magiran.com

پراکنش و فراوانی پلانکتونها و نقش آنهادر تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹

جلیل سبک آرا و مرضیه مکارمی

jsabkara@yahoo.com

بخش اکولوژی منابع آبی، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندرانزلی صندوق پستی: ۶۶

تاریخ ورود: آبان ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۳

چکیده

در مطالعات پلانکتونی تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ در مجموع ۵ شاخه و ۶۲ جنس فیتوپلانکتونی و ۱۰ شاخه و ۵۰ جنس زئوپلانکتونی شناسایی شدند. در بررسیهای فیتوپلانکتونی بترتیب شاخه‌های سیانوفیتا با میانگین تراکم ۲۲۸۷۴۷۵۲ عدد در لیتر و فراوانی ۶۱/۲۲ درصد، کریزوفیتا با میانگین تراکم ۱۰۷۸۴۲۸۳ عدد در لیتر و فراوانی ۲۹/۱۲ درصد و کلروفیتا با میانگین تراکم ۳۰۵۰۴۷۰ عدد در لیتر و فراوانی ۸/۲۴ درصد بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی را نشان داده و شاخه‌های اوگلنوفیتا و پیروفیتا در مقایسه جمعیت ناچیزی داشته‌اند.

در بررسیهای زئوپلانکتونی نیز بترتیب شاخه‌های روتاتوریا با میانگین تراکم ۵۹۹ عدد در لیتر و فراوانی ۶۰/۸۰ درصد، از شاخه بندپایان، راسته پاروپایان و مرحله ناپلی آن با تراکم ۱۶۹ عدد در لیتر، با فراوانی ۱۷/۲۳ درصد و از پروتوزوآ (شاخه‌های ریزوپودا، اکتینوپودا و سیلیوفورا) با میانگین تراکم ۱۵۹ عدد در لیتر و فراوانی ۱۶/۱۷ درصد بالاترین جمعیت زئوپلانکتونی را نشان داده و سایر گروهها از فراوانی چندانی برخوردار نبودند.

مطالعات نشان داده‌اند که منطقه تالاب غرب (آبکنار) منطقه‌ای غنی از پلانکتون بوده که شاخه غالب فیتوپلانکتونی در آن مربوط به سیانوفیتا با جنسهای *Anabaenopsis* ,*Oscillatoria* و *Microcystis* می‌باشد. زئوپلانکتونهای غالب در این منطقه نیز مربوط به شاخه‌های Rotatoria با جنسهای *Brachionus*, *Keratella* و *Polyarthera* و از شاخهٔ بندپایان، راستهٔ پاروپایان، گونه‌های مختلف *Cyclops* و ناپلی آنهابوده است. نتایج مطالعات پلانکتونی نشان دادند که تالاب انزلی از جمله غنی‌ترین تالابهای داخلی است، زیرا توان تولید غذای زنده در آن جهت تغذیهٔ ماهیان و لاروهای آنان وجود دارد.

لغات کلیدی: فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، تالاب انزلی، ایران

magiran.com

مقدمه

منابع آبی از جمله تالابها، محیطی را می‌سازند که اجزاء آن شامل عوامل غیر زنده (عوامل فیزیکی و شیمیایی) و عوامل زنده (تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و تجزیه کنندگان) بوده که ارتباط اکولوژیک پیچیده‌ای بین آنها وجود دارد. فیتوپلانکتونها بعنوان اولین تولیدکنندگان کربن آلی در زنجیرهٔ غذایی اکوسیستمهای آبی نقش اساسی داشته و همواره تحت تاثیر عوامل غیرحیاتی بوده و ظرفیت تولیدات بیولوژیک را در محیطهای آبی نشان می‌دهد. زئوپلانکتونها بعنوان تولیدات ثانویه یکی دیگر از حلقه‌های زنجیره غذایی در اکوسیستمهای آبی بوده که بطور دائم در منابع مختلف آبی حضور فعال داشته و توسط اعضای دیگر زنجیره غذایی از جمله نکتونها مورد مصرف قرار گرفته و از اجزاء مهم در منابع غذایی ماهیان در مرحله لاروی و بعد از آن می‌باشند.

تالاب انزلی بر مبنای اطلاعات دریافتی از ماهوارهٔ لندست ۵ در سال ۱۹۹۱، مساحتی حدود ۱۴۸ کیلومترمربع داشته و در جنوب غربی دریای خزر، در استان گیلان قرار دارد (جمالزادفلاح، ۱۳۷۷). در حال حاضر این تالاب به چهار بخش تقسیم شده است که عبارتند از : بخش شرقی (شیجان)، بخش مرکزی (هند خاله)، بخش غربی (آبکنار) و بخش سیاکیشیم که در جنوب، بخش غربی تالاب قرار دارد. آبهای وارده به تالاب انزلی نیز توسط ۵ رودخانه بزرگ که به زبان محلی روگا نام دارند از طریق کانال کشتیرانی به دریای خزر وارد می‌شوند (منوری، ۱۳۶۹). مناطق ذکر شده از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی، مورفولوژیک و اکولوژیک با هم تفاوت کلی داشته و اکوسیستمهای متفاوتی را تشکیل می‌دهند، همچنین دارای جوامع ویژه‌ای از گیاهان و جانوران بوده که از نظر اکولوژیک با محیط سازگاری یافته‌اند. این تالاب مهمترین بخش زادآوری و باروری بخش جنوبی دریای خزر محسوب گردیده و دارای ویژگیهای منحصر بفردی است که فقط در نقاط محدودی از دنیا مشابه آن یافت می‌گردد.

تحقیقات روی پلانکتونهای تالاب انزلی سابقه‌ای طولانی دارد. کیمبال و کیمبال در سال ۱۳۵۳ از بررسیهای خود به این نتیجه رسیدند که زیاد شدن مواد مغذی بر روی غلظت یونی آب تالاب تأثیر داشته و باعث افزایش جمعیت گیاهان آبی شده که در نتیجه آن رشد فیتوپلانکتونها محدود می‌گردد. طی سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۴ توسط مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان مطالعات پلانکتونی روی تعدادی ایستگاه انجام گرفت که چندان جامع نبود. ولادیمیرسکایا و کوراشوا در سال ۱۳۵۷ نیز حدود ۲ ماه تالاب

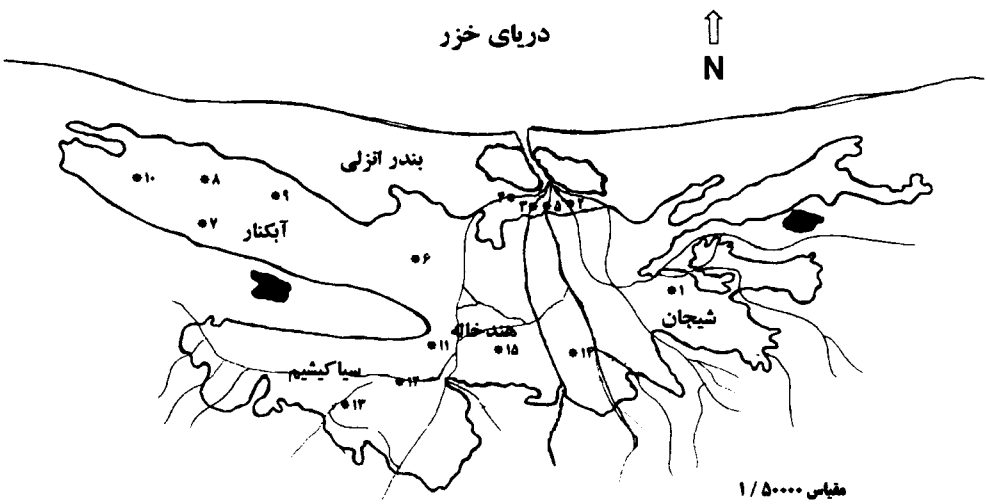
magiran.com

انزلی را مورد بررسی قرار دادند که مطالعه پلانکتونی بخشی از کارهای آنها راتشکیل می‌داد، اما این بررسیها بسیار ابتدایی و نامنظم و در یک زمان محدود انجام شد که نمی‌تواند نشانگر تغییرات فصلی باشد. بمنظور تکمیل بررسیها و تطبیق آن با نتایج گذشته و مشاهده تغییرات بوجود آمده، مهندسین مشاور یکم در سال ۱۳۶۷ در تابستان اقدام به یکسری نمونه‌برداری از مناطق مختلف تالاب نمودند که تداوم چندانی نداشت. این بررسیها نشان داد که شاخه کریزوفیتا بیشترین گروه فیتوپلانکتونی در تالاب انزلی بوده که تراکم آنها در مناطق مرکزی و غربی یکسان نیست. Holcik و Olah در سال ۱۹۹۲ طی پروژه مشترک فائو با مرکز تحقیقات شیلات، طی سالهای ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۰ مطالعاتی روی ۴ منطقه تالاب انزلی انجام دادند که پراکنش و جمعیت پلانکتونها در این مناطق و فصول مختلف مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. خداپرست در سال ۱۳۷۸ در پروژه‌های توان باروری و هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی (طی سالهای ۷۵-۱۳۷۱) ضمن استفاده از تجربیات گذشته، بررسیهایی با ابعاد وسیع‌تر و جامع‌تری انجام داد که این بررسیها بصورت مستمر تا کنون نیز ادامه دارد. لازم به توضیح است که در سالهای گذشته پروژه‌های دانشجویی زیادی نیز در راستای مطالعات پلانکتونی در تالاب انزلی انجام گرفته از جمله رمضانپور در سال ۱۳۷۲، که به بررسی اکولوژیک فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی و اثرات بالا آمدن آب دریا بر روی آنها پرداخت، فلاحی کپور چالی در سال ۱۳۷۲ به بررسی پراکنش زئوپلانکتونهای منطقه آبکنار تالاب انزلی پرداخت و شعبان‌نژاد نیز در سال ۱۳۷۹ با استفاده از اطلاعات زئوپلانکتونی بدست آمده از پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی در سال ۱۳۷۶، پراکنش و تراکم فصلی زئوپلانکتونها در مناطق مختلف تالاب انزلی را بررسی نمودند. سبک‌آرا و مکارمی در سال ۱۳۸۰ در پروژهٔ تهیه اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر، به شناسایی گونه‌ای و پراکنش فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها بطور جامع در مناطق مختلف تالاب انزلی پرداخته‌اند. بطورکلی هدف از بررسی پلانکتونی تالاب انزلی تعیین نقش و اهمیت زیست‌محیطی این گروه از آبزیان در اکوسیستم تالاب بوده است، همچنین با بررسی جمعیت، بیوماس، پراکندگی و انتشار پلانکتونها در مناطق مختلف این تالاب، توان تولید و باروری ارزیابی شده و اثرات زیست‌محیطی در زندگی ماهیان جهت احیای محلهای تکثیر طبیعی ماهیان مهاجر و تغذیه لاروهای آنها که برای انسان ارزشمند هستند، برآورده شده است.

magiran.com

مواد و روش کار

تالاب انزلی بامختصات جغرافیایی ´۲۸ °۳۷ طول شمالی و ´۲۵ °۴۹ عرض شرقی در ساحل غربی دلتای سفیدرود قرار گرفته است. تالاب انزلی به ۵ منطقه تقسیم و در هر منطقه چند ایستگاه در نظر گرفته شد، که عبارتنداز: مناطق شیجان (ایستگاه ۱)، روگاها (ایستگاههای ۲، ۳، ۴ و ۵)، آبکنار (ایستگاههای ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰)، سیاکیشیم (ایستگاههای۱۱، ۱۲ و ۱۳) و هندخاله (ایستگاههای۱۴ و ۱۵). موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مطالعاتی در (شکل ۱) و (جدول ۱) ذکر شده است.



شکل ۱: تالاب انزلی و ایستگاههای نمونه‌برداری پلانکتونی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹

magiran.com

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مطالعات پلانکتونی در تالاب انزلی

ایستگاه	موقعیت ایستگاه	طول جغرافیایی				عرض جغرافیایی			
		A	s.	m.	d.	A	s.	m.	d.
۱	شیجان روبروی‌کومه‌اول	E	۱۲	۳۰	۴۹	N	۲۲	۲۵	۳۷
۲	پیربازارروگا	E	۱۹	۲۸	۴۹	N	۴۵	۲۷	۳۹
۳	نهنگ روگا	E	۵۵	۲۷	۴۹	N	۵۰	۲۷	۳۷
۴	شنبه بازارروگا	E	۴۶	۲۷	۴۹	N	۱۱	۲۸	۳۷
۵	راسته خاله روگا	E	۰	۲۸	۴۹	N	۴۴	۲۷	۳۷
۶	ماهروزه	E	۴۴	۲۴	۴۹	N	۲۳	۲۶	۳۷
۷	مقابل سپاه آبکنار	E	۱۴	۲۰	۴۹	N	۴۸	۲۷	۳۷
۸	آبکنارمیانی	E	۱۴	۲۰	۴۹	N	۴۱	۲۸	۳۷
۹	گلوگاه‌آبکنار	E	۲۵	۲۰	۴۹	N	۲۲	۲۹	۳۷
۱۰	خمیران	E	۴۸	۱۷	۴۹	N	۸	۳۰	۳۷
۱۱	خروجی سیاکیشیم	E	۳۷	۲۳	۴۹	N	۵۰	۲۴	۳۷
۱۲	کلسر	E	۳	۲۲	۴۹	N	۵۵	۲۴	۳۷
۱۳	سیاکیشیم	E	۳۵	۲۱	۴۹	N	۱۹	۲۵	۳۷
۱۴	هندخاله‌مرکزی	E	۶	۲۷	۴۹	N	۶	۲۵	۳۷
۱۵	هندخاله‌جنوبی	E	۱۰	۲۵	۴۹	N	۳۴	۲۴	۳۷

نمونه‌برداریهای پلانکتونی بطور فصلی بوده که با توجه به عمق متوسط تالاب انزلی، نمونه‌برداری پلانکتونی در مناطق مختلف آن توسط لوله پلیکا (P.V.C) (بطول ۲/۲۵ متر و قطر ۶/۵ سانتیمتر) انجام گرفت. جهت فیتوپلانکتونها یک لیتر آب از ایستگاه مورد نظر بدون عبور از تور پلانکتون و برای نمونه‌برداری زئوپلانکتونی نیز توسط لوله پلیکا ۳۰ لیتر آب را برداشته و توسط تور پلانکتون ۳۰ میکرون فیلتر نموده و عصاره جمع شده در کلکتور را در ظرف نمونه‌برداری ریخته، و در نهایت نمونه‌ها با فرمالین ۴ درصد تثبیت شدند و جهت مطالعه به آزمایشگاه منتقل گردیدند. روش نمونه‌برداری و محاسبه تراکم جعمیتی پلانکتونها با استفاده از منابع، Standard method, 1989 و Sorina, 1978 ; Boney, 1989 و شناسایی گونه‌های پلانکتونی با استفاده از منابع Maosen,;Kotykova, 1970 ;Edmonson, 1959

magiran.com

Prescott, 1970 ;Tiffany & Britton, 1971 ;Prescott, 1962 Vol 1,2,3 ;Pontin, 1978 ;1983 Krovichinsky & Smirnov, 1993 و Ruttner-Kolisko, 1974 انجام گرفت. در آزمایشگاه نمونه‌های فیتوپلانکتونی بعد از همگن کردن توسط پیپت به محفظه‌های ۵ میلی‌لیتری شمارش منتقل و پس از زمان کافی (حداقل تا ۲۴ ساعت) جهت رسوب دادن، بوسیله میکروسکوپ اینورت بطور کمی و کیفی بررسی شدند. نمونه‌های زئوپلانکتونی نیز بعد از تعیین حجم (عصاره آب فیلتر شده) مطابق روش گفته شده مورد شناسایی و شمارش قرار گرفتند. در نهایت تراکم پلانکتونی در لیتر در هرایستگاه تعیین و در فرمهای اطلاعاتی ثبت و تراکم شاخه‌ها و سرانجام تراکم کل محاسبه‌گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و ترسیم نمودارها از میانگین اطلاعات بدست آمده در طول مطالعه و از نرم‌افزارهای Quattro pro نسخه ۶ و SPSS نسخه ۹ استفاده گردید.

نتایج

در بررسی کیفی مطالعات فیتوپلانکتونی در مجموع ۵ شاخه فیتوپلانکتونی و ۶۲ جنس شناسایی شدند که ۹ جنس مربوط به شاخه سیانوفیتا، ۲۹ جنس مربوط به شاخه کریزوفیتا، ۱۶ جنس مربوط به شاخه کلروفیتا، ۴ جنس مربوط به شاخه پیروفیتا و ۴ جنس مربوط به شاخه اوگلنوفیتا بودند. میانگین جمعیت فیتوپلانکتونی درکل تالاب انزلی درطول مطالعه ۳۷۰۲۹۲۲۵ عدد در لیتر و بیشترین تنوع جمعیتی (بترتیب مربوط به شاخه‌های کریزوفیتا و کلروفیتا)، همچنین بیشترین فراوانی جمعیتی (مربوط به شاخهٔ سیانوفیتا)، در فصول بهار و تابستان بوده است. نتایج بررسی کیفی و تغییرات فصلی فیتوپلانکتونها در مناطق مختلف تالاب انزلی در (جدول ۲) آورده شده است.

نتایج حاصله از مطالعات کمی نشان داد که در فصل بهار بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی مربوط به شاخهٔ سیانوفیتا بوده که ۶۱/۷۷ درصد جمعیت سالانهٔ فیتوپلانکتونی را در تالاب انزلی دارا می‌باشد. تراکم این شاخه در بهار ۳۵۶۱۹۷۸۰ عدد در لیتر و بیشترین تنوع این شاخه در منطقهٔ آبکنار و جنسهای غالب آن در طول سال *Oscillatoria*، *Anabaenopsis*، *Microcystis* و *Merismopedia* بودند. شاخهٔ کریزوفیتا با تراکم فصلی ۱۴۰۷۱۰۹۲ عدد در لیتر و با میانگین فراوانی سالانهٔ ۲۹/۱۲ درصد در مرتبهٔ دوم قرار دارد. بیشترین تنوع این شاخه مربوط به مناطق سیاکیشم و روگاها بود و جنسهای غالب آن در طول سال عبارت از *Nitzschia*، *Synedra*، *Navicula* و *Cyclotella* می‌باشد. شاخهٔ کلروفیتا با تراکم فصلی ۳۳۷۴۰۴۹ عدد در لیتر در رتبهٔ بعدی است. میانگین فراوانی جمعیت سالانهٔ این شاخه ۸/۲۴ درصد و بیشترین تنوع جمعیتی این شاخه مربوط به مناطق روگاها، هندخاله و آبکنار می‌باشد. فراوانترین

magiran.com

جنسهای این شاخه در طول سال عبارت از *Ankistrodesmus*، *Chlamydomonas*، *Scenedesmus* و *Tetraedron* بوده است. شاخه‌های اوگلنوفیتا و پیروفیتا از جمعیت ناچیزی برخوردار بوده‌و درصد فراوانی جمعیت سالانهٔ آنهابترتیب ۰/۷۱ درصد و ۰/۱۶ درصد بوده است. مهمترین جنسهای شاخهٔ اوگلنوفیتا در طول سال عبارت‌از *Euglena*، *Phacus*، *Lipocenclis* و *Trachelomonas* بوده که بیشتر در مناطق هندخاله، سیاکیشیم و روگاها (بخصوص در شنبه بازار روگا) فراوانی بیشتری داشتند. فراوانترین جنسهای شاخهٔ پیروفیتا *Gymnidinium* و *Perdinium* و در مناطق مصبی نزدیک به دریا جنسهای *Exuviaella* و *Gonialaux* بودند. اعضای این شاخه در روگاها و در منطقهٔ آبکنار فراوانی بیشتری داشتند. میانگین کل تراکم جمعیت فیتوپلانکتونها در فصل بهار ۵۳۹۰۷۵۷۷ عدد در لیتر بوده است.

در فصل تابستان جمعیت فیتوپلانکتونی در مقایسه با فصل بهار کاهش یافته، در این فصل هم شاخهٔ سیانوفیتا با تراکم ۱۸۹۵۰۷۵۰ عدد در لیتر بیشترین جمعیت و شاخه‌های کریزوفیتا و کلروفیتا بترتیب با تراکم ۱۲۳۱۷۰۰۰ و ۷۲۱۳۲۵۰ عدد در لیتر در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. شاخه‌های اوگلنوفیتا و پیروفیتا در این فصل در مقایسه با شاخه‌های نامبرده از جمعیت کمی برخوردار بودند. میانگین کل تراکم فیتوپلانکتونها در فصل تابستان ۳۸۷۹۶۶۶۷ عدد در لیتر بوده است.

در فصل پاییز جمعیت فیتوپلانکتونی روند صعودی داشته و دومین قله فراوانی خود را در طول سال نشان می‌دهد، شاخهٔ سیانوفیتا با تراکم جمعیت ۲۹۵۹۱۵۸۳ عدد در لیتر در مرتبهٔ نخست و شاخه‌های کریزوفیتا با تراکم ۱۰۳۶۱۹۱۷ عدد در لیتر و کلروفیتا با تراکم ۵۴۵۷۵۰ عدد در لیتر در رده‌های بعدی قرار گرفتند. اوگلنوفیتا و پیروفیتا فراوانی چندانی نداشتند. میانگین کل جمعیت فیتوپلانکتونها در فصل پاییز ۴۰۵۴۲۱۶۷ عدد در لیتر بوده است.

در فصل زمستان جمعیت فیتوپلانکتونی کاهش چشمگیری داشته، در این فصل شاخهٔ سیانوفیتا با تراکم ۷۳۳۶۸۹۳ عدد در لیتر و شاخهٔ کریزوفیتا با تراکم ۶۳۸۷۱۲۳ عدد در لیتر جمعیتی نزدیک به شاخهٔ سیانوفیتا داشته و شاخهٔ کلروفیتا با تراکم ۱۰۶۸۸۴۰ عدد در لیتر از مهمترین گروههای فیتوپلانکتونی در زمستان هستند. در این فصل شاخهٔ پیروفیتا فاقد جمعیت بود و شاخهٔ اوگلنوفیتا جمعیت ناچیزی نشان داد. میانگین کل فیتوپلانکتونها در فصل زمستان ۱۴۸۷۰۴۹۰ عدد در لیتربوده است (نمودارهای ۱ و ۲ و ۳).

magiran.com

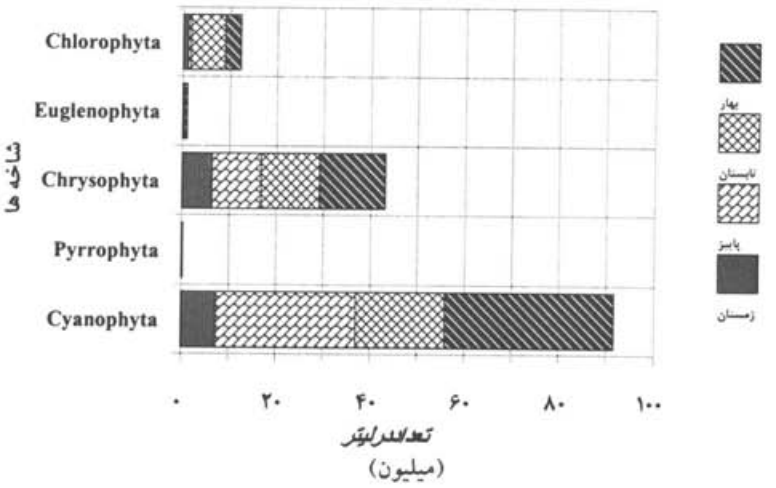
جدول ۲: تغییرات فصلی فیتوپلانکتونی در تالاب انزلی

گروهها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Cyanophyta				
Anabaena	+	+	+	-
Anabaenopsis	+	+	+	+
Aphanizomenon	-	-	+	-
Chroococcus	-	-	+	-
Lyngbya	+	+	+	+
Merismopedia	+	+	+	+
Microcystis	+	+	+	+
Oscillatoria	+	+	+	+
Spirulina	+	+	+	+
Pyrrophyta				
Exuviaella	+	+	-	-
Gonyoaulax	-	-	+	-
Gymnodinium	+	+	-	-
Peridinium	+	+	-	-
Euglenophyta				
Euglena	+	+	+	+
Lipocinclis	+	+	+	+
Phacus	+	+	+	-
Trachelomonas	+	+	+	+

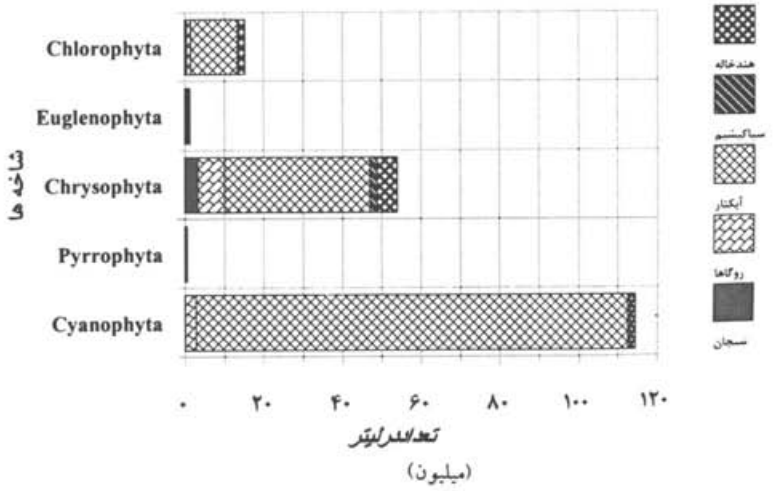
+ = در فصل مورد نظر وجود داشته‌اند
- = در فصل مورد نظر وجود نداشته‌اند

گروهها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Chrysophyta				
Achanthes	+	-	-	+
Amphora	-	+	-	+
Amphiprora	-	+	+	-
Bacillaria	-	-	+	-
Caloneis	-	-	-	+
Centritractus	+	+	-	-
Chaetoceros	+	+	+	-
Cocconeis	+	+	-	+
Coscinodiscus	+	+	-	-
Cymatupleura	+	+	-	-
Cymbella	+	+	+	+
Cyclotella	+	+	+	+
Diatoma	+	+	+	+
Dinobryon	+	+	-	+
Epithemia	+	-	+	+
Gomphonema	+	+	-	+
Gyrosigma	-	+	+	-
Mallomonas	-	+	-	-
Melosira	+	+	+	+
Navicula	+	+	+	+
Nitzscchia	+	+	+	+
Pinnularia	-	+	+	-
Rhizosolenia	+	+	+	-
Stephanodiscus	-	-	-	+
Surirella	+	+	-	-
Stauroneis	+	-	-	+
Synedra	+	+	+	+
Synura	+	+	-	-
Thalassionema	-	+	-	-
Chlorophyta				
Actinastrum	-	+	-	-
Ankistrodesmus	+	+	+	+
Binuclearia	+	-	-	-
Chlamydomonas	+	+	+	+
Closterium	-	+	-	-
Codatella	-	-	-	+
Cosmarium	+	+	-	-
Crusigenia	+	+	-	-
Dictyosphaerium	+	+	-	+
Gonium	-	+	-	-
Kirchneriella	-	+	+	-
Scenedesmus	+	+	+	+
Selenastrum	-	+	-	-
Strastrum	+	-	-	-
Tetrastrum	-	-	-	+
Tetraedron	+	+	-	+

magiran.com

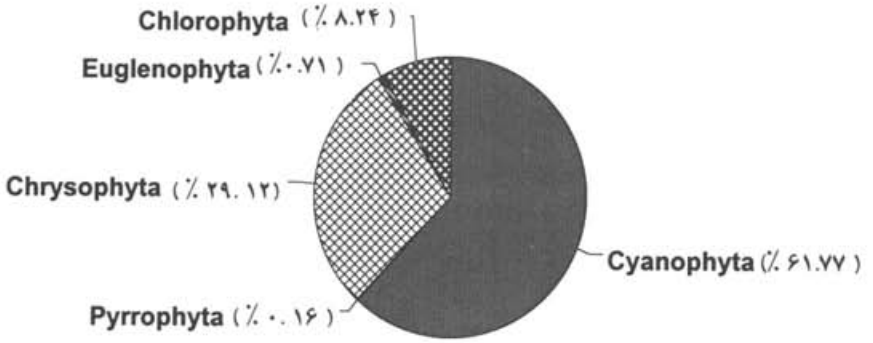


نمودار ۱: میانگین تراکم فصلی فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)



