

ریخت شناسی، شناسایی، پراکنش و تنوع گونه‌ای فیتوپلانکتون خانواده دزمیدیاسه در مناطق مختلف تالاب انزلی

مرضیه مکارمی^{۱*}، جلیل سبک‌آرا^۱، نیلوفر سبک‌آرا^۲

^۱ کارشناس ارشد آزمایشگاه پلانکتون، پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج

کشاورزی، بندرانزلی، ایران

^۱ مسئول فنی آزمایشگاه پلانکتون، پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج

کشاورزی، بندرانزلی، ایران

^۲ دانشجو، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

چکیده

این تحقیق در ۲۷ ایستگاه مطالعاتی در مناطق شیجان، سیاکیشیم، آبکنار، هندخاله و روگاها ضمن انجام طرح‌های مطالعاتی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۳۹۳ در تالاب انزلی صورت گرفت. نمونه برداری فیتوپلانکتونی توسط لوله پلیکا (P.V.C) انجام شد، نمونه‌ها با فرمالین به نسبت ۴ درصد تثبیت، به آزمایشگاه منتقل و با میکروسکوپ اینورت مورد بررسی کمی و کیفی قرار گرفته سپس از آنها توسط میکروسکوپ (labophot Nikon) عکسبرداری گردید. این خانواده از شاخه Chlorophyta (جلبکهای سبز) بوده که در مجموع ۵۶ جنس و ۱۰۷ گونه از شاخه کلروفیتا شناسایی گردید، که ۱۱ جنس و ۲۸ گونه مربوط به خانواده دزمیدیاسه می‌باشد. اعضاء این خانواده تک سلولی بوده، اگر چه گاهی اوقات سلول‌ها انتها به انتها به هم پیوسته و تشکیل ریشه‌های ساده می‌دهند. در قسمت مرکزی اکثر سلول‌ها نوعی فرورفتگی وجود دارد که سلول‌ها را به دو نیمه مساوی تقسیم می‌کند. دزمیدها دارای شکل‌های گوناگون، با شیار و تزئینات مختلف هستند. مطالعات کیفی فیتوپلانکتونی در پروژه اطلس پلانکتون‌های تالاب انزلی و بررسی‌های کمی در پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی این تالاب نشان داد که فراوان‌ترین گونه‌های این خانواده عبارت از *Closterium* و *Staurastrum tetracerum* *Staurastrum oxyacanthum*، *ehrenbergii*، *Closterium moniliferum*، *Cosmarium turpinii* بوده، همچنین تراکم اعضاء این خانواده در فصل تابستان و در مناطق آبکنار و هندخاله و روگاها فراوان‌تر است.

واژه‌های کلیدی: فیتوپلانکتون، کلروفیتا، دزمیدیاسه، تالاب انزلی، اطلس پلانکتون.

۱- مقدمه

تالاب انزلی با وسعت کنونی بیش از یکصد کیلومتر مربع در فصول پر بارندگی و حدود ۸۰ کیلومتر مربع در تابستان و پاییز، در ساحل جنوب غربی دریای خزر، غرب دلتای سفیدرود و در جنوب بندر انزلی گسترده شده است. ۱۱ رودخانه نسبتاً مهم سالانه دومیلیارد مترمکعب آب را وارد تالاب کرده که توسط ۵ کانال خروجی بنامهای سوسرروگا، پیربازاروگا، راسته‌خاله روگا، نهنگ‌روگا و شنبه بازاروگا وارد دریای خزر می‌گردند (جمالزادفلاح، ۱۳۷۷).

این تالاب دارای چهارحوزه متمایز بنامهای آبکنار، هندخاله، شیجان و سیاکیشیم است، مقدارذخیره آب و عمق آبکنار از سایر مناطق بیشتر، همچنین از نظر تنوع و تراکم پلانکتونی نیز بسیار غنی می‌باشد. از ویژگیهای مهم این تالاب قرارگرفتن بین دو اکوسیستم خشکی و دریا، همچنین آب شیرین و لب شور بوده، به این دلیل دارای شرایط ویژه‌ای است و جوامع متعدد گیاهی و جانوری را در خود جای داده که از نظراکولوژیکی با آن سازگاری یافته‌اند (سبک آرومکارمی، ۱۳۸۳).

در سالهای دهه ۷۰ افزایش سطح آب دریای خزر سبب افزایش حجم و عمق تالاب شده و بیشتر اثرات مثبت فعل و انفعالات بیولوژیکی را از نظر استفاده از چرخه غذایی در این اکوسیستم فراهم آورده است (جمالزادفلاح، ۱۳۷۷). تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۶۸-۱۳۰۸ متحمل تغییرات قابل ملاحظه‌ای گردید، در سال ۱۳۶۸ نسبت به اواخر سال ۱۳۰۹ وسعت آن حدود ۲۲/۵ درصد کم شد، این کاهش گستره آبی و عمق بر اثر کاهش ممتد سطح آب دریای خزر از سال ۱۳۰۸ تا سال ۱۳۵۶ بوده است. طی این سالها تراز آب دریا در حدود ۳ متر پایین تر از سطح آب دریاها آزاد بوده، که در اثر آن گستره آبی تالاب از وسعت حدود ۴۰۰ کیلومتر مربع به حدود ۱۰۰ کیلومتر مربع و عمق آب تالاب نیز کاهش یافت بطوریکه در دهه ۱۳۴۰ ارزش شیلاتی تالاب ناچیز اعلام گردید (مهندسین مشاوریکم، ۱۳۶۷). در این دوره مناطق وسیع و کم عمق جنوبی تالاب (سیاه کشیم)، قسمت حوزه های شرقی تالاب (شیجان) و بخش وسیع مرکزی تالاب بر اثر کاهش آب دریا از آب خارج گردید. این منطقه بطور پی در پی خشک و تبدیل به مرغزار یا برای کشت برنج مورد استفاده واقع شد. ولی از سال ۱۳۵۷ تا ۱۳۷۴ با افزایش تراز آب دریای خزر وسعت آبی تالاب به بیش از ۱۴۸ کیلو متر مربع افزایش یافت و اکوسیستم آن نیز بخشی از توان اکولوژیک مطلوب خود را باز یافت که در این رابطه بیش از ۱۲۰۰ هکتار از اراضی حاشیه تالاب در معرض غرقاب قرار گرفت. پس از سال ۱۳۷۴ کاهش تدریجی سطح آب مجدداً شروع شده که این تغییرات موجب دگرگونی در سیستم هیدرولیکی تالاب و بدنبال آن در عوامل زیستی و غیر زیستی تالاب گردید (مهندسین مشاوریکم، ۱۳۶۷ و خداپرست، ۱۳۸۲). تالاب بین‌المللی انزلی محل مناسبی برای بسیاری از ماهیان دریای خزر بوده که در فصل تخم‌ریزی احتیاج به آب شیرین داشته و رودخانه‌های ورودی تالاب بستر مناسبی برای تخم‌ریزی، تکثیر طبیعی، تغذیه و پرورش لارو بسیاری از موجودات آبی مانند ماهیان محسوب می‌شود (کوستانزا و همکاران^۱، ۱۹۸۹).

یکی از مهمترین فاکتورهای کیفیت آب مربوط به پلانکتون است، جوامع فیتوپلانکتونی در برابر تغییرات محیطی واکنش بسیار سریع نشان میدهند. ساختار جمعیت پلانکتون تنها وابسته به میزان غلظت نوترینت‌ها بوده، عوامل دیگر نظیر فاکتورهای فیزیکی (دما، شوری، کدورت، هدایت الکتریکی...)، فاکتورهای شیمیائی (ویتامین، آنتی بیوتیک) و عوامل بیولوژیک همچون رشد و تغییرات جمعیت جلبکها، انگل، شکارچی و رقابت نیز نقش مهمی دارند (هاینون^۲، ۲۰۰۴). بطور کلی جوامع پلانکتون در زمانهای متفاوت ثابت نبوده و تغییرات فصلی و سالانه فراوانی را باعث می‌شوند (لی پیستو^۳، ۱۹۹۹). بین گروههای فیتوپلانکتون سیانوفیتا یا جلبکهای سبز- آبی از اهمیتی وافر برخوردارند، این شاخه توانائی زیادی به شکوفائی پلانکتونی در دریاچه ها داشته و تعداد زیادی از گونه‌های آن سمی و قادر به ایجاد شکوفائی جلبکی سمی می‌باشند. سیانوفیتا قادر به تولید سمومی هستند که همگی برای انسان، حیوانات و آبزیان زیان‌آورند. افزایش فسفر، تغییرات اقلیم و گونه‌های غیربومی از عوامل مهم در

¹ Costanza et al

² Heinonen

³ Lepisto

ایجاد بلوم‌های جلبکی هستند. رشد بیش از حد و غیر قابل کنترل سلولهای این جلبک باعث ایجاد این پدیده می‌گردد. بلوم این جلبک را می‌توان بصورت کف روی سطح آب برنگهای سبز، سبز-آبی، قهوه ای و یا قرمز با بوی نامطبوع مشاهده کرد. تحقیقات پلانکتونی در تالاب انزلی سابقه‌ای طولانی دارد، ولادیمیرسکیا و کوراشوا (۱۳۵۷) کارشناسان شوروی سابق نیز حدود ۲ ماه تالاب انزلی را مورد بررسی قرار دادند که مطالعه پلانکتونی بخشی از کارهای آنها را تشکیل می‌داد، اما این مطالعات بسیار ابتدایی و نامنظم و در یک زمان محدود انجام گرفت که نمی‌توانست نشانگر تغییرات فصلی باشد. بمنظور تکمیل بررسیها و تطبیق آن با نتایج گذشته و مشاهده تغییرات بوجودآمده، مهندسین مشاوریکم (۱۳۶۷) در تابستان اقدام به یکسری نمونه برداری از مناطق مختلف تالاب نمودند که تداوم چندانی نداشته است. هولچیک و اولا^۱ (۱۹۹۲) در پروژه مشترک فائو با مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان (طی سالهای ۷۰-۱۳۶۸)، مطالعاتی بر روی ۴ منطقه تالاب انزلی انجام دادند که پراکنش و جمعیت پلانکتون در این مناطق و فصول مختلف مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. این مرکز در پروژه‌های توان باروری طی سالهای ۷۵-۱۳۷۱ و مطالعات جامع شیلاتی تالاب انزلی ۷۹-۱۳۷۶ با همکاری بخش زیست شناسی ضمن استفاده از تجربیات گذشته، بررسی‌ها را با ابعاد وسیع‌تر و جامع‌تری انجام داد، این مطالعات تا سال ۱۳۸۱ بطور مداوم ادامه داشت و بعد از یک وقفه چندساله از سال ۱۳۸۹ با ایستگاه‌های محدودتر بطور مانیتورینگ از سر گرفته شد.

با توجه به اهمیت اقتصادی و کاربردی پلانکتون، در کشور ما علم پلانکتون شناسی پیشرفتی نکرده و ما هنوز قدمهای اولیه را در این مورد برمی‌داریم. سبک‌آرا و مکارمی طی سالهای ۱۳۷۶ الی ۱۳۸۰ در پروژه تهیه اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر برای اولین بار به شناسایی گونه‌ای و پراکنش فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون بطور جامع در مناطق مختلف تالاب انزلی پرداخته‌اند (سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۸۵ و سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۹۴). بطور کلی هدف از بررسی فیتوپلانکتونی تالاب انزلی تعیین نقش و اهمیت زیست محیطی این گروه آبی در اکوسیستم تالاب بوده، همچنین با بررسی جمعیت، بیوماس، پراکنش و انتشار پلانکتونی در مناطق مختلف این تالاب توان تولید و باروری ارزیابی شده و اثرات زیست محیطی آن در زندگی ماهیان جهت احیای محلهای تکثیر طبیعی ماهیان مهاجر و تغذیه لاروهای آنها که برای انسان ارزشمند می‌باشد، برآورده شده است.

