magiran.com

بررسی تراکم و پراکنش فیتوپلانکتونی در دریاچه سد لار

سید محمد صلواتیان [۱]* ؛ قباد آذری تاکامی [۲] ؛ جلیل سبک آرا [۳] ؛ رضا رجبی نژاد [٤] و امیر محمد علمی [٥]

۱ و ۳- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، بندرانزلی صندوق پستی: ٦٦

۲- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، صندوق پستی: ٦٤٥٣-١٤١٥٥

٤- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرانزلی

٥- مرکز تحقیقات محیط زیست ایران، تهران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۸

چکیده

بمنظور مدیریت بهینه در دریاچه سد لار پارامترهای لیمنولوژیک و بیولوژیک از جمله شناسایی، تراکم و پراکنش فیتوپلانکتونها و تغییرات آنها طی ۶ مرحله نمونه‌برداری از خرداد ماه تا آبان ماه سال ۱۳۸۴ انجام پذیرفت. نمونه‌ها توسط تور پلانکتونگیر ۳۰ میکرون و از اعماق مختلف (لایه‌های ۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ متری) با دستگاه روتنر برداشته و توسط فرمالین به نسبت ۴ درصد تثبیت و در آزمایشگاه با میکروسکوپ معکوس مطالعه شدند.

در این بررسی در مجموع ۳۴ جنس در ۷ شاخه فیتوپلانکتونی شناسایی گردید. از بین جنس‌های شناسایی شده ۱۱ جنس مربوط به شاخه **Bacillariophyta**، ۱ جنس مربوط به شاخه **Euglenophyta**، ۱۱ جنس مربوط به شاخه **Chlorophyta**، ۵ جنس مربوط به شاخه **Cyanophyta**، ۳ جنس مربوط به شاخه **Pyrrophyta**، ۱ جنس مربوط به شاخه **Cryptophyta** و ۲ جنس مربوط به شاخه **Chrysophyta** تعلق داشتند.

غالبیت فیتوپلانکتونی در این سد مخزنی با شاخه باسیلاریوفیتا بوده که ۸۲/۸۳ درصد جمعیت سالانه را دارا بودند و نمونه‌های غالب آن جنسهای ***Cyclotella***، ***Navicula*** و ***Nitzchia*** می‌باشند. شاخه کلروفیتا با فراوانی ۱۲/۸۹ درصد با جنسهای ***Oocystis***، ***Pediastrum***، ***Scenedesmus*** و ***Chlorella*** در رده دوم قرار دارد. سایر شاخه‌های فیتوپلانکتونی که از درصد جمعیتی کمتری برخوردارند عبارت بودند از کریزوفیتا با فراوانی ۲/۲۱ درصد با جنسهای ***Dinobryon*** و ***Malomonas***، سیانوفیتا با فراوانی ۱/۳۲ درصد با جنسهای ***Anabaena***، ***Oscillatoria*** و ***Gleocapsa***، پیروفیتا با فراوانی ۰/۵۲ درصد با جنسهای ***Cyratium*** و ***Peridinium***، اگلنافیتا با فراوانی ۰/۱۳ درصد با جنس ***Euglena*** و کریپتوفیتا با فراوانی ۰/۰۸ درصد با جنس ***Cryptomonas*** می‌باشند.

میانگین بیشترین تراکم سلولهای فیتوپلانکتونی در تمامی ماههای نمونه‌برداری به شاخه باسیلاریوفیسه به تعداد ۲۱/۵۷۱± ۱۰۷۷۰۶۶۶ عدد در لیتر تعلق داشته و غالبترین جنس از این شاخه که در تمام فصول سال به تعداد زیاد مشاهده شد، جنس ***Cyclotella*** بود. رتبه دوم شاخه کلروفیتا با میانگین تعداد ۳۹/۵۷۳±۲۹۲۷۰۰۰ عدد در لیتر قرار داشت که جنسهای غالب آن ***Oocystis***، ***Pediastrum***، ***Scenedesmus*** و ***Chlorella*** بوده و سایر شاخه‌ها درصد جمعیت کمتری داشتند.

طبق آزمونهای غیرپارامتریک کروسکال والیس و من – ویتنی بین فراوانی فیتوپلانکتونها در ایستگاهها و ماههای مختلف اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشته ($P<0.05$) ولی بین اعماق مختلف هیچ اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد ($P>0.05$).

لغات کلیدی : فیتوپلانکتون، سد لار ، تراکم سلولی

* نویسندهٔ مسئول : Salavatian_ 2002@yahoo.com

magiran.com

مقدمه

منابع آبی ساکن مانند سدهای مخزنی علاوه بر اهمیت اقتصادی و اجتماعی از نظر اکولوژیک نیز بعنوان منابعی با ارزش در تولید آبزیان بشمار می‌آیند. این مخازن بدلیل حجم بالای مواد غذایی محلول و بار مواد آلی وارده از حوضه آبریز جزء سیستمهای باروری هستند که مواد غذایی جمعیتهای متعدد گیاهی را تامین می‌کنند. اجزاء اصلی این اکوسیستمها شامل عوامل غیرزنده (عوامل فیزیکی و شیمