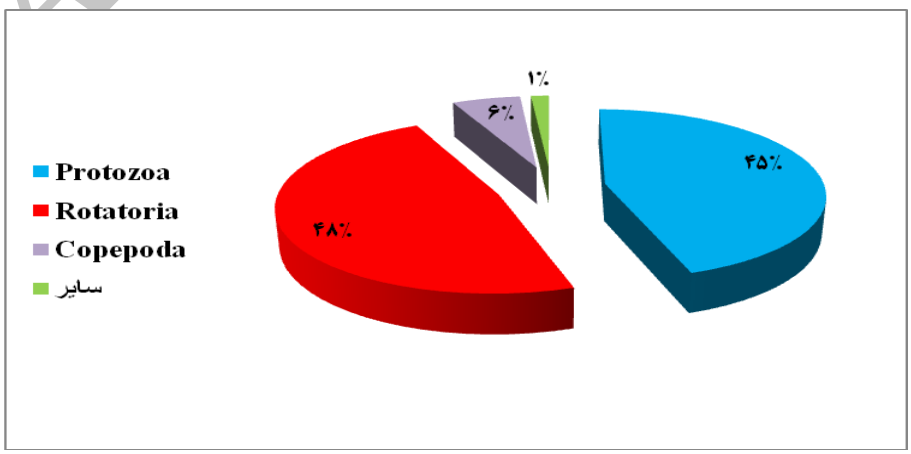
$$H' = \sum_{i=1}^{s} (P_i)(\log_2 P_i)$$

که در آن 'H: شاخص تنوع شانون – وینر ، S : تعداد گونه در نمونه و Pi : نسبت تعداد گونه iام به تعداد کل گونه ها است.

نتایج

در این بررسی‌ها ۶۰ جنس از ۶ شاخه (۱۱ جنس از شاخه Protozoa، ۳۱ جنس 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 جنس از Porifera و ۲ جنس از شاخه Annelida مورد شناسایی قرار گرفت .

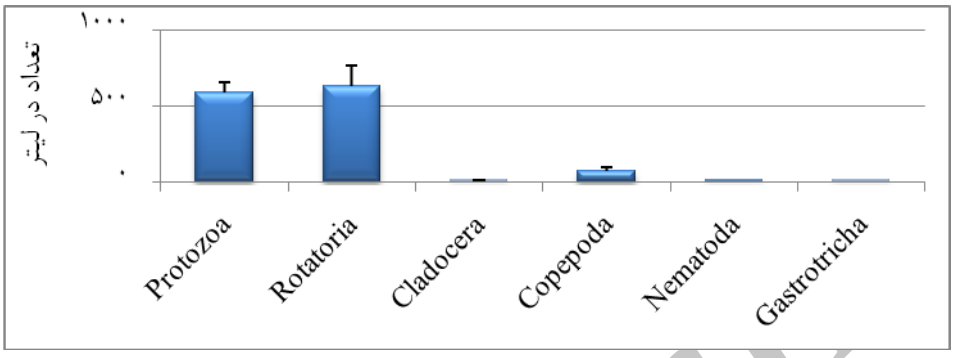
بطورکلی شاخه روتیفرها ۴۸ درصد، شاخه پروتوزوآ ۴۵ درصد و فوق رده کوپه پودا ۶ درصد از تراکم زئوپلانکتونی را تشکیل داده و سایر گروه‌ها و شاخه های زئوپلانکتونی جمعا ۱ درصد تراکم را شامل بوده اند (شکل ۲).



شکل ۲: درصد گروه‌های مختلف زئوپلانکتونی در تالاب انزلی (اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰)

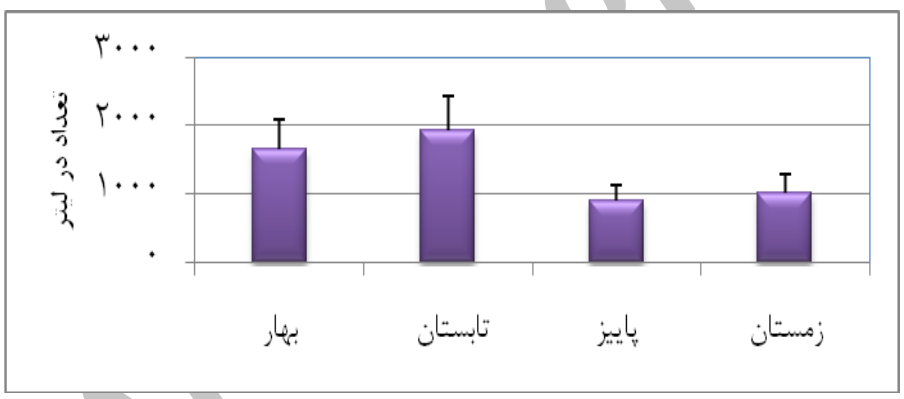
Archive of SID
www.SID.ir

با توجه به بررسیهای انجام شده شاخه های Rotatoria و Protozoa به ترتیب۱۴۱±۶۲۹ و ۶۷± ۵۸۷ عدد در لیتر بیشترین میانگین تراکم زئوپلانکتونی را در مقایسه با سایر شاخه ها داشته اند (شکل ۳).



شکل ۳: میانگین تراکم شاخه های زئوپلانکتونی در تالاب انزلی (اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰)

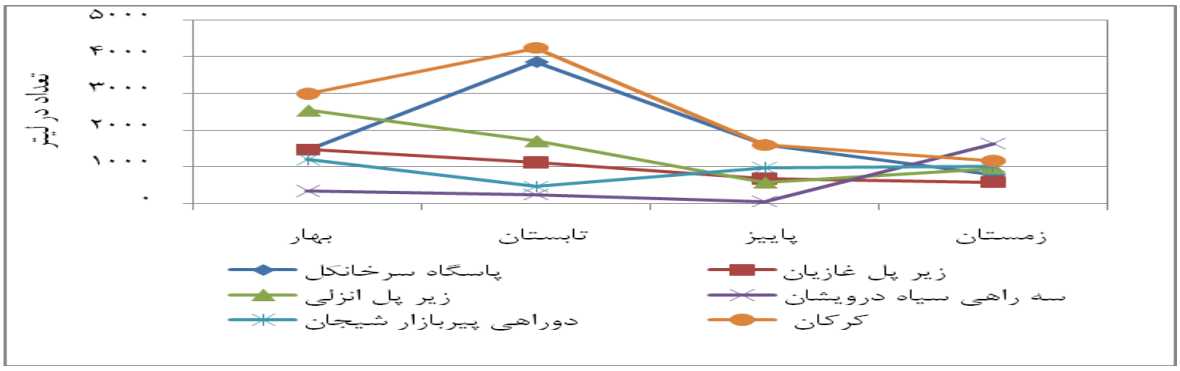
طبق نتایج بدست آمده میانگین فصلی زئوپلانکتون در تابستان بیشترین و در پاییز کمترین مقدار را داشته است (شکل ۴).



شکل ۴ : میانگین فصلی زئوپلانکتون در تالاب انزلی (اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰)

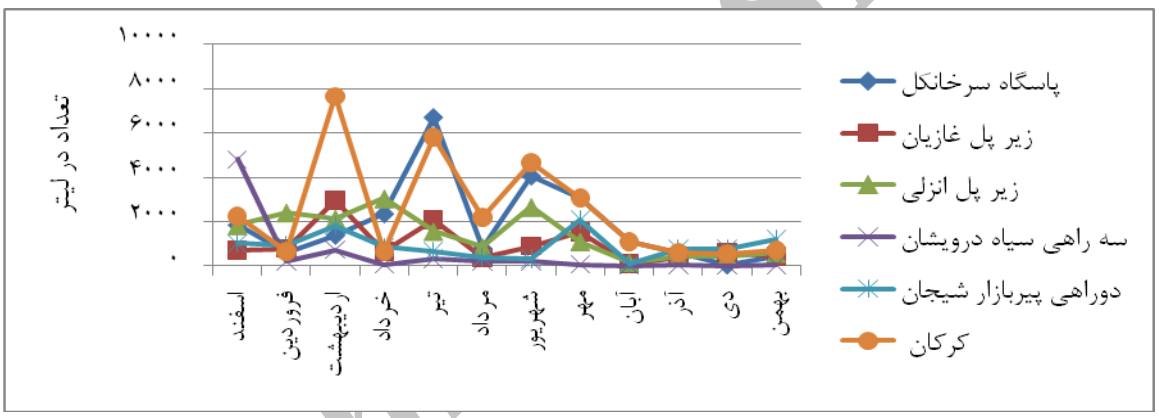
میانگین فصلی زئوپلانکتون در ایستگاه‌های مختلف نشان داد که ایستگاه کرکان در سه فصل بهار، تابستان و پاییز بیشترین تراکم را داشته و در زمستان نیز پس از سه راهی سیاه درویشان حداکثر مقدار را به خود اختصاص داده است (شکل ۵). تراکم زئوپلانکتون در تابستان بیش از سایر فصول و بالاترین مقدار اوج زئوپلانکتون مشاهده 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 .

www.SID.ir



شکل ۵: میانگین فصلی زئوپلانکتون در ایستگاه‌های مختلف تالاب انزلی (اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰)

حداکثر تراکم ماهانه زئوپلانکتونی در اردیبهشت ماه در ایستگاه کرکان برآوردشد (شکل۶).



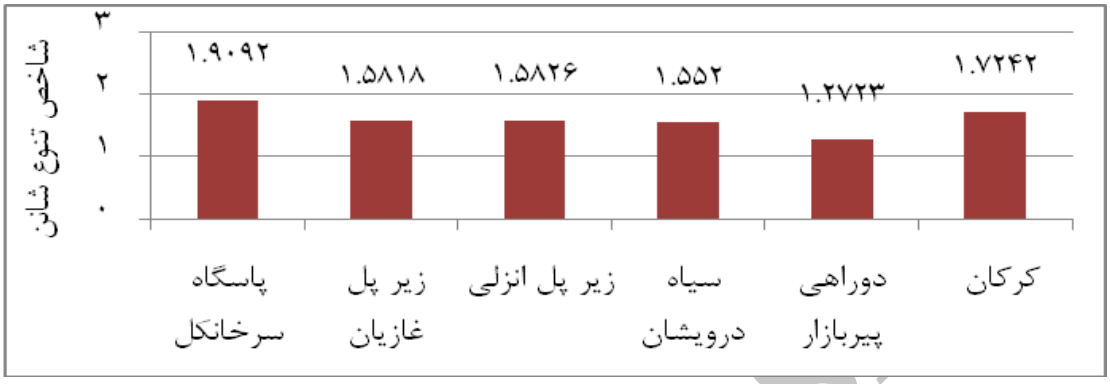
شکل ۶: تراکم زئوپلانکتون در ماه‌ها و ایستگاه‌های مختلف تالاب انزلی (اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰)

نتایج نشان داد که حداکثر میانگین سالانه تراکم زئوپلانکتونی با ۶۸۷±۲۴۹۷ عدد در لیتر ایستگاه کرکان یا کومه آقاجانی و حداقل تراکم در ایستگاه سه راهی سیاه درویشان با ۳۹۰±۵۶۸ عدد در لیتر وجود داشته است. بعد از کرکان پاسگاه سرخانکل بیشترین تراکم زئوپلانکتونی را به خود اختصاص داده است (شکل ۷) .

شکل ۷ : میانگین تراکم سالانه زئوپلانکتونی در ایستگاه‌های مختلف تالاب انزلی(اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰)

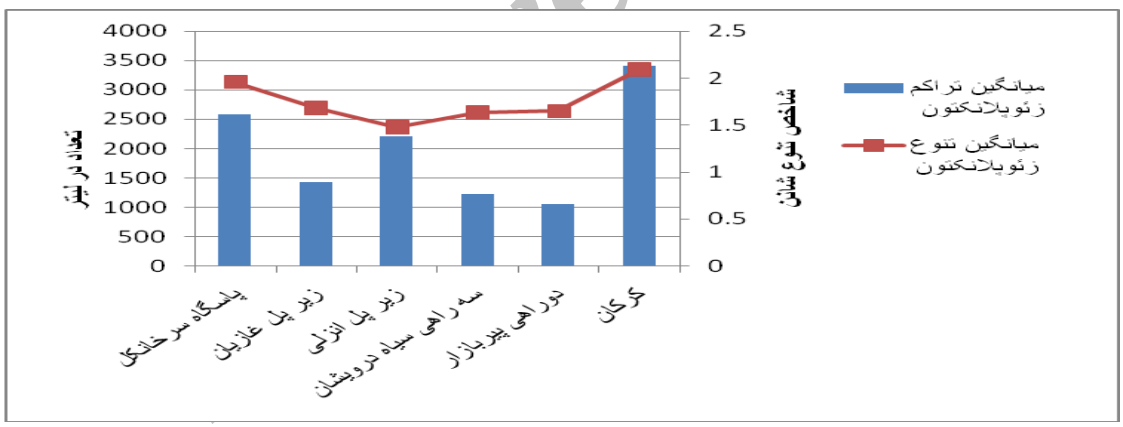
www.SID.ir

بررسی نتایج تنوع زئوپلانکتونی در ایستگاه‌های مختلف نشان داد که شاخص تنوع شانون در ایستگاه سرخانکل و کرکان به ترتیب با ۱/۹۱ و ۱/۷۲ حداکثر و در ایستگاه دو راهی پیربازار با ۱/۲۷ کمترین مقدار بوده است (شکل ۸) .



شکل ۸: میانگین میزان شاخص تنوع شانن برای زئوپلانکتون در ایستگاه‌های مختلف تالاب انزلی (اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰)

مقایسه تنوع و تراکم زئوپلانکتونی در ایستگاه‌های مورد مطالعه نشان داد که بیشترین تنوع و تراکم در ایستگاه کرکان وجود دارد (شکل ۹).



شکل ۹: میانگین میزان شاخص تنوع و تراکم زئوپلانکتون در ایستگاههای مختلف تالاب انزلی (اسفند ۱۳۸۹ تا بهمن ۱۳۹۰)

آزمون کروسکال - والیس نشان داد که بین شاخه های مورد بررسی از نظر تراکم اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ($p<0.05$) همچنین ایستگاههای مورد بررسی از نظر تراکم زئوپلانکتونی اختلاف معنی دار آماری داشتند ($p<0.05$) .

آزمون کروسکال - والیس ، بین ایستگاههای مورد بررسی از نظر تنوع اختلاف معنی دار آماری نشان نداد ($p<0.05$). تنوع زئوپلانکتون در ماه‌های مختلف اختلاف معنی داری با هم نداشتند($p>0.05$) .

www.SID.ir

بحث

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 ۲ ملاحظه می‌گردد 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 در تالاب انزلی طی مطالعه حاضر می‌باشد که علت آن وضعیت نامناسب آب تالاب انزلی از نظر آلودگی و بار مواد مغذی در تالاب می باشد.

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 جنس از Porifera و 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 شاخه‌های Gastrotricha، Annelida، Porifera، Tardigrada و ۷ جنس هم از سایر شاخه های زئوپلانکتونی شناسایی نمود. مقایسه این نتایج با نتایج مطالعات پیشین نشان می‌دهد که تنوع جنس‌ها کاهش یافته است .

جدول شماره ۲: مقایسه تعداد جنس‌های شناسایی شده از گروه‌های زئوپلانکتونی طی مطالعات و 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)	۱۵					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

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 انزلی 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 شاخه‌های زئوپلانکتونی گزارش نمودند.