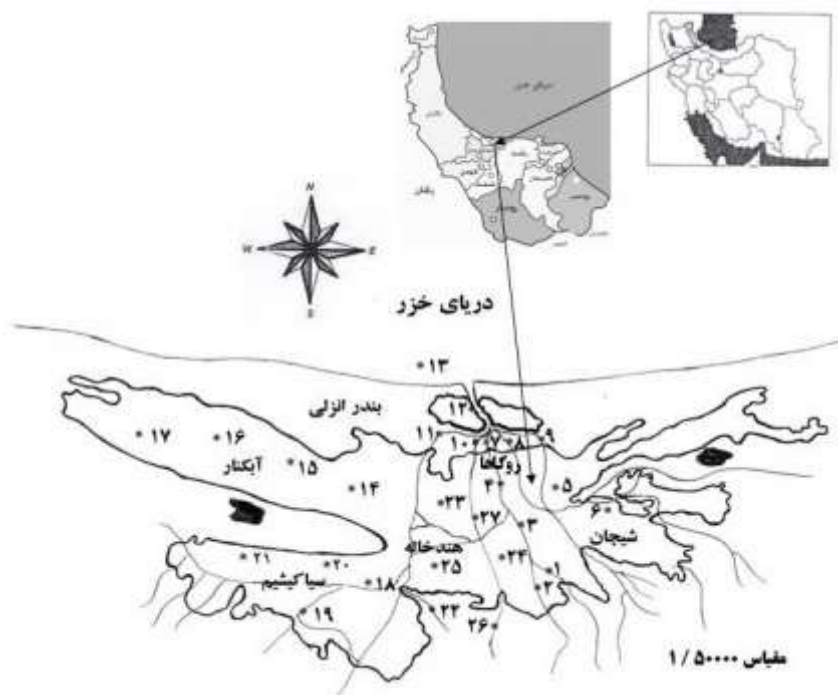
۲- مواد و روشها

تالاب انزلی در عرض "۳۷' ۲۸" شمالی و در طول "۴۹' ۲۵" شرقی قرار دارد ارتفاع متوسط آن از سطح دریای آزاد ۲۳ متر بوده و حداکثر عمق آن ۲/۷۵ متر است. باتوجه به موقعیت تالاب انزلی ۲۷ ایستگاه مطالعاتی در مناطق شیجان (۶-۱)، سیاکیشیم (۲۲-۱۸)، آبکنار (۱۷-۱۴)، هندخاله (۲۷-۲۳) و روگها (۱۲-۷) و بیرون موج شکن در دریا (۱۳) تعیین و نمونه برداری‌ها بطور ماهیانه انجام پذیرفت شکل ۱، ایستگاهها و جدول ۱ موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مطالعاتی را نشان می‌دهد. نظربه عمق متوسط تالاب انزلی، روش نمونه برداری با تیوب یا لوله پلیکا در نظر گرفته شد. طول این لوله حدود ۲/۵ متر و قطر آن ۶ سانتی متر که در هر ایستگاه آنرا بطور عمودی وارد آب نموده و انتهای آنرا با کف دست مسدود، و محتویات آن را بداخل سطل مدرج ۱۰ لیتری تخلیه کرده و یک لیتر نمونه آب بطور مستقیم در ظرف نمونه برداری ریخته و بعد از تثبیت با فرمالین به نسبت ۴ درصد به آزمایشگاه منتقل گردید، نمونه‌ها بعد از همگن سازی توسط دهانه گشاد پیپت جهت بررسی کیفی به محفظه‌های شمارش منتقل و بعد از مشاهده و شناسایی گونه‌ای با میکروسکوپ اینورت، توسط پیپت پاستور از محفظه شمارش، جداسازی، شستشو و در نهایت بر روی لام منتقل و از زوایای مختلف آن توسط فتومیکروسکوپ نیکون عکسبرداری گردید، سپس اطلاعات سیستماتیک و مورفولوژیک هرگونه از روی کلیدهای شناسایی و مشاهدات و مشخصات ظاهری نمونه تهیه گردید.

¹ Holcik and Olah

جهت ثبت اطلاعات، انجام کارهای محاسباتی، رسم جداول و نمودارها از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۰ و جهت تجزیه تحلیل و آنالیز آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ برای آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون ناپارامتری کروسکال والیس استفاده شد.

نمونه برداری فیتوپلانکتونی بر طبق منابع استاندارد متد (تالیف انجمن بهداشت عمومی امریکا)^۱، ۲۰۰۵ و جهت رده بندی از منبع مین لی^۲ (۱۹۹۳) و جهت شناسایی به پژوهشهای پیروشکینا و ماکارووا^۳ (۱۹۶۸)؛ کورسانف و همکاران^۴ (۱۹۵۳)؛ کسلیف^۵ (۱۹۵۳)؛ ادمونسون^۶ (۱۹۵۹)؛ پرسکات^۷ (۱۹۶۲) و پرسکات (۱۹۷۶)؛ بیلینگر^۸ (۱۹۶۸)؛ فوت^۹ (۱۹۷۱)؛ تیفانی و برایتون^{۱۰} (۱۹۷۱)؛ ماوسین^{۱۱} (۱۹۸۳)؛ فرانتسیک^{۱۲} (۱۹۸۴)؛ شیس و همکاران^{۱۳} (۲۰۰۳)؛ بیلینگر و سایچی^{۱۴} (۲۰۱۰) استناد گردید.



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های مطالعاتی در مناطق مختلف تالاب انزلی

¹ Standard method (American Pulic Health Association),2005

² Mienlli

³ Piroshkina and Makarova

⁴ Korsanov et al

⁵ Kselev

⁶ Edmonson

⁷ Presscot

⁸ Bellinger

⁹ Fott

¹⁰ Tiffany and Britton

¹¹ Maosen

¹² Frantisek

¹³ Sheath et al

¹⁴ Bellinger and sigee

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مطالعات پلانکتونی در تالاب انزلی

شماره	موقعیت ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	پیربازار	"۳۰'۴۹" شرقی	"۳۷'۳۴" شمالی
۲	پسیخان	"۲۹'۵۷" شرقی	"۳۷'۲۴" شمالی
۳	پیربازار قبل از شیجان	"۲۹'۱۷" شرقی	"۳۷'۲۵" شمالی
۴	پیربازار بعد از شیجان	"۲۹'۷" شرقی	"۳۷'۲۵" شمالی
۵	شیجان روبروی کومه اول	"۳۰'۱۲" شرقی	"۳۷'۲۵" شمالی
۶	مخلوط چوکام و شیجان	"۳۱'۱۳" شرقی	"۳۷'۲۵" شمالی
۷	راسته خاله روگا	"۲۸'۰" شرقی	"۳۷'۲۷" شمالی
۸	پیربازار روگا	"۲۸'۱۹" شرقی	"۳۷'۲۷" شمالی
۹	سوسروگا	"۲۸'۱۸" شرقی	"۳۷'۲۷" شمالی
۱۰	نهنگ روگا	"۲۷'۵۵" شرقی	"۳۷'۲۷" شمالی
۱۱	شنبه بازار روگا	"۲۷'۴۶" شرقی	"۳۷'۲۸" شمالی
۱۲	موج شکن	"۲۷'۴۳" شرقی	"۳۷'۲۸" شمالی
۱۳	دریا، مقابل سپاه پاسداران	"۲۷'۳۱" شرقی	"۳۷'۲۹" شمالی
۱۴	ورودی آبکنار	"۲۴'۴۴" شرقی	"۳۷'۲۶" شمالی
۱۵	روبروی باغ قوام	"۲۴'۱۹" شرقی	"۳۷'۲۶" شمالی
۱۶	مقابل سپاه آبکنار	"۲۰'۱۴" شرقی	"۳۷'۲۷" شمالی
۱۷	(کومه آقاجانی)	"۱۷'۴۸" شرقی	"۳۷'۳۰" شمالی
۱۸	خروجی سیاکیشیم	"۲۳'۳۷" شرقی	"۳۷'۲۴" شمالی
۱۹	رودخانه کلسر	"۲۲'۳" شرقی	"۳۷'۲۴" شمالی
۲۰	سیاکیشیم میدان بار	"۲۱'۳۵" شرقی	"۳۷'۲۵" شمالی
۲۱	گل لاله	"۲۰'۵۱" شرقی	"۳۷'۲۵" شمالی
۲۲	سیاهدرویشان	"۲۴'۳۰" شرقی	"۳۷'۲۴" شمالی
۲۳	هندخاله (۱)	"۲۷'۶" شرقی	"۳۷'۲۵" شمالی
۲۴	هندخاله (۲)	"۲۷'۱۱" شرقی	"۳۷'۲۴" شمالی
۲۵	هندخاله (۳)	"۲۵'۱۰" شرقی	"۳۷'۲۴" شمالی
۲۶	رودخانه هند خاله	"۲۷'۲" شرقی	"۳۷'۲۳" شمالی
۲۷	صوفیان ده (آبراه)	"۲۷'۳۱" شرقی	"۳۷'۲۵" شمالی

۳- نتایج

در مطالعات انجام شده در بخش فیتوپلانکتون، در مجموع ۹ شاخه و ۱۳۴ جنس و ۲۷۸ گونه فیتوپلانکتونی شناسایی شد، از شاخه Chlorophyta (جلبکهای سبز) ۵۶ جنس و ۱۰۷ گونه شناسایی گردید، که در این میان ۱۱ جنس و ۲۸ گونه مربوط به خانواده دزمیدیاسه می باشند. اعضاء این خانواده تک سلولی بوده و در بزرگترین اندازه با چشم غیر مسلح دیده نمی شوند، سلول گاهی اوقات به دو بخش متقارن تقسیم می شود که توسط یک پل باریک یا فرورفتگی میانی جدا شده که در آن هسته ای کروی واقع شده است. هر نیمه سلولی، یک کلرپلاست (کروماتوفور) بزرگ فتوسنتزی و یک یا چند پیرنویید داشته که کربوهیدراتها را برای ذخیره انرژی آماده می کنند. دیوار سلولی دارای دو لایه مجزا بوده که عمدتاً از سلولز تشکیل می شود، لایه بیرونی قوی تر و ضخیم تر و دارای تریبنات مختلف گرانول مانند، زگیل مانند و... است. این لایه از ترکیبات سلولزی آغشته به مواد دیگر از جمله ترکیبات آهن ساخته شده است که به ویژه در برخی از گونه های کلستریوم و پنیوم برجسته است. بعضی گونه ها دارای بلورهای مشخصی از جنس سولفات باریوم در هر دو انتهای سلول هستند که یک نوع حرکت پیوسته براونی را نشان می دهند؛ که در گونه کلستریوم کاملاً محسوس است (شکل ۳).

بسیاری از دزمیدها در لایه داخلی دیواره دارای منافذی بصورت کانال ساده بوده که موادی شفاف و ژلاتین مانند به عنوان عامل محافظتی در دیواره سلولی ترشح کرده که به صورت یکنواخت در سراسر دیواره سلولی توزیع می شود. دزمیدها دارای اشکال گوناگون اغلب تک سلولی، بسیار متقارن و به طور کلی جذاب با شیار و تزیینات مختلف بوده و معمولاً بصورت پیکربندی-

های، ستاره‌ای، گرد و گلوله وار و ریشه های کشیده، دراز و غیر منشعب دیده می‌شوند. این خانواده اغلب با تقسیم غیرمعمول تولید می‌شوند، با این حال، در شرایط نامطلوب ممکن است از طریق یک فرآیند همجوشی، از نظر جنسی نیز بازتولید شوند. شکل ۲ چند گونه از دزمیده‌های مشاهده شده در تالاب انزلی را نشان می‌دهد (سبک آرا و مکارمی، ۱۳۹۴). اسامی گونه های شناسایی شده این خانواده در فهرست زیر آورده شده است.

Kingdom plantae

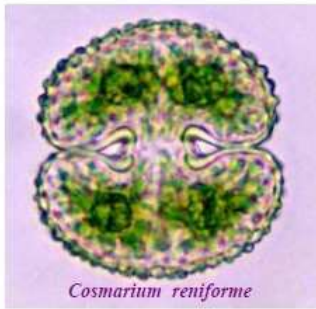
Phylum Chlorophyta

Class Chlorococcales

Family Desmidiaceae

Closterium ehrenbergii Meneghini
Closterium moniliferum (Bory) Ehrenberg
Closterium acerosum (Schrank) Ehrenberg
Closterium paravulum Naegeli
Closterium gracile Brebisson
Closterium kuetzingii Brebisson
Penium spirostriolatum (Barker)
Penium margaritaceum (Ehrenberg) Brebisson
Pleurotaenium trabecula (Ehrenberg) Naegeli
Euastrum verrucosum (Ehrenberg)
Euastrum elegans Ehrenberg
Cosmarium pachydermum Lundell
Cosmarium reniforme (Ralfs) Archer
Cosmarium botrytis Meneghini
Cosmarium formosulum Hoffman
Micrasterias pinnatifida (Kutz.) Ralfs
Micrasterias crux – melitensis (Ehrenberg) Hass
Staurodesmus convergens (Ehrenberg ex Ralfs) Teiling 1948 Ling & Tyler 2000;
 John et al.ed. 2002 S. Lillieroth (Coesel & Meesters 2007)
Staurastrum margaritaceum (Ehrenberg) Meneghini
Staurastrum punctulatum Brebisson
Staurastrum oxyacanthum Archer
Staurastrum apiculatum Brebisson
Staurastrum tetracerum Ralfs
Staurastrum aculeatum Brebisson, 1910
Staurastrum furcatum Ralfs, 1948
Xanthidium antilopaenum (Brebisson) Kuetzing
Hyalotheca dissiliens (J.E. Smith) Brebisson
Desmidium aptogonum Brebisson

جداول ۲ و ۳ بترتیب، پراکنش فصلی جنس‌های مختلف خانواده دزمیدیاسه در مناطق مختلف تالاب انزلی و مقایسه دزمیده‌های مشاهده شده در این تالاب طی سالهای ۹۳-۱۳۷۳ در طرح‌های هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی و در طرح اطلس پلانکتونی تالاب انزلی (۷۸-۱۳۷۶) را نشان می‌دهند (میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸ و سبک آرا و مکارمی، ۱۳۹۴).



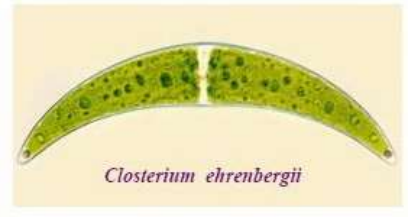
Cosmarium reniforme



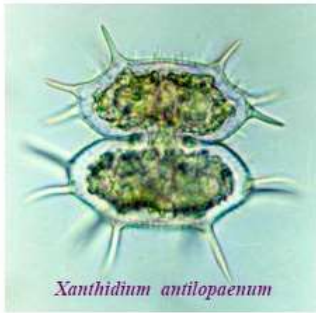
Cosmarium turpinii



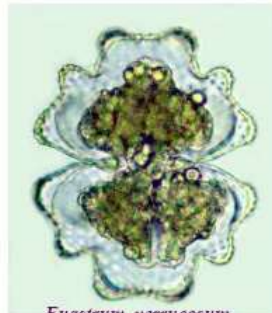
Closterium moniliferum



Closterium ehrenbergii



Xanthidium antilopaenum



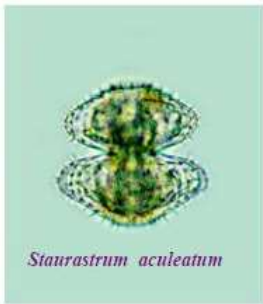
Euastrum verrucosum



Penium margaritaceum



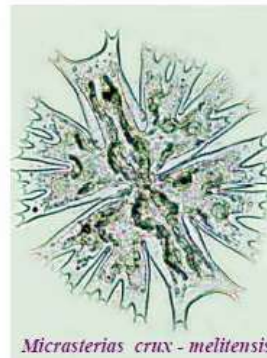
Pleurotaenium trabecula



Staurastrum aculeatum



Staurastrum furcatum



Micrasterias crux-melitensis



Micrasterias pinnatifida

شکل ۲: تعدادی از گونه‌های شناسایی شده از خانواده Desmidiaceae در تالاب انزلی (گرفته شده از کتاب اطلس پلانکتون‌های تالاب انزلی)