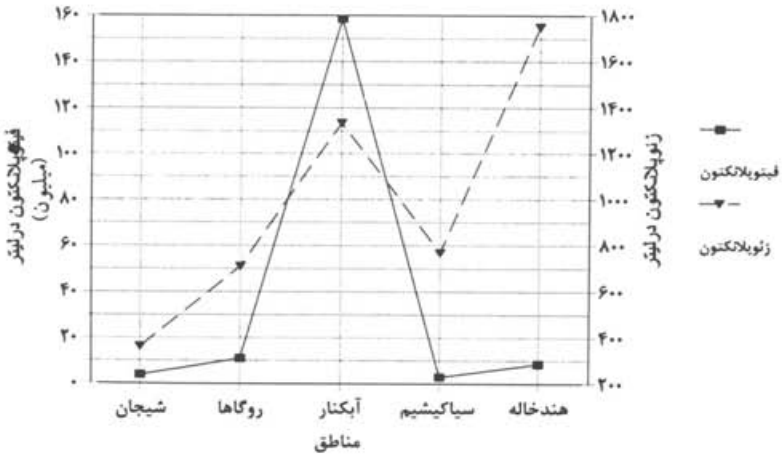
نمودار ۲: میانگین تراکم سالانه شاخه‌های فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)

magiran.com



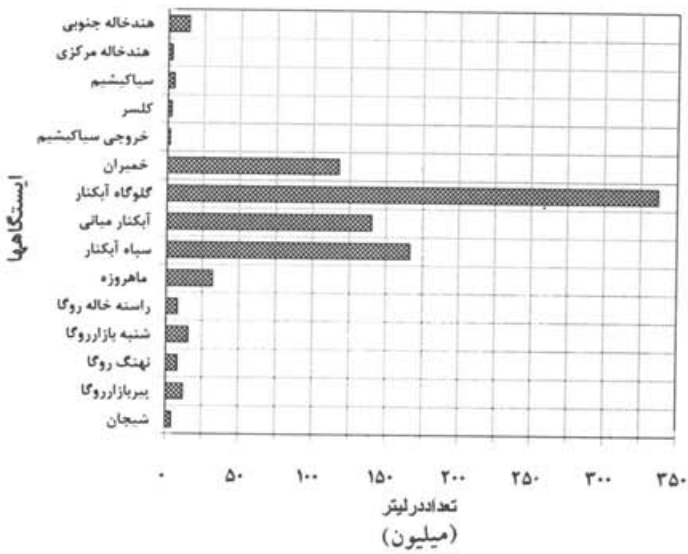
نمودار ۳: فراوانی سالانه شاخه‌های فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)

مقایسه فراوانی فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مطالعاتی و در طول بررسی نشان داد که منطقهٔ آبکنار در مقایسه با سایر مناطق از فراوانی بیشتری برخوردار بوده است (نمودارهای ۴ و ۵).



نمودار ۴: میانگین تراکم سالانه پلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)

magiran.com



نمودار ۵: میانگین تراکم سالانه فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)

در بررسی کیفی مطالعات زئوپلانکتونی در مجموع ۱۰ شاخه و ۵۰ جنس زئوپلانکتونی به انضمام مراحل جنینی Cladocera، مراحل ناپلی Copepoda و *Balanus* و مرحله لاروی Bivalvia شناسایی شدند. از آغازیان ۱۴ جنس شناسایی گردید که ۷ جنس مربوط به شاخه Rhizopoda، یک جنس مربوط به شاخه Actinopoda و ۶ جنس مربوط به شاخهٔ Ciliophora بوده است. از شاخه‌های Porifera و Tardigrada هرکدام یک جنس، ۲۶ جنس مربوط به شاخهٔ Rotatoria، یک جنس مربوط به شاخهٔ Gastrotricha و ۹ جنس از شاخه Arthropoda بوده‌اند. میانگین جمعیت زئوپلانکتونی در کل تالاب انزلی در طول مطالعه ۹۲۰ عدد در لیتر و از بین شاخه‌های نامبرده شده Rotatoria و Arthropda، از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و بیشترین درصد را در مناطق مختلف تالاب انزلی بخود اختصاص داده‌اند. نتایج بررسی کیفی و تغییرات فصلی زئوپلانکتونها در جدول ۳ آورده شده است.

magiran.com

جدول ۳: تغییرات فصلی زئوپلانکتونها در تالاب انزلی

گروهها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
PROTOZOA				
Actinopoda				
Actinophyris	-	-	-	+
Rhizopoda				
Arcella	+	+	+	+
Centopyxis	+	+	+	+
Cyphoderia	-	+	-	+
Difflugia	+	+	+	+
Euglypha	-	-	+	-
Trinema	+	-	-	+
Ciliata				
Coelps	-	+	-	-
Didiniumum	-	+	-	-
Paramicium	-	-	-	+
Tintinnidium	+	+	-	-
Tintinnopsis	+	-	-	+
Vorticella	+	+	-	+
Unknown	+	+	+	+
Porifera				
Asteromeyenia	-	+	+	-
Nematoda	+	+	+	+
Tardigrada				
Hypsibius	+	+	+	+
Rotatoria				
Anuraeopsis	+	+	+	-
Brachoinus	+	+	+	+
Cephalodella	-	-	+	+
Colurella	+	+	+	+
Filinia	+	-	+	+
Keratella	+	+	+	+
Lepadella	+	+	-	+
Lecane	-	+	+	-
Monostyla	+	+	+	-
Mytilina	-	-	-	+
Notholca	-	-	-	+
Philodina	+	+	+	-
Pedalia	-	+	-	-
Platyias	+	+	+	-
Polyarthera	+	+	+	+
Pompholyx	+	-	-	-
Proales	-	+	-	-
Rotaria	+	+	-	+
Rhinoglena	-	-	-	+
Schizocerca	+	+	-	-
Syncheata	+	+	+	+

گروهها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Trichocerca	+	+	+	-
Trichotria	+	+	+	-
Testudienella	-	+	-	-
Gastrotricha	+	-	+	+
Arthropoda				
Cladocera				
Alona	+	+	-	+
Bosmina	-	+	-	-
Chydrus	+	+	+	-
Diaphnosoma	+	+	-	-
Moina	+	+	-	-
Podon	-	-	-	+
Pleuroxus	+	-	-	-
Cla . Emberyoni	-	-	+	-
Copepoda				
Calanoidae	-	+	-	-
Cyclopoidae	+	+	+	+
Naupli copepoda	+	+	+	+
Balanus				
Naupli balanus	-	+	-	+
Ostracoda	+	+	-	+
Chironomidae	+	-	+	-
Pelecypoda	+	+	+	+

+ = در فصل مورد نظر وجود داشته‌اند
- = در فصل مورد نظر وجود نداشته‌اند

magiran.com

در فصل بهار بیشترین فراوانی زئوپلانکتونی مربوط به شاخهٔ روتاتوریا بوده این شاخه ۶۰/۸۰ درصد جمعیت سالانهٔ زئوپلانکتونی را در تالاب انزلی دارا می‌باشد. تراکم این شاخه در بهار ۴۴۶ عدد در لیتر و مهمترین جنسهای آن عبارت از *Brachionus*، *Keratella*، *Polyarthera* و *Synchaeta* بودند. سایر جنسهای این شاخه در تمامی ایام سال و در اکثر مناطق تالاب انزلی پراکنده‌اند. در این فصل شاخهٔ آرتروپودا با راسته‌های کوپه‌پودا و جنسهای مختلف از خانوادهٔ سیکلوپوییدا و ناپلی آنها در مجموع با تراکم ۳۹۹ عدد در لیتر در مرتبهٔ دوم قرار دارد. درصد سالانهٔ فراوانی این راسته بهمراه ناپلی ۱۷/۲۳ درصد است. از همین شاخه، راستهٔ کلادوسرا با جنسهای *Chydrus*، *Moina* و *Alona* درصد کمی از جامعهٔ زئوپلانکتونی تالاب انزلی را در این فصل تشکیل می‌دادند. بیشترین درصد جمعیتی راسته‌های نامبرده در منطقهٔ آبکنار بود. در فصل بهار از آغازیان، شاخهٔ ریزوپودا با تراکم ۱۳۲ عدد در لیتر و شاخهٔ سیلیوفورا با تراکم ۴۰ عدد در لیتر در رده‌های بعدی قرار گرفته‌اند. شاخهٔ سیلیوفورا دارای ۹/۷۵ درصد جمعیت سالانه است که فراوانترین جنسهای آن در طول سال *Coleps*، *Paramicium* و *Tintinnopsis* بوده و شاخهٔ ریزوپودا نیز دارای ۶/۶ درصد سالانهٔ جمعیتی با جنسهای *Arcella*، *Difflugia* و *Centropyxis* بود. اعضای گروههای نامبرده درصد بالایی از زئوپلانکتونهای مناطق شیجان و سیاکیشیم را تشکیل می‌دادند. از شاخهٔ نرمتنان و ردهٔ دوکفه‌ایها، مرحلهٔ لاروی آن با تراکم جمعیت ۴۴ عدد در لیتر، حدود ۴ درصد جمعیت سالانهٔ جامعهٔ زئوپلانکتونی تالاب انزلی را تشکیل می‌داد. اعضای این شاخه بیشتر در نواحی نزدیک به مصب بخصوص در دهانهٔ روگاها و کانال کشتیرانی فراوانتر هستند. سایر گروههای زئوپلانکتونی جمعیت چندانی نداشته و درصد ناچیزی از جامعهٔ زئوپلانکتونی تالاب انزلی را تشکیل داده یا فقط در مرحله‌ای از حیات خود زندگی پلانکتونی دارند (مروپلانکتون)، به همین دلیل در مطالعات پلانکتونی اهمیت چندانی ندارند. میانگین کل جمعیت زئوپلانکتونها در فصل بهار ۹۵۷ عدد در لیتر بوده است.