بدین ترتیب تنوع شاخه‌های Protozoa، Rotatoria و Arthropoda (گروه‌های کلادوسرا و کوپه پودا) نسبت به مطالعات پیشین کاهش یافته است. این کاهش می‌تواند احتمالا ناشی از وضعیت نامطلوب آب از نظر بار موار مغذی و آلودگی و رویت پوشش گیاهی بیشتر در تالاب انزلی باشد. از طرفی در شرایط نامطلوب محیطی جنس-های فیتوپلانکتونی از شاخه جلبک‌های سبز-آبی رشد می‌کنند که برای تغذیه گروه‌های زئوپلانکتونی مناسب نبوده و کاهش تراکم این موجودات را موجب خواهند شد.

www.SID.ir

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 متغیر 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 میانگین کل تراکم زئوپلانکتون از حدود ۶۰۰ عدد در لیتر طی سال ۱۳۷۲ به حدود ۲۲۵۰ عدد در لیتر در سال ۱۳۸۱ رسیده است. مقایسه این مطالعه با بررسی حاضر در شکل ۹ نشان می دهد که میانگین تراکم زئوپلانکتون بتدریج در حال کاهش می‌باشد. هر چند تراکم در ایستگاه‌های کرکان و سرخانکل بیش از ۲۲۵۰ عدد در لیتر است اما اگرمیانگین دو ایستگاه تالابی (کرکان و سرخانکل) که جزو ایستگاه‌های غنی از نظر زئوپلانکتونی می‌باشند نیز در نظر گرفته شود باز هم میانگین کل زئوپلانکتون در منطقه (۱۳۸۲ عدد در لیتر) در حال کاهش می باشد.

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

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. بنابر این میزان میانگین روتیفرها در مطالعه کنونی نسبت به سال‌های پیشین افزایش یافته است. روتیفرها معمولا با افزایش بار مغذی در منطقه افزایش می‌یابند. آن‌ها بعنوان یک شاخص یا نشانگر بسیار خوب از وضعیت پرغذایی (یوتروفی) مطرح می‌باشند (Skowronek *et al*., 2012) و این خود حاکی از این است که احتمالا میزان بار مواد مغذی در تالاب انزلی افزایش یافته است. روتیفرها دارای تحمل بالا در برابر شرایط زیست محیطی مختلف هستند. روتیفرها مهمترین موجودات زئوپلانکتونی تعیین کننده وضعیت تروفی منابع آبی بوده و بعضی از گونه های آنها نقش شاخص زیستی وضعیت تروفی را ایفا می نمایند. روتیفرها قادرند دامنه دمایی بالا را تحمل نمایند و افزایش دما سبب افزایش رشد جمعیت روتیفرها می‌گردد (Sulehria *et al*., 2013). گروه روتیفرها یکی از مهمترین گروه‌های زئوپلانکتونی هستند که می‌توانند به عنوان یک شاخص یا نشانگر بسیار خوب از وضعیت پرغذایی (یوتروفی) مطرح باشند (Skowronek *et al*., 2012; Pradhan *et al*., 2011). هر گونه تغییر در این موجودات وابسته به دسترسی به مواد مغذی و شرایط آب و هوایی است(Boloch *et al*., 2010 و Bekleyen *et al*., 2011).

در بررسی حاضر میانگین تراکم Copepoda به میزان 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. هر چند که در این بررسی ها وضعیت تروفی تالاب انزلی مورد بررسی قرار نگرفت ولیکن یکی از دلایل کاهش این گروه ممکن است تغییر شرایط تروفی تالاب انزلی باشد.

معمولا گونه های مختلف سخت پوستان زئوپلانکتونی دارای واکنش های متنوعی در برابر شرایط تروفی اکوسیستم های آبی هستند (Guo *et al*.,2009).

خداپرست و فلاحی (۱۳۷۸) در تحقیقات پنج ساله در تالاب انزلی از سال ۱۳۷۱ تا سال ۱۳۷۵ نشان دادند که حداقل و حداکثر میزان گردانتان (Rotatoria) به ترتیب حدود ۳۸۱ و ۱۱۷۵ عدد در لیتر بوده است که این میزان بیش از رقمی بوده که در بررسی های Holcik and Olah در سال ۱۹۹۲ (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 خداپرست و فلاحی (۱۳۷۸) ۸ تا ۴۰ عدد و برای کوپه پودا ۱۱۲ تا ۲۳۳ بوده است در پایان نامه منصوری (۱۳۹۳) تراکم گردان تنان در منطقه

Archive of SID

www.SID.ir

تالاب غرب ۷۵۷/۱۳ عدد در لیتر و متوسط تراکم آنتن برسران ۴۰/۸۷ عدد در لیتر گزارش شده که در مقایسه با نتایج Holcik and Olah, 1992 و مطالعه حاضر تراکم گردان تنان و آنتن برسران افزایش داشته اما در مقایسه با نتایج پنج ساله تالاب میزان تراکم گردان تنان کاهش یافته است .

بنابراین در مطالعه کنونی تراکم روتیفرها نسبت به مطالعات پیشین افزایش یافته اما تراکم کلادوسرها و کوپه پودا باستثناء مطالعه Holcik and Olah, 1992 کاهش یافته است.

منصوری(۱۳۹۳) طی بررسیهای خود در سال ۱۳۹۰ که همزمان با مطالعه حاضر بود 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. نتایج بررسی های وی نشان دادکه در میان ایستگاه های مختلف بیشترین میزان تراکم گردان تنان مربوط به ایستگاه سرخانکل و سپس ایستگاه ورودی تالاب و بیشترین تراکم آنتن برسران در ایستگاه ورودی تالاب بوده است. بیشترین اکسیژن محلول مربوط به ایستگاه سرخانکل بوده که به دلیل تولید بیشتر در این منطقه بوده و در نتیجه این منطقه کمترین شفافیت را داشته است. کمترین میزان شوری و بیشترین میزان دمای آب نیز در ایستگاه سرخانکل اندازه گیری شده که شرایط را برای تراکم بیشتر گردان تنان فراهم نموده است. وی دلیل تراکم بیشتر زئوپلانکتون در دو ایستگاه ورودی تالاب غرب و سرخانکل را pH و اکسیژن بیشتر و شوری کمتر دانسته است. لذا با توجه به همزمانی مطالعات حاضر احتمال می رود این دلایل برای تراکم بالای زئوپلانکتون در ایستگاه-های کرکان و سرخانکل نیز صادق باشد.

هر چند در مطالعه کنونی تغییرات عوامل فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی قرار نگرفت ولیکن باید بیان نمود که جوامع زئوپلانکتونی به محدوده وسیعی از اختلالات شامل میزان و ظرفیت مواد مغذی (Dodson, 1992) واکنش نشان می‌دهند. نتایج برخی مطالعات نشان داده‌اند که پارامترهای غیرزیستی نظیر pH، شفافیت، درجه حرارت، اکسیژن محلول و برخی مواد غیرمغذی متناسب با نوسانات فصلی، فراوانی زئوپلانکتونی را تحت تاثیر قرار می دهند (Muktadir and Ferdous, 2009). همچنین نوسانات پارامترهای غیرزیستی نظیر قلیائیت کل، نیتروژن و فسفات کل، pH، اکسیژن محلول و درجه حرارت بر رشد زنوپلانکتون تاثیر می گذارد. در مجموع 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). لذا احساس می شود که در مطالعات بعدی می بایست همزمان فاکتورهای محیطی نیز مورد سنجش قرار گیرد تا بتوان تحلیل بهتری در خصوص تغییرات جمعیت بیان کرد.

بطورکلی میتوان نتیجه‌گیری کرد در تالاب انزلی نیز همانند سایر اکوسیستم‌های مشابه در جهان جامعه زئوپلانکتون عمدتا ازگروه‌های Rotifera ، Protozoa ، Copepoda و Cladocera تشکیل گردیده است. از این میان گروه های زئوپلانکتونی شاخه‌های 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 اکوسیستم های آب شیرین می باشند. نتایج بررسی مهندسین مشاور یکم در تالاب انزلی نشان داده است شاخه‌های Rotatoria، Arthropoda و Protozoa در تالاب انزلی غالب بوده‌اند 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 (۱۳۵۷) شاخه روتاریا و آغازیان را فراوان ترین شکل پلانکتونیک تالاب دانسته‌اند. ایکاترنیا ولادیمیرسکایا و ایلناکوراشووا (۱۳۵۷) اعلام نمودند که شاخه Rotatoria در تالاب انزلی غالب می باشند. تحقیقاتی که توسط شعبان نژاد (۱۳۷۹) طی سال ۱۳۷۶بر روی تالاب انزلی صورت گرفت نشان می دهد که بخش عمده جمعیت زئوپلانکتونی این تالاب را Arthropoda، Protozoa و Rotatoria تشکیل می دهند.

فلاحی (۱۳۷۲) نیز بیان کرد منطقه تالاب غرب از وضعیت زئوپلانکتونی و فیتوپلانکتونی خوبی برخوردار است و گروه‌های زئوپلانکتونی غالب در این منطقه Rotifera و Protozoa و Arthropoda (راسته Cladocera و Copepoda) می‌باشند. خداپرست و

www.SID.ir

فلاحی (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 چرا که آلودگی در مناطق شرقی باعث کاهش این دو گروه گشته است. این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد.

منابع

خداپرست، س.ح. و فلاحی ، م.، ۱۳۷۸. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، بندر انزلی. ۱۱۳ صفحه.

شعبان نژاد، 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. ۱۷۶صفحه.

فلاحی، م.، ۱۳۷۲. بررسی پراکنش و بیوماس زئوپلانکتون های تالاب انزلی(آبکنار). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم فنون دریایی تهران. ۱۹۸ 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 صفحه.

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 صفحه.

مکارمی، م.، سبک آرا، ج.، محمدجانی، ط.، فلاحی، م.، اولاد ربیعی، ح. و نظامی بلوچی، ش.، ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح های تحقیقاتی شناسایی گونه‌های و تهیه اطلس پلانکتون‌های تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر ۱۳۷۹- ۱۳۷۶. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۸۱ صفحه.

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 . ۱۲۷صفحه.

مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷. مطالعات گام اول طرح جامع احیای تالاب انزلی. جلد هفتم، لیمنولوژی. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان، ۳۱۹ صفحه.

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. و 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 صفحه.

Abdel_Aziz, N.E., Gharib, S.M., and Dorgham, M.M., 2006. The interaction between phytoplankton and zooplankton in a Lake-Sea connection, Alexandria, Egypt, International Journal of Oceans and Oceanography, 1(1): 151-165,

Bekleyen, A., Gokot, B. and Varol, M., 2011. Thirty-four new records and the diversity of the rotifer in the Turkish part of the Tigris River watershed, with remarks on biogeographically interesting taxa. Scientific Research and Essays, 6(30): 6270-6284.

Boloch, W.A., Tunio G.R., Noonari S. and Noonari I.B., 2010. Occurance of zooplankton (Rotifera and Cladocera) in some water bodies near Jamshoro. Sindh University Resource Journal, 42(1): 31-34.

Archive
www.SID.ir

Boney, A.D., 1989. Phytoplankton. Edward Annoid. British Library Catalouguing Publication data. 118p.

Carling, K.J., Ater, I.M., Pellam, M.R., Bouchard, A.M. and Mihuc, T.B., 2004. A guide to the zooplankton of Lake Champlain. Scientia Discipulorum–Journal of Undergraduate Research, 1: 1-29.

Ferdous, Z. and Muktadir, A.K., 2009. A Review: Potentiality of Zooplankton as Bioindicator. Am. J. Applied Sci., 6: 1815-1819.

Guo, N., Zhang, M., Yu, Y., Qian, S., Li, D. and Kong, F., 2009. Crustacean and zooplankton community structure in 13 lakes of Yunnan-Guizhou plateau: relation between crustacean zooplankton biomass or size structure and trophic indicators after invasion by exotic fish. Ann. limnol. Int. J.Lim, 45: 279-288.

Goswani, S.C., 2004. Zooplankton methodology, Collection, & identification–a fief Manual.National institute of Oceanography. DONA Paula, Goa-403 004: 2-7

Hans, M.V. and Anja, K., 2007. Regional zooplankton taxonomy and identification training workshop. Swakopmund, Namibia, 8-19 January 2007:2-4.