شکل ۳: ساختمان داخلی جلبک *Closterium*

جدول ۲: پراکنش خانواده دزمیدیاسه در فصول و مناطق مختلف تالاب انزلی

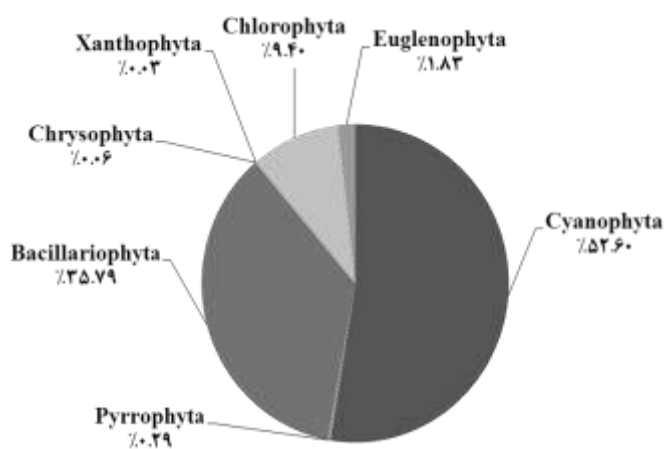
مناطق فصل	شیراز				سیاکشمیر				ابکنار				هندخاله				روفاها			
	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
<i>Closterium</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
<i>Penium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurotaenium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Euastrum</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cosmarium</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Micrasterias</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arthrodesmus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staurastrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Xanthidium</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hyalotheca</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmidium</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

حضور +، عدم حضور -

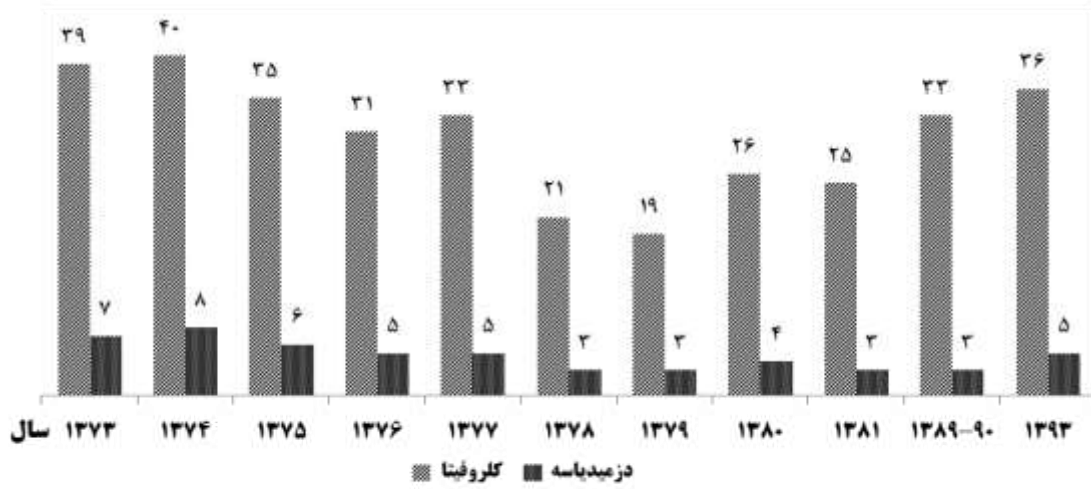
جدول ۳: مقایسه دزمیدهای مشاهده شده در تالاب انزلی طی سالهای مختلف و در طرح اطلس پلانکتونی تالاب انزلی

طرح اطلس پلانکتونی تالاب انزلی (۷۸-۱۳۷۶)	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۹-۹۰	۱۳۹۳
<i>Closterium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penium</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Pleurotaenium</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euastrum</i>	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Cosmarium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Micrasterias</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Arthrodesmus</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staurastrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Xanthidium</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hyalotheca</i>	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
<i>Desmidium</i>	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-

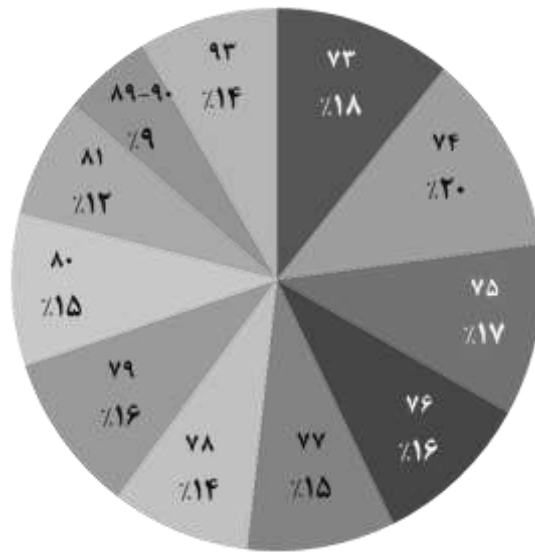
حضور +، عدم حضور -



نمودار ۱: درصد شاخه های فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی طی سالهای ۹۳-۱۳۷۳



نمودار ۲: تعداد جنس‌های مشاهده شده از شاخه کلروفیتا و خانواده دزمیدیاسه در تالاب انزلی طی سال‌های مختلف



نمودار ۳: درصد جنس‌های خانواده دزمیدیاسه نسبت به جنس‌های شاخه کلروفیتا طی سال‌های مختلف در تالاب انزلی (۱۳۷۳-۹۳)

منابع آبی از جمله تالابها اکوسیستمی را می‌سازند که اجزاء آن شامل عوامل غیرزنده (فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی) و عوامل زنده (تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، تجزیه‌کنندگان) بوده که ارتباط اکولوژیک پیچیده‌ای بین آنها وجود دارد. فیتوپلانکتون بعنوان اولین تولیدکنندگان کربن آلی در زنجیره غذایی اکوسیستمهای آبی نقش اساسی داشته و همواره تحت تاثیر عوامل غیر حیاتی بوده و ظرفیت تولیدات بیولوژیک را در محیطهای آبی نشان می‌دهد. زئوپلانکتون نیز بعنوان تولیدات ثانویه یکی دیگر از حلقه های 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 جمله اجزای مهم در منابع غذایی ماهیان در مرحله لاروی و بعد از آن می‌باشند. مطالعه فیتوپلانکتون در تالاب‌ها اهمیت زیادی دارد، از یکطرف بعنوان تولیدات اولیه مورد تغذیه انواع آبزیان قرار گرفته، همچنین بعنوان شاخص زیستی کارآمد جهت کیفیت آب بشمار می‌روند (برائیک و کائور^۱، ۲۰۱۵). نتایج مطالعات پلانکتونی نشان می‌دهد، تالاب‌انزلی از جمله غنی‌ترین تالابهای داخلی ایران بوده، زیرا توان تولید غذای زنده در آن جهت تغذیه ماهیان و لاروهای آنان وجود دارد.

میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۸) طی مطالعات ده ساله ۱۳۷۰ الی ۱۳۸۰ با استفاده از سامانه جغرافیایی GIS در ۴۲ نقطه در تالاب انزلی عنوان نمودند که فراوانی فیتوپلانکتون طی سالهای مختلف در تالاب انزلی روند صعودی دارد. میانگین فراوانی فیتوپلانکتون طی سال‌های مختلف نشان داد، شاخه سیانوفیتا با ۵۲/۶۰ درصد پرجمعیت تر از سایر شاخه‌ها بوده است (نمودار ۱). همچنین مناطق آبکنار (تالاب غرب) و هندخاله (تالاب مرکزی) غنی‌ترین مناطق از نظر تنوع و تراکم فیتوپلانکتونی هستند (سبک آراومکاری، ۱۳۸۲). شاخه های باسیلاریوفیتا با ۳۵/۷۹ درصد و کلروفیتا با ۹/۴ درصد (نمودار ۱)، در رده های بعدی هستند. نمودار ۲، تعداد جنسهای مشاهده شده از شاخه کلروفیتا و خانواده دزمیدیا، ودر نمودار ۳، میزان درصد خانواده دزمیدیا به نسبت به شاخه کلروفیتا طی سالهای مختلف مشخص شده است. طبق این نمودار بیشترین درصد جنسهای این خانواده در سال ۱۳۷۴ و کمترین آن در سال ۹۰ - ۱۳۸۹ مشاهده شده ودر سایر سالها بین ۱۲ الی ۱۸ درصد متغیر بوده اند. در مجموع می‌توان شاخه‌های سیانوفیتا و باسیلاریوفیتا (دیاتوم‌ها) را پر تراکم‌ترین، باسیلاریوفیتا و کلروفیتا را متنوع‌ترین شاخه‌های فیتوپلانکتونی تالاب انزلی دانست.

مطالعات کیفی فیتوپلانکتونی در این پروژه و بررسیهای کمی در پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی نشان داد که فراوان‌ترین گونه های خانواده دزمیدیا عبارتند از، *Closterium ehrenbergii*، *Closterium moniliferum* و *Staurastrum tetracerum* *Staurastrum oxyacanthum*، *Cosmarium turpinii* می‌باشند. این مطالعات نشان داده که تراکم اعضاء این خانواده در فصل تابستان و در مناطق آبکنار، هندخاله و روگاہا فراوان تر است (سبک آرا و مکاری، ۱۳۸۳).

بطور کلی میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در تابستان بیش از سایر فصول و در پاییز کمترین مقدار بوده است. مقایسه این بررسی‌ها با مطالعات گذشته نشان می‌دهد که در حال حاضر تنوع گونه ای در تالاب انزلی کاهش یافته است بطوریکه این کاهش در مورد شاخه های باسیلاریوفیتا (دیاتومه‌ها)، کریزوفیتا (جلبک های قهوه‌ای - طلایی)، کلروفیتا (جلبک های سبز)، سیانوفیتا (جلبکهای سبز - آبی) و پیروفیتا (داینوفلاژله‌ها) صدق نموده و تعداد جنس‌های شناسایی شده در مطالعات سالهای اخیر بسیار کمتر از مطالعات پیشین است. طبق آنالیز آماری کروسکال والیس تراکم شاخه‌ها با هم در ایستگاه‌ها، ماه‌ها و فصول مختلف معنی‌دار نبوده ($P > 0.05$)، اما تراکم شاخه‌ها با هم اختلاف معنی دار داشته اند ($p < 0.05$) (میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸ و فلاحی، ۱۳۹۵).

فراوانی فیتوپلانکتون طی سالهای مختلف در تالاب انزلی روند صعودی داشته بطوریکه از حدود ۷/۹ میلیون سلول در لیتر در سال ۱۳۷۳ به میزان بیش از ۶۶ میلیون سلول در لیتر در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ رسیده است. تفاوت معنی دار بین فراوانی

¹ Brraich and Kaur

کل فیتوپلانکتون در سالهای مختلف مشاهده گردیده (مقدار آزمون کروسکال والیس $df = 8$ ، $223/1$ ، df). بعبارتی سالهای ۷۴-۱۳۷۳ با کمترین مقدار، تفاوت معنی دار با سالهای ۸۱ - ۱۳۷۸ دارند (میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸). بررسی سالانه شاخه‌های فیتوپلانکتونی نشان داد شاخه کلروفیتا از $1/3$ میلیون در لیتر تا $4/4$ میلیون در لیتر متغیر بوده و تفاوت معنی دار بین سالهای مختلف مشاهده گردید (مقدار آزمون کروسکال والیس $df = 8$ ، $80/9$) که بیشتر مربوط به تفاوت سال ۱۳۷۷ با سالهای ۱۳۷۳ و ۱۳۷۴ بوده، سایر سالها با یکدیگر تفاوتی را نشان ندادند. پراکنش منطقه‌ای هریک از شاخه‌های فیتوپلانکتونی در سالهای اخیر نشان داد میزان کلروفیتا در اکثر مناطق بیشتر از ۲ میلیون عدد در لیتر بوده و در تالاب غرب بیشتر از ۴ میلیون عدد در لیتر گزارش شده است (میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸). بر اساس داده‌های بدست آمده طی سالهای مختلف تغییرات ماهانه فیتوپلانکتون حکایت از اوج فراوانی در ماههای تیر، مرداد، آبان و دی در اکثر سالها داشته و منطقه تالاب غرب از میانگین فراوانی بالاتری نسبت به سایر بخشها بویژه سیاه کشیم و شیجان برخوردار بوده و از سال ۱۳۷۵ به بعد فراوانی بالای ۵۰ میلیون عدد در لیتر در این منطقه مشاهده شده است (سبک آراومکارمی، ۱۳۸۳ و میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۸).

نتایج آماری آنالیز واریانس دو طرفه نشان داده که بین میانگین تراکم سالانه فیتوپلانکتون در مناطق مختلف تالاب انزلی اختلاف معنی دار 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 روگها در گروه آماری دیگر قرار می‌گیرند. همچنین نتایج بدست آمده از تست توکی نشان می‌دهد که در هر منطقه، بین میانگین تراکم فیتوپلانکتون در فصول مختلف اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P > 0.05$) (سبک آراومکارمی، ۱۳۸۳ و فلاحی، ۱۳۹۵). دلیل اصلی اختلاف در میزان تراکم پلانکتونی در مناطق مختلف اختلاف در میزان پوشش‌های گیاهی، عمق متوسط و میزان بارمواد آلی وارده توسط رودخانه‌ها به هر یک از این مناطق را باید ذکر نمود. در مجموع آبکنار (تالاب غرب) غنی‌ترین منطقه از نظر فیتوپلانکتونی بوده (حدود ۸۵٪) سپس بترتیب مناطق روگها، هندخاله، شیجان و سیاکیشیم از نظر پراکنش و فراوانی فیتوپلانکتونی قرار دارند (سبک آراومکارمی، ۱۳۸۳).

بطور کلی رخدادهای زیستی و غیر زیستی و روند توالی در تالاب متأثر از حوزه آبخیز و بارهای وارد بر آن بوده اما از سوی دیگر تغییرات تراز آب دریای خزر این روند را تحت تاثیر خود قرار داده و بعنوان مهمترین عامل تاثیر گذار بر روی اکوسیستم تالاب معرفی شده است. با افزایش تراز آب دریای خزر از سال ۱۳۵۷ تا ۱۳۷۴ وسعت آبی تالاب به بیش از ۱۵۰ کیلومتر مربع افزایش یافت و اکوسیستم تالاب انزلی بخشی از توان اکولوژیک مطلوب از دست رفته خود را باز یافت، این تغییرات موجب دگرگونی در سیستم هیدرولیکی تالاب و بدنبال آن در عوامل زیستی و غیر زیستی تالاب گردید (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷ و خداپرست، ۱۳۸۲). بنابراین تاثیر افزایش و کاهش سطح آب دریای خزر بر احیاء ارزشهای شیلاتی تالاب انزلی غیر قابل انکار می‌باشد. افزایش سطح آب تالاب و بهبود کیفیت آب مناطق مختلف تالاب انزلی در احیاء مناطق تخم ریزی ماهیان کوچک در دریای خزر موثر بوده، با این وجود تولیدات اولیه پلانکتونی و ماکروفیتی در تالاب انزلی در سطح بسیار بالا قرار دارد (خداپرست، ۱۳۸۲). این تالاب از نظر بین المللی نیز اهمیت فوق العاده داشته، زیرا اکوسیستم با ارزشی برای زیست انواع گیاهان و جانوران بوده و نتایج بدست آمده از مطالعات لیمنولوژیکی در طی سالهای متمادی (خداپرست، ۱۳۷۸)، همچنین پراکنش زیاد گیاهان، پلانکتون، رسوبات، مواد غذایی (Nutrient)، مواد معدنی و آلی، همچنین افزایش تعداد باکتریوپلانکتون دلیل فراغنی بودن (Eutrophication) تالاب انزلی می‌باشد (نظامی، ۱۳۷۴). ارزیابی میزان باروری تالاب انزلی و میزان ذخایر آن نیازمند بررسی تولیدات اولیه در تالاب بوده و تراکم، تنوع گروه‌ها و جنس‌های مختلف فیتوپلانکتونی وضعیت تالاب انزلی را از نظر بهبود کیفی آب روشن می‌نماید.

تالاب انزلی بواسطه دامنه تغییرات pH در یک محیط قلیائی، مساعد برای رشد پلانکتون گزارش شده است (نظامی، ۱۳۷۴). مطالعات نشان می‌دهند که عمدتاً دو شکوفایی فیتوپلانکتونی در اکثر سالها رخ می‌دهد، در مطالعات کیمبال و کیمبال (۱۳۵۳) دو شکوفایی پلانکتونی یکی در اوایل تابستان مربوط به جلبکهای سبز - آبیا جنس *Oscillatoria* و دیگری در اواخر تابستان و اوایل پاییز مربوط به جلبکهای رشته ای سبز (با جنس *Zygnema*) مشاهده کرده و مرگ و میر ماهیان تالاب با شکوفایی جلبک سبز - آبی در روزهایی که کاهش اکسیژن ناشی از فساد و تجزیه پلانکتون و آزاد شدن مواد بسیار سمی بوده رخ می‌

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

در سال های اخیر تالاب انزلی دستخوش تغییراتی شده است که از آن جمله ورود مواد آلاینده و مواد حاصله از کشاورزی، ورود رسوبات و تجمع آنها بدلیل احداث موج شکن جدید در خروجی تالاب به دریای خزر که موجب کم شدن عمق تالاب، رشد بی رویه گیاهان ماکروفیت و نیزارها همچنین شکوفایی گونه های فیتوپلانکتونی نامناسب را می توان نام برد. برای مدیریت درست تالاب انزلی آگاهی از روند تغییرات و توالی فیتوپلانکتون بعنوان تولیدکنندگان اولیه، شاخص های کیفی آب و غذای آبزیان ضروری می‌باشد. شواهد نشان می‌دهند که تالاب انزلی هم اکنون نیز از نظر مواد بیوژن فوق العاده غنی بوده و این مسئله باعث عدم تعادل در این اکوسیستم آبی شده و در حال حاضر نیز ورود آلاینده های صنعتی و کشاورزی و فاضلاب های شهری اکوسیستم تالاب را تحت تأثیر خود قرار داده و آنرا به مرحله ای هدایت می‌کند که اگر از ورود بی‌رویه اینگونه آلاینده ها جلوگیری نشود در ادامه این روند، شاهد نابودی تالاب انزلی و تبدیل آن به یک باتلاق خواهیم بود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از رئیس وقت پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی (مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان)، دکتر نظامی بخاطر حمایت و فراهم آوردن تسهیلات لازم در به ثمر رسیدن این تحقیق، همکاران آزمایشگاه پلانکتون پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، آقای اولاد ربیعی که زحمت نمونه برداری ها را بعهده داشتند، وهمکاران محترم در اطلاعات علمی، خانمها مقدم و ملکی شمالی تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱. پیروشکینا، آ. ای-لاورینکو و ماکارووا، بی. و. (۱۹۶۸). جلبکهای پلانکتونی دریای خزر. لنینگراد. ۲۹۰ صفحه. (منبع روسی، ترجمه نشده).
۲. جمالزادفلاح، ف. (۱۳۷۷). تعیین میزان حساسیت مناطق مختلف تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ص ۲۰-۱.
۳. خداپرست، س. ح. (۱۳۷۸). گزارش نهایی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۵۶ صفحه.
۴. خداپرست، س. ح. (۱۳۸۲). مطالعات جامع شیلاتی تالاب انزلی. اداره کل شیلات استان گیلان، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان مجری، مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۲۰۴ صفحه
۵. سبک آرا، ج و مکارمی، م. (۱۳۸۲). گزارش نهایی پلانکتونی پروژه مطالعات محلهای تکثیر طبیعی ماهیان مهاجر در تالاب انزلی در سال ۱۳۸۱. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی. ۴۲-۲۱.
۶. سبک آرا، ج و مکارمی، م. (۱۳۸۳). پراکنش و فراوانی پلانکتونها و نقش آنها در تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۹ - ۱۳۷۶. مجله علمی شیلات ایران. سال سیزدهم، شماره ۳. صفحات ۱۱۳ - ۸۷.
۷. سبک آرا، ج و مکارمی، م. (۱۳۸۵). گزارش نهایی شناسایی گونه ای واطلس پلانکتونهای تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۹-۱۳۷۶. وزارت جهاد کشاورزی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی. ۸۳ صفحه.
۸. سبک آرا، ج و مکارمی، م. (۱۳۹۴). اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر. ناشر موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. چاپ اول ۶۵۶ صفحه.
۹. فلاحی کپورچالی، م. (۱۳۹۵). گزارش نهایی مطالعه ساختار جمعیت فیتوپلانکتونی تالاب انزلی طی سالهای ۹۰ - ۱۳۸۹. وزارت جهاد کشاورزی. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی. ۵۰ صفحه.
۱۰. کسلیف، بی. آ. (۱۹۵۳). کلیدشناسایی جلبکها و گیاهان پست (جلد ۲). مسکو. ۳۱۱ صفحه (منبع روسی، ترجمه نشده).
۱۱. کورسانف، ل. بی. (۱۹۵۳). کلیدشناسایی جلبکها و گیاهان پست (جلد ۱). مسکو. ۳۹۴ صفحه (منبع روسی، ترجمه نشده).
۱۲. کیمبال، ک. د؛ و کیمبال، س. (۱۳۵۳). مطالعات لیمنولوژی تالاب انزلی. ترجمه مهندس حسین پور. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان ۱۳۶۶. ۱۱۴ صفحه.
۱۳. مهندسین مشاور یکم. (۱۳۶۷). مطالعات گام اول طرح جامع احیاء تالاب انزلی. جلد هفتم. لیمنولوژی. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان، کمیته امور آب. ۳۱۹ صفحه.
۱۴. میرزاجانی، ع.، کیابی، ب.، جمالزادفلاح، ف.، خداپرست، ح.، عباسی رنجبر، ک.، سبک آرا، ج.، مکارمی، م.، پورغلامی مقدم، ا.، فلاحی کپورچالی، م.، وطن دوست، م.، بابایی، ه.، دادای قندی، ع.، قانع ساسایی، ا.، کمالی، ا.، عبدالله پور، ح.، حسینجانی، ع. (۱۳۸۸). بررسی لیمنولوژیکی تالاب انزلی بر مبنای مطالعات ده ساله (۱۳۸۰-۱۳۷۰) با استفاده از سامانه جغرافیائی GIS. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی کشور (بندر انزلی). ۹۶ صفحه.
۱۵. نظامی، ش. (۱۳۷۴). بررسی تعداد باکتریو پلانکتونهای تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران. سال چهارم. شماره ۱. ص ۴۶ تا ۶۳.
۱۶. ولادیمیرسکابا، ا؛ و کوراشووا، ا. (۱۳۵۷). تحقیق و مطالعه موجودات پلانکتونی از طرف گروه کارشناسان اتحاد جماهیر شوروی سابق در تالاب انزلی، رودخانه ها و قسمتهای جنوبی دریای خزر، ایران، بندر انزلی. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. ص ۱۱ تا ۲۶.
17. American Public Health Association. (2005). Standard Method for the Examination of water And Waste water. USA. 1193 P.
18. Bellinger, E.G. (1986). A Key to Common British Algae. The Institution of Water and Environmental Management. London WC1N2EB. 138 P.
19. Bellinger, E.G., Sigeo, D.C. (2010). Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators. John Wiley & Sons publication. 136P
20. Costanza, R., Farber, S.C. and Maxwell, J. (1989). Valuation and management of wetland ecosystems, Ecological Economics 1: 335-361.