در فصل تابستان جمعیت زئوپلانکتونی افزایش چشمگیری یافته، شاخهٔ روتاتوریا همچنان با تراکم ۱۲۱۹ عدد در لیتر نمونهٔ غالب در اکثر مناطق تالاب انزلی بود. از آغازیان شاخه سیلیوفورا با ۲۴۰ عدد در لیتر و از شاخهٔ آرتروپودا، راسته کوپه‌پودا با جنسهای مختلف *Cyclops* و ناپلی آنها در مجموع با ۱۹۸ عدد در لیتر در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. از شاخهٔ نرمتنان، مرحله لاروی دوکفه‌ایها با جمعیت ۱۰۴ عدد در لیتر از پر جمعیت‌ترین زئوپلانکتونهای این فصل تالاب انزلی بوده‌اند. میانگین کل جمعیت زئوپلانکتونها

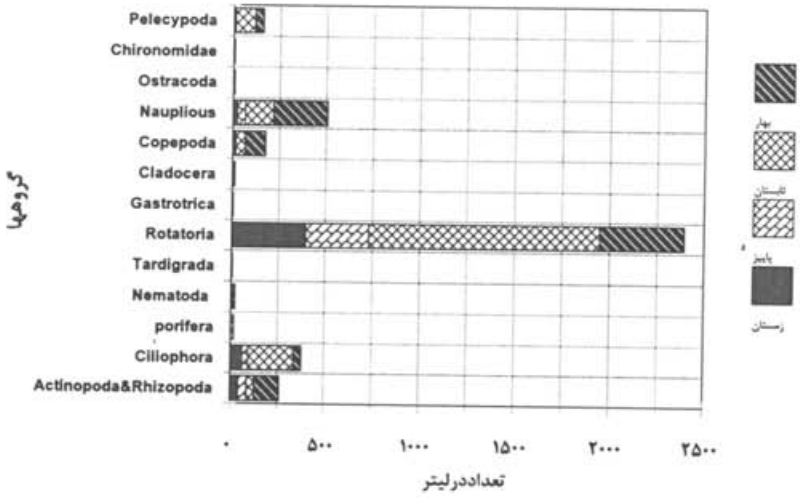
magiran.com

در فصل تابستان ۱۷۸۳ عدد در لیتر بود.

در فصل پائیز با سرد شدن تدریجی هوا، شرایط نامطلوب جوی و کم شدن پوششهای گیاهی جمعیت زئوپلانکتونی کاهش یافته، اما همچنان شاخه روتاتوریا با تراکم ۳۳۶ عدد در لیتر در مرتبه اول قرار دارد. از شاخه آرتروپودا، جنسهای مختلف *Cyclops* بهمراه ناپلی آنها در مجموع با ۵۳ عدد در لیتر و شاخه‌های ریزوپودا با ۴۷ عدد در لیتر و سیلیوفورا با ۳۳ عدد در لیتر از مهمترین زئوپلانکتونهای تالاب انزلی در فصل پاییز بودند. میانگین کل جمعیت زئوپلانکتونها در فصل پاییز ۴۳۶ عدد در لیتر بود.

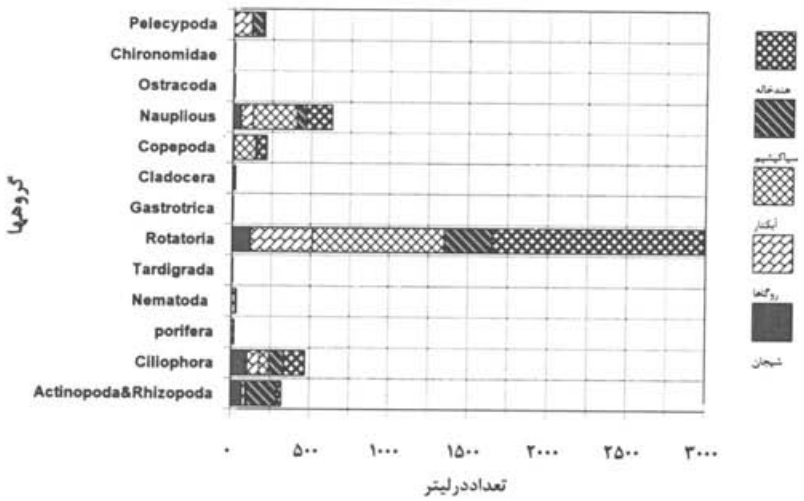
در فصل زمستان جمعیت زئوپلانکتونی اندکی افزایش یافت. شاخه روتاتوریا با تراکم جمعیت ۳۹۳ عدد در لیتر و جنسهای *Synchaeta* و *Polyarthera* همچنان در مرتبه اول قرار داشتند. شاخه‌های سیلیوفورا و ریزوپودا از آغازیان بترتیب با ۶۲ و ۴۲ عدد در لیتر از مهمترین زئوپلانکتونهای مشاهده شده در زمستان بودند. سایر گروههای زئوپلانکتونی از فراوانی کمی در این فصل برخوردار بوده، میانگین کل جمعیت زئوپلانکتونها در فصل زمستان ۵۰۳ عدد در لیتر بوده‌است (نمودارهای ۶، ۷ و ۸).

مقایسه فراوانی زئوپلانکتونها در ایستگاههای مطالعاتی و در طول بررسی نشان می‌دهد که مناطق هندخاله و آبکنار در مقایسه با سایر مناطق از فراوانی بیشتری برخوردار بوده‌اند (نمودارهای ۴ و ۹).

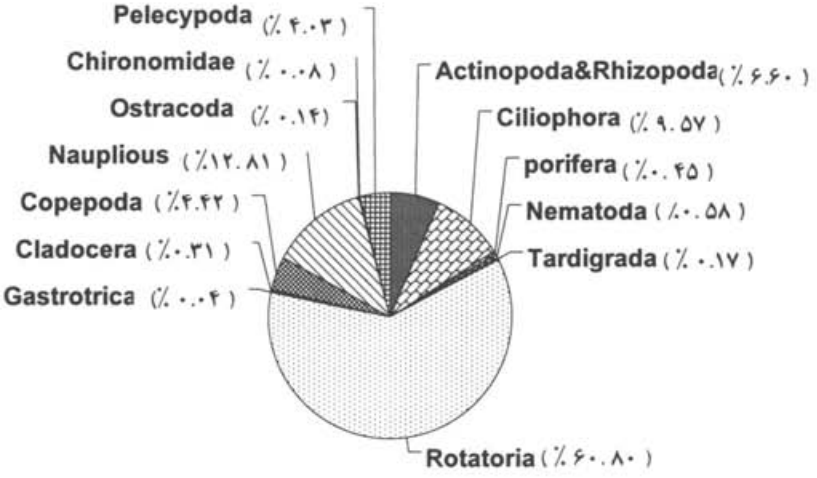


نمودار ۶: میانگین تراکم فصلی زئوپلانکتونها در کل تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)

magiran.com



نمودار ۷: میانگین سالانه شاخه‌های زئوپلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)



نمودار ۸: فراوانی سالانه شاخه‌های زئوپلانکتونی در کل تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)

magiran.com

نمودار ۹: میانگین تراکم سالانه زئوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف تالاب انزلی (۷۹-۱۳۷۶)

بحث

بررسیهای پلانکتونی انجام گرفته در طول اجرای پروژه نشان داد که قسمت غرب تالاب انزلی (آبکنار) بدلیل وسعت زیاد، فضای باز و ایستایی آب، غنی‌ترین منطقه از نظر پلانکتون (تولیدات اولیه و ثانویه) بوده و منطقه هندخاله نیز از نظر فراوانی زئوپلانکتونها اهمیت ویژه‌ای دارد.

نتایج بدست آمده از مطالعات اخیر و مقایسه آن با نتایج بررسیهای سالهای گذشته در تالاب انزلی (خداپرست، ۱۳۷۸) نشان می‌دهد که شاخه‌های Cyanophyta و Chrysophyta بترتیب فراوانترین و غالبترین شاخه‌های فیتوپلانکتونی و Rotatoria نیز پرجمعیت‌ترین شاخهٔ زئوپلانکتونی در تالاب انزلی بوده و تالاب غرب (آبکنار) بیشترین جمعیت پلانکتونی را دارامی‌باشد. مطالعات چند سال اخیر (خداپرست، ۱۳۷۸) نشان داده که در این منطقه بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی در دو مقطع زمانی اتفاق می‌افتد. اولی در فصل تابستان که درجه حرارت مناسب برای رشد و نمو سیانوفیتا بوده و دومین شکوفایی

magiran.com

سیانوفیتا نیز در فصل پاییز (نیمه دوم مهر ماه) پدیدار شده و این سیکل تقریباً در یک مقطع زمانی مشخص همه ساله بجز سال ۱۳۷۵ تکرار شده است. در این سال شاخه کریزوفیتا در شکوفایی پاییزه جایگزین سیانوفیتا گردید. خداپرست (۱۳۷۸) دلیل این امر را کاهش سطح ارتفاع آب دریا و بالا رفتن میزان آمونیاک و نیتریت‌دانسته، لذا سیانوفیتا که خود تثبیت‌کننده ازت هستند و به آمونیاک و نیتریت کمتری نیاز دارند، کمتر رشد نموده‌اند. جنسهای *Oscillatoria* ، *Microcystis* ، *Anabaena* و *Anabaenopsis* از شاخه سیانوفیتا در این شکوفایی نقش اساسی دارند. مطالعات سالهای گذشته (کیمبال و کیمبال، ۱۳۵۳) نیز دو شکوفایی فیتوپلانکتون یکی در اوایل تابستان و دیگری را در اواخر تابستان و اوایل پاییز با جلبکهای سبز آبی رشته‌ای بخصوص *Oscillatoria* مشاهده نموده‌اند. آنها همچنین بیان داشتند که میزان تراکم ماکروفیت‌ها در فصول بهار و تابستان تأثیر زیادی بر رشد و تراکم فیتوپلانکتونها در مناطق مختلف تالاب دارد. منطقه آبکنار به علت حالت ایستایی آب و وسیع بودن منطقه و پوشش گیاهی خوب زیستگاه مناسبی جهت انواع زئوپلانکتون بخصوص روتیفرا و کوپه پودا است. البته هنگام بالا آمدن آب دریا در سالهای ۷۲-۱۳۷۱ این منطقه همچنان تراکم بیشتری نسبت به سایر مناطق داشته است. حداکثر تراکم زئوپلانکتونی در تالاب غرب مربوط به اوایل فصل تابستان می‌باشد. با مشاهدات منطقه‌ای می‌توان چنین بیان نمود که در این منطقه و سه ماهه بهار رشد ماکروفیت‌ها بسیار زیاد بوده سپس بتدریج کم شده که این امر باعث افزایش تولیدات اولیه می‌گردد. بنابراین تغییرات تراکم زئوپلانکتونها موازی با افزایش تراکم فیتوپلانکتونها و با تأخیر زمانی کوتاهی رخ می‌دهد، یعنی رابطه‌ای متعارف بین شکار و شکارچی وجود دارد. در این زمان بدلیل دمای مناسب جمعیت شاخه Rotatoria به حداکثر مقدار خود می‌رسد. Watanabe *et al.*, 1983 و Awaless, 1991 روتیفرها را مهمترین غذای لارو انواع ماهیان می‌دانند. اهمیت روتیفرها در تغذیه لاروهای ماهیان از زمان شروع تغذیه بیشتر مربوط به دارا بودن میزان پروتئین بالا و ذخایر غنی چربی بخصوص نوع (Omega-3) می‌باشد (Lubzens, 1989). ولادیمیرسکایا و کوروشووا در سال ۱۳۵۷ بیان نمودند که جامعه کوپه‌پودا را در تالاب انزلی

magiran.com

جنسهای مختلف خانواده Cyclopoidae تشکیل داده و حداکثر تراکم آنها را در اواخر بهار و اوایل تابستان برآورد کردند که همزمان با رشد و توسعهٔ لاروهای ماهیان می‌باشد. آنها در بررسی‌های خود تراکم این راسته را در امتداد ساحل شمالی تالاب غرب بیشتر از امتداد ساحل جنوبی مشاهده نموده و علت آنرا ناشی از پوشش گیاهی و آرامش نسبی در این ناحیه می‌دانند. در حالی که در امتداد ساحل جنوبی بدلیل فقدان پوشش گیاهی مناسب و وجود جوامع روستایی و تردد قایقها، مکانهای مناسب جهت پایش زئوپلانکتونها وجود ندارد.

مطالعات انجام‌گرفته بر روی منابع مختلف آبی مثل دریاچهٔ سدهای ارس (صفایی، ۱۳۷۵)، ماکو و مهاباد (عبدالملکی، ۱۳۷۹)، همچنین نتایج بدست آمده از بررسی تغذیه ماهیان در آنها یک دیدگاه کلی بدست می‌آید. در اکثر منابع آب شیرین منجمله تالابها، زئوپلانکتونها از اواسط اردیبهشت و خرداد تا نیمه اول تیر ماه دارای بیشترین اهمیت شیلاتی هستند و معمولاً بیشترین تولیدات زئوپلانکتونها همزمان با حداکثر مقدار لارو ماهیان موجود است که از آنها تغذیه می‌کنند. از نیمه دوم تیر ماه مصرف زئوپلانکتونهاکم شده اما رکود تابستانه، دمای زیاد و تا حدی کم شدن حجم کل آب، موجب کم شدن تولیدات زئوپلانکتونها می‌گردد (محمداف، ۱۹۹۰).

نتایج بدست آمده از مطالعات فیزیکوشیمیایی آب (خداپرست، ۱۳۷۸) حاکی از آن است که در تالاب انزلی درجه حرارت در فصول مختلف برای رشد و نمو موجودات آبزی مناسب می‌باشد. حداکثر درجه حرارت آب حدود ۲۷ درجه سانتیگراد و حداقل آن به ۵ درجه سانتیگراد می‌رسد. آنالیز توکی بین میزان آمونیاک، سختی آب، منیزیوم، کربنات و بیکربنات در مناطق مختلف تالاب انزلی معنی‌دار می‌باشد. شفافیت آب در تالاب انزلی بخصوص در آبکنار بسیار مطلوب بوده بطوریکه نور تا بستر آن نیز نفوذ می‌کند. این امر یکی از عوامل فراوانی فیتوپلانکتونها در این منطقه است. در سایر مناطق افزایش سطح آب تالاب و سیلابی شدن در اثر بارندگی و طغیان رودخانه‌ها، ذرات معلق در ستون آب را افزایش داده که این امر سبب عدم نفوذ نور می‌شود. میزان Co2 نیز در تالاب انزلی بسیار کم بوده بطوریکه در آبکنار

magiran.com

(تالاب غرب)، میزان آن در سراسر سال صفر بوده، برعکس مقادیر کربنات و بیکربنات در مقایسه با Co2 بدلیل داشتن pH بالاتراز ۸، بیشتر است. میزان فسفر نیز در آبکنار چون کمتر از سایر مناطق بوده، میزان یوتریفیکاسیون کمتری نسبت به سایر مناطق نشان می‌دهد.

برمبنای مطالعاتی که روی پراکنش و انتشار پلانکتونها در بخشهای مختلف تالاب انزلی انجام گرفته آنرا می‌توان به دو ناحیه تقسیم نمود. یکی بخش غربی با آب شیرین و تراکم زیاد گیاهان غوطه‌ور در فصل بهار و اوایل تابستان و ناحیهٔ دیگر روگاها و کانال کشتیرانی بوده که تحت تأثیر آب دریا می‌باشد.

در بخش غربی تالاب، رشد فیتوپلانکتونها از اواسط فصل بهار با کریزوفیتا و کلروفیتا آغاز می‌شود که تنوع بسیار زیادی داشته و این امر مانع تشکیل جنسهای غالب می‌شود. البته جمعیت سیانوفیتا نیز در این هنگام قابل توجه بوده که هم زمان با آن جمعیت روتیفرها نیز افزایش می‌یابد. در اواخر بهار و با شروع فصل تابستان میزان سیانوفیتا افزون شده و حدود ۹۰ درصد جامعه فیتوپلانکتونی منطقه را تشکیل می‌دهند. اما جمعیت فیتوپلانکتونی همچنان با بالارفتن دما و تابش شدید محدود می‌گردد (Highswander & Schindler, 1970). در این حالت مهاجرت فیتوپلانکتونها به لایه‌های عمیق‌تر و رقابت با گیاهان غوطه‌ور و ریشه‌دار همانطور که گفته شد ممکن نبوده، و به این دلیل رشد آنها کمتر می‌شود و مجدداً از اواخر شهریور و شروع فصل پاییز و آغاز بارندگی‌های فصلی تغییر کلی در فلور پلانکتونی منطقه ایجاد می‌گردد.

در ناحیه دیگر که تحت تأثیر آب دریا (روگاها و کانال کشتیرانی) می‌باشد، کریزوفیتا از بیشترین فراوانی نسبت به سایر گروهها برخوردار بوده اما جمعیت شاخه‌های سیانوفیتا و کلروفیتا نیز در لایه‌های سطحی‌تر آب قابل توجه است. در این نواحی اغلب نمونه‌های پلانکتونی آب لب شور دریای خزر مانند *Rhizosolenia*، *Coscinodiscus* و *Prorocentrum* را در فصل تابستان و در پاییز *Thalassionema* و *Exuviaella* را از فیتوپلانکتونها و *Synchaeta*، *Podon* و *Acartia* از زئوپلانکتونها را می‌توان ذکر کرد.

شاخه Chlorophyta در طول اجرای پروژه در مناطق مختلف تالاب انزلی پراکندگی یکنواختی

magiran.com

داشته و شاخه‌های Pyrrophyta و Euglenophyta پایین‌ترین جمعیت را در تالاب انزلی نشان داده‌اند. پایین بودن درصد Euglenophyta که نشان دهنده آلودگی هستند در سطح تالاب انزلی، می‌تواند بیانگر این مسئله باشد که در تالاب انزلی فاکتورهای لازم برای رشد و تکثیر این شاخه وجود ندارد و یا بسیار ناچیز است. در شرق تالاب انزلی نواحی، سیاکیشیم و شیجان بترتیب از جمله ضعیف‌ترین مناطق از نظر فیتوپلانکتونی هستند. بیشترین نمونه‌های مشاهده شده در این منطقه مربوط به شاخهٔ Chrysophyta و جنسهای *Cyclotella*، *Nitzschia*، *Navicula* و *Synedra* می‌باشد. در منطقه شیجان ورود آلاینده‌ها از طریق رودخانهٔ پیر بازار باعث کدورت آب شده و تراکم فیتوپلانکتونها را کاهش می‌دهند. در این مناطق ناپلی‌های راستهٔ Copepoda و جنسهای مختلف شاخهٔ Rotatoria از جمعیت خوبی برخوردار بوده‌اند، اما زئوپلانکتونهای غالب در این مناطق بیشتر مربوط به پروتوزوآها می‌باشد. با توجه به این مسئله که این گروه از زئوپلانکتونها ارزش غذایی کمی در تغذیه ماهیان دارند، می‌توان گفت که این مناطق از توان تولید ماهی کمتری برخوردار هستند. منطقهٔ سیاکیشیم برغم جمعیت کم، متنوعترین منطقه تالاب از نظر زئوپلانکتونی می‌باشد. در مطالعات انجام گرفته در تهیه اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی (سبک آرا و مکارمی، ۱۳۸۰) اکثر گونه‌های کمیاب زئوپلانکتونی بخصوص از راستهٔ کلادوسراها در این منطقه شناسایی شده‌اند، که مشخص شدن دلیل‌این پدیده به مطالعه و بررسی بیشتری احتیاج دارد. منطقه هندخاله از نظر تراکم فیتوپلانکتونی بعد از آبکنار و روگا قرارگرفته اما از نظر زئوپلانکتونی بدلیل پوششهای گیاهی مناسب حتی غنی‌تر از آبکنار می‌باشد. در این منطقه مشابه مناطق شیجان و سیاکیشیم شاخه کریزوفیتا با جنسهای نامبرده شده غالبیت دارد.

مقایسهٔ اطلاعات بدست آمده نشان می‌دهد که جمعیت کلادوسراها در تالاب انزلی طی سالهای اخیر (از سال ۱۳۷۱) کاهش چشمگیری یافته است. این مقدار در بررسی کنونی حدود ۰/۳۱ درصد برآورد شده است. کاهش جمعیت کلادوسراها در تالاب انزلی می‌تواند با افزایش جمعیت شاخه سیانوفیتا در ارتباط باشد (۶۱/۷۵ درصد). در مورد ارتباط بین جمعیت سیانوفیتا و کلادوسراها نظراتی وجود دارد. زنکوویچ در

magiran.com

سال ۱۳۵۴ بیان داشت که افزایش جمعیت سیانوفیتا، باعث کاهش جمعیت باکتریهایی که غذای اصلی تعداد زیادی از جنسهای کلادوسراها را تشکیل می‌دهد، شده و در نتیجه کاهش جمعیت آنها را درپی دارد. Gliwicz در سال ۱۹۹۰ بیان داشت که تراکم کم رشته‌های سیانوفیتابه وسیلهٔ کلادوسراها کنترل شده و توسط آنها تغذیه می‌گردند، ولی هنگامیکه تراکم این رشته‌ها زیاد باشد و بحد شکوفایی برسد روی تغذیه و فیلترکردن و تولید مثل کلادوسراها تأثیرگذاشته و نرخ فیلترکردن را در آنها پایین می‌آورد.

نتایج آماری آنالیز واریانس دوطرفه نشان داده که بین میانگین تراکم سالانه پلانکتونها در مناطق مختلف تالاب انزلی اختلاف معنی‌دار وجود داشته ($P<0.05$) که در نتیجه می‌توان گفت مناطق آبکنار و هند خاله از این نظر در یک گروه و مناطق سیاکیشیم، شیجان و روگاها درگروه آماری دیگر قرار می‌گیرند. همچنین نتایج بدست آمده از تست توکی نشان می‌دهد که در هر منطقه، بین میانگین تراکم پلانکتونها در فصول مختلف اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P>0.05$). دلیل اصلی اختلاف در میزان تراکم پلانکتونها در مناطق مختلف را اختلاف در میزان پوشش‌های گیاهی، عمق متوسط و میزان بار مواد آلی وارده توسط رودخانه‌ها به هر یک از این مناطق باید ذکر نمود.

در مجموع آبکنار غنی‌ترین منطقه از نظر فیتوپلانکتونی بوده (۸۵/۶۳ درصد) سپس بترتیب مناطق روگاها، هندخاله، شیجان و سیاکیشیم از نظر پراکنش و فراوانی فیتوپلانکتونی قرار دارند. از نظر زئوپلانکتونی نیز بترتیب مناطق هندخاله (۳۵/۵۳ درصد) و آبکنار (۲۷/۰۸ درصد) بیشترین پراکنش و فراوانی زئوپلانکتونی را داشته سپس مناطق سیاکیشیم، روگاها و شیجان قرار گرفته‌اند.

تالاب انزلی از نظر بین‌المللی اهمیت فوق‌العاده داشته، همچنین اکوسیستم با ارزشی برای زیست انواع گیاهان و جانوران می‌باشد.ارتباط این تالاب با حوضه آبخیز آن به وسیله شبکه‌های رودخانه‌ای پیچیده‌ای تحقق می‌یابد، از اینرو از این طریق بارهای آلی و غیرآلی فراوانی براساس کاربری‌های متفاوت به آن وارد می‌گردند. این بارها سبب تشدید فرایند یوتریفیکاسیون در محدوده تالاب گردیده و مشکلات فراوانی از لحاظ زیست‌محیطی در آن ایجاد می‌نمایند. نتایج بدست آمده از مطالعات لیمنولوژیک در طی

magiran.com

سالهای متمادی (خداپرست، ۱۳۷۸)، همچنین پراکنش زیاد گیاهان، پلانکتونها، رسوبات، مواد مغذی (Nutrient)، مواد معدنی و آلی، همچنین افزایش تعداد باکتریوپلانکتونها (نظامی، ۱۳۷۴) دلیل فراغنی بودن (Eutrophication) تالاب انزلی می‌باشد. جمالزادفلاح در سال ۱۳۷۷ با تعیین میزان حساسیت مناطق مختلف تالاب انزلی با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای و نرم‌افزار GIS مشخص نمود که ۷۵ درصد از مساحت تالاب انزلی یوتروف بوده و فقط ۲۵ درصد آن در دامنه مزوتروفی قرار دارد.

طبق اظهار نظر Williams (۱۹۶۶) و Beach (۱۹۶۰) جنسهای *Brachionus*، *Polyarthra* و *Keratella* از شاخه روتاتوریا (زئوپلانکتون) و Wetzel (۱۹۸۳) جنسهای *Fragilaria*، *Melosira*، *Synedra*، *Navicula* و *Nitzchia* از شاخه Chrysophyta و *Microcystis*، *Anabaena* و *Aphanizomenon* از شاخهٔ Cyanophyta (فیتوپلانکتون) شاخص محیطهای یوتروف (غنی از مواد آلی) هستند، این جنسها به فراوانی در تالاب انزلی پراکنده‌اند.

از بین مناطق مختلف تالاب انزلی، آبکنار بدلیل pH بالا، Co2 کم و ایست آبی خوب، عمق مناسب و فسفر از درجه یوتریفیکاسیون کمتری نسبت به سایر بخشها برخوردار بوده و وضعیت مناسب‌تری برای رشد و پرورش ماهیان بخصوص لاروهای آنها دارد، بالعکس مناطق شیجان و سیاکیشیم بدلیل فسفات و ازت بالاتر که باعث رشد شدید ماکروفیتها می‌شود، بعلاوه عمق کم آب وضعیت مناسب جهت رشد و پرورش ماهیان را ندارند. طبق اظهار نظر متخصصین شیلاتی مشخص شده که تالاب انزلی بخاطر دارا بودن آب شیرین از مناطق مهم جهت تخم‌ریزی و پرورش میلیونها ماهی از انواع مختلف بشمار رفته، در حقیقت تالاب و رودخانه‌های وارده به آن و کانال ارتباطی آن با دریا پذیرای ماهیان با ارزش شیلاتی از جمله ماهی سفید از قدیم تا به امروز بوده است. تغییرات درجه حرارت آب دریا و شرایط محیطی تالاب بنحوی است که این زیستگاه محل مساعدی برای تخم‌ریزی و پرورش بچه ماهیان بوجود می‌آورد. اما در حال حاضر ورود آلاینده‌های صنعتی و کشاورزی و فاضلابهای شهری اکوسیستم تالاب را تحت تأثیر خود قرار داده، همچنین سطح وسیع حوضه آبریز تالاب تأثیرپذیری آنرا از محیط اطراف تشدید می‌کند.

magiran.com

شواهد نیز نشان می‌دهند که تالاب انزلی هم اکنون نیز از نظر مواد بیوژن فوق‌العاده غنی بوده و این مسئله باعث عدم تعادل در این اکوسیستم آبی گردیده است. مقایسه استانداردهای OECD, 1982 و منحنی نرمال فسفات کل در تالاب انزلی نمایانگر حرکت آن از انتهای مسیر یوتروفی بسوی هیپرتروفی بوده و در این مسیر دستخوش تغییرات وسیع و سریعی گشته که موجب تسریع در روند یوتروفی شده است (جمالزادفلاح، ۱۳۷۷). امروزه تالاب انزلی در مرحله‌ای قرار دارد که اگر از ورود بی‌رویه آلاینده‌های صنعتی، کشاورزی و شهری در آن جلوگیری نشود در ادامه این روند، در آینده‌ای نه چندان دور مرگ تالاب و تبدیل آن به یک باتلاق را شاهد بوده و یکی از عظیم‌ترین منابع خدادادی را از دست خواهیم داد.

تشکر و قدردانی

از همکاری و مساعدتهای رؤسای وقت مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر دکتر شعبانعلی نظامی و دکتر محمد پیری و همکاران آزمایشگاه پلانکتون خانمها مهندس طاهره محمدجانی و مهندس عذرا حیدری در بررسی نمونه‌ها و مهندس سعید صفایی جهت ویرایش مقاله و آقای حسین اولاد ربیعی جهت نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها و خانم فریبا مددی جهت تایپ مقاله سپاسگزاریم.

منابع

جمالزاد فلاح، ف.، ۱۳۷۷. تعیین میزان حساسیت مناطق مختلف تالاب انزلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. صفحات ۱ تا ۲۰.

خداپرست، س.ح.، ۱۳۷۸. گزارش نهایی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی‌استان گیلان. ۲۱۸ صفحه.

رمضانپور، ز.، ۱۳۷۲. بررسی اکولوژیکی فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحدشمال تهران. ۷۴ صفحه.

magiran.com

زنکویچ، ل.، ۱۳۵۴. زندگی حیوانات جلد ۱ و ۲. ترجمه ح. فرپور. شورای پژوهشی علمی کشور. ج.۱:۵۲۵، ۲۷ صفحه. و ج.۲:۵۷۴، ۳۳ صفحه.

سبک‌آرا، ج. و مکارمی، م.، ۱۳۸۰. گزارش نهایی اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. جلد ۱:۳۳۶ صفحه و جلد ۲: ۳۵۶ صفحه.

شعبان‌نژاد، س.، ۱۳۷۹. بررسی پراکنش و تراکم فصلی زئوپلانکتونها در مناطق مختلف حوضچهٔ تالاب انزلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۷۵ صفحه.

صفایی، س.، ۱۳۷۵. گزارش نهایی بررسی جامع شیلاتی دریاچه سد ارس. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۴۲ صفحه.

عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۹. گزارش نهایی مطالعات تفضیلی سدهای ماکو و مهاباد. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۵۶ صفحه.

فلاحی‌کپورچالی، م.، ۱۳۷۲. بررسی پراکنش زئوپلانکتونهای (منطقهٔ‌آبکنار) تالاب انزلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران. ۱۹۸ صفحه.

کیمبال، ک.د. و کیمبال، س.، ۱۳۵۳. مطالعات لیمنولوژی تالاب انزلی. ترجمه: نورالدین حسین‌پور. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان. ۱۱۴ صفحه.

محمداف، ر.ا.، ۱۹۹۰. زئوپلانکتونهای مخزن آبی نخجوان. ترجمه: یونس عادلی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۳۸ صفحه.

منوری، س.م.، ۱۳۶۹. تالاب انزلی. نشر گیلکان. صفحات ۱ تا ۳۵.

مهندسین مشاوریکم، ۱۳۶۷. مطالعات گام اول طرح جامع احیا تالاب انزلی. جلد هفتم. لیمنولوژی. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان، کمیته امور آب. ۳۱۹ صفحه.

نظامی، ش.، ۱۳۷۴. بررسی تعداد باکتریوپلانکتونهای تالاب انزلی. مجلهٔ علمی شیلات ایران، سال چهارم، شمارهٔ ۱. صفحات ۴۶ تا ۶۳.

magiran.com

ولادیمیرسکایا، الف ؛ کوراشووا، الف ، ۱۳۵۷. تحقیق و مطالعه موجودات پلانکتونی از طرف گروه کارشناسان اتحاد جماهیر شوروی سابق در تالاب انزلی، رودخانه‌ها و قسمتهای جنوبی دریای خزر، ایران، بندرانزلی. انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست. صفحات ۱۱ تا ۲۶.

Awaless, A. , 1991. Mass culture and nutritional quality of the fresh water rotifer (*Brachionus calyciflorus*) for Gudgoen (*Gobio gobio* L.) European Aquaculture Society, Special Publication No 15. Gent, Belgium.

Beach, N.W. , 1960. A study of the planktonic rotifers of the Ocupeoc river system. Presque Isle count. Michigan, USA. pp.39-57.

Boney, A.D. , 1989. Phytoplankton. Edward annoid. British Library Cataloguing Publication data. 118P.

Edmondson, W.T. , 1959. Fresh water biology. New York, London. John Wiley and Sons Inc. 1248P.

Gliwicz, Z.M. , 1990. Why do you Cladocerans fail control algal bloom. Hydro-bioloigia. 200/201. pp.30-97.

Highswander, E. and Schindler, P. , 1970. By Kimbal, K.D. and Kimbal, S.A. in report (Anzali Lagoon Limnological Study). 1366. 114 P.

Holcik, J. and Olah, J. , 1992. Fish, fisheries and water quality in Anzali Lagoon and its watershed. F1, UNDP/88/001. Filed document, 2 FAO. Rome. pp.1-46.

Kotykova, L.A. , 1970. Eurotatoria. CCCP. Leningrad. 743 P.

Krovchinsky, N. and Smirnov, N. , 1993. Introduction of Cladocera. The Institution of Water and Environmental Mamagment. London, UK. 129 P.

magiran.com

Lubzens, E. , 1989. Possible use of Rotifre resting eggs and preserved live Rotifers (*B. plicatilis*) in aquaculture and mariculture. 218 P.

Maosen, H. , 1983. Fresh water plankton illustration. Agriculture Publishing House. 85 P.

Pontin, R.M. , 1978. A key to the fresh water planktonic and semiplanktonic Rotifera of the British Isles. Titus Wilson and Son Ltd. 178 P.

Presscot, G.W. , 1970. The fresh water algae. WM.C. Brown company publishing, Iowa, USA. 348 P.

Presscot, G.W. , 1962. Algae of the western great lakes area. Vol 1,2,3. WM. C. Brown Company publishing, Iowa, USA. 933 P.

Ruttner-Kolisko, A. , 1974. Plankton Rotifers, biology and taxonomy. Austrian Academy of Science. 146 P.

Sorina, A. , 1978. Phytoplankton manual, United Nations Educational, Scientific and Culture Organization. 337 P.

Standard method for examination of water and wastewater, 1989. American Public Health Association. USA. 1193 P.

Tiffany, L.H. and Britton, M.E. , 1971. The algae of Illinois. Hanfer Publishing Company, New York. USA. 407 P.

Vollenweider, R.A. and Kerekes, J. , 1982. Eutrophicatoin of waters, monitoring, assessment and control, Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD), Paris.156 P.

magiran.com

Watanabe, T. ; Kitajima, T.C. and Fujita. S. , 1983. Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish. A review aquaculture. pp.115 - 143.

Wetzel, 1983. Phytoplankton (of fresh water). http//lakes. chebucto.org/phyto.html.

Williams, L.G. , 1966. Dominant planktonic Rotifers of major water ways of the United States Limonal Oceanography. pp.83-91.

magiran.com

Abundance and distribution pattern of planktons in Anzali Lagoon

Sabkara J. and Makaremi M.

j_sabkara@yahoo.com

Ecology Dept., Bony Fishes Research Center of Caspian Sea, P.O.Box: 66

Bandar Anzali, Iran

Recieved: November 2003 Accepted: May 2004

Keywords: Phytoplankton, Zooplankton, Anzali Lagoon, Iran

Abstract

A comprehensive hydrobiological and hydrological investigation conducted in Anzali lagoon from 1997 to 2000 . During this study, a total of 5 phylum and 62 genera of phytoplanktons and 10 phylum and 50 genera of zooplankton were identified.

The results showed that for phytoplanktons the abundance of Cyanophyta, Chrysophyta, Chlorophyta, Euglenophyta and Pyrrophyta were calculated 61.8%, 29.1%, 8.2% 0.7% and 0.2%, respectively.

The most abundance of zooplankton belongs to Rotatoria (60.8%), after that other group of zooplankton had more abundanc consist of Copepoda and its naupli (17.2%), Ciliophora (9.6%) and Rhizopoda (6.6%). Other zooplanktons had very few abundance.

According to obtained results, western region of Anzali lagoon (Abkenar) is a rich region of planktons in which the most dominant phylum of phytoplanktons was from Cyanophyta with genera of *Oscillatoria*, *Anabaenopsis*, *Microcystis*.

The most abundance of zooplanktons were genera of *Polyarthera, Brachionus* and *Keratella* and from *Arthropoda phylum*, the most abundance genus was found Cyclops and its naupli.

The Planktonic study indicated that Anzali lagoon is one of the richest lagoon in Iran with high production and potential water for feeding of fishes and their larva.