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 + 109p.

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. and Kimbal, S.F., 1974. The limnology of Anzali wetland and study of eutrophcation problems. Iranian Department of the invironment, human environment division, technical report. Bandar anzali, Iran.42p

Krovchinsky, N. and Smirnov, N., 1994. Introduction of Cladocera. Universiteit gent .129p.

Omori, M. and Ikea, T., 1984. Methode in marine zooplankton ecology. John Wilay and Sons, United ststes. pp. 1-89.

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**.**

Ramdani, M., Elkhiati, N., Flower, R.J., Thompson, J.R., Chouba, L., Kraiem, M.M., Ayache, F. and Ahmed, M.H., 2009. Environmental influences on the qualitative and quantitative composition of phytoplankton and zooplankton in North African coastal lagoons. Hydrobiologia, 622: 113–131.

Piasecki, W., Goodwin A.E., Eiras J.C. and Nowak B.F., 2004. Importance of copepod in freshwater aquaculture. Zoological Studies, 43(2): 193-205.

www.SID.ir

Salveson, E., 2013. Effect of copepod density and water exchange on the egg production of Acartia tonsa Dana (Copepoda: Calanoida) feeding on Rhodomonas baltica. MSc thesis of Norwegian University of Science and Technology, Department of Biology. NTNU-Trondheim. 54p.

Sivakami, R., Sugumar, P., Sumithra, P. and Amina, S., 2013. Rotifer diversity and its seasonal variation of two perennial temple ponds of Tiruchirapplli, Tamil Nadu. Asia pacific Journal of research, 2(7): 157-162.

Skowronek, E., Cudak, A. and Bielanska-Grajner, I., 2012. Effect of recreation on the species richness and diversity of rotifers in ponds. Journal of water resources and protection. 4(9): 795-799.

Sourina, A., 1978. Phytoplankton manual .united nations educational, scientific and culture organization. 337p

Souza, L.C, Branco, C.W.C., Domingos P. and Bonecker, S.L.C., 2011. Zooplankton of an urban coastal lagoon: composition and association with environmental factors and summer fish kill. Zoologia, 28: 357–364.

Sulehria, A.Q.K., Ejaz, M., Mushtaq, R. and Saleem, S., 2013. Analysis of planktonic rotifers by Shannon-weaner index in Muraliwala (Distt. Gujranwala). Pak.J.Sci. 65(1): 15-19

Tiffany, L.H. and Britton, M.E., 1971: The Algae of Illinois. -Hafner Publishing Company, New York. 407p.

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.

Witty, L.M., 2004. Practical guide to identifying freshwater crustacean zooplankton. Cooperative Freshwater Ecology Unit 2004, 2nd edition. 50P.

Archive of SID

www.SID.ir

The study of zooplankton population structure in Anzali wetland

Fallahi M.*; Sabkara J.

* m_fallahi2011@yahoo.com

Inland Waters Aquaculture Reseach center, Fisheries Science Research Institute, Agricultural research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

Keywords: Zooplankton, Anzali wetland, Density, Diversity

Abstract

Anzali wetland is one of the most important places for migratory fishes. Zooplankton organisms are the first consumers in the ecosystem. They are perfect food for the larvae of fishes. Six stations from different areas of wetland were examined for the study of zooplankton population during March 2011 to April 2012. Sampling was done by tube (PVC) and passing through of 30 micron plankton net. The samples were identified and counted by inverted microscope. According to the results, 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 were identified. The results showed that the maximum annual average density of zooplankton was observed with 2497 ± 687number per litre in Karkan station and the population was more in the summer than in other seasons. Density of Rotatoria, protozoa and superclass Copepoda were 48%, 45% and 6% respectively. Results showed the population structure of zooplankton did not change much compared to past studies (due to improper environmental conditions), excluding Protozoa but the diversity of all zooplankton group is extremely declined. Kruskal Wallis test showed there was not significant difference between density of zooplankton in different stations, months and seasons ($p>0.05$), but significant differences were found between densities of different zooplankton phylum ($p<0.05$).

*Corresponding author

www.SID.ir