21. Brraich, O.S. and Kaur, R. (2015). Phytoplankton Community Structure and Species Diversity of NangalWetland, Punjab, India. *Int. Res. J. Biological Sci.* 4(3): 76-83
22. Edmondson, W.T. (1959). *Fresh Water Biology*. Newyourk, London. John wiley and sons Inc. 1248 P.
23. Fott, B. (1971). *ALGENKUNDE*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 581 P.
24. Frantisek, H. 1984. *Studies on the Chlorococcal Algae*. vol 3, 4, 5. Bratislava. 530P, 225P, 264P.
25. Heinonen, P. (2004). *Monitoring and Assessment of the Ecological Status of Lakes*. www.environment.fi/publications. Helsinki, 108 P.
26. Holcik, J & Olah, J. (1992). *Fish, Fisheries and water quality in Anzali wetland and its watershed*. F1, UNDP/88/001. Filed document, 2 FAO. Rome. pp 1-46.
27. Lepisto, L. (1999). *Phytoplankton assemblages reflecting the ecological status of lakes in Finland*. *Monographs of the Boreal Environment Research*. pp. 16-43.
28. Maosen, H. (1983). *Fresh Water Plankton Illustration*. Agriculture publishing house. 85 P.
29. Minelli, A. (1994). *Biological Systematics*. 1994. CHAPMAN & HALL. London. 387 P.
30. Prescott, G.W. (1976). *The Fresh Water Algae*. W.M.C. Brown Company Publishing, Iowa. 348P.
31. Prescott, G.W. (1962). *Algae of the western great lakes area*. vol 1, 2, 3. W.M.C. Brown Company Publishing, Iowa. 933P.
32. Sheath, R.G., John D. Wehr, J.D., Thorp, J.H. (2003). *Freshwater Algae of North America Ecology and Classification (Aquatic Ecology)*-Academic Press. 918P.
33. Tiffany, L.H and Britton. M.e. (1971). *The Algae of Illinois*. Hanfer publishing Company, Newyork. 407 P.

Morphology, Identification, Distribution and Species diversity Phytoplankton Families of Desmidiaceae in Different Areas of Anzali Wetland

Marziyeh Makaremi¹, Jalil Sabkara¹, Niloofar Sabkara²

1- Plankton Graduate Research., National Inland Water Aquaculture Institute, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI),
Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran.

1- Plankton Laboratory Technical Officer., National Inland Water Aquaculture Institute, Iranian Fisheries Science Research Institute
(IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran.
2- Student, Faculty of Basic Science, Guilan University, Rasht, Iran.

Abstract

This study was carried out in 27 study stations in Shijan, Siakishim, Abkenar, Hendekhaleh and Rogaha (River outlets), during conducting research hydrology and hydrobiology and preparing Atlas of plankton in the Anzali wetland during the years 1373(1994) from 1393(2014). Sampling was done by (P.V.C) tube, The samples were fixed with 4% formalin and then transferred to the laboratory and after quantitative and qualitative studies with inverted microscope were taken picture them by Nikon Labophot microscope. The results of Phytoplankton study reveal that Phylum Chlorophyta (green algae), include 56 genera and 107 speices in Anzali wetland, of which, 11 genera and 28 speices belong to the desmidiaceae family. The members of this family are single cells, although sometimes the ends of the cells are interconnected and form simple strands. In the central part of most cells, often compression in the Middle area that divides the cells into two equal parts. Desmids has a variety of shapes, with grooves and decorations. Qualitative studies of phytoplankton in the Anzali wetland Atlas of plankton project and quantitative studies in the hydrology and hydrobiology project of this wetland showed that the most abundant species of this family are *Closterium ehrenbergii*, *Closterium moniliferum*, *Staurastrum tetracerum*, *Staurastrum oxyacanthum*, and *Cosmarium turpinii*, as well as density the members of this family are more abundant in summer in the Abkenar, Hendekhaleh and Rogaha regions.

Keywords: Phytoplankton, Chlorophyta, Desmidiaceae, Anzali wetland, Atlas of Plankton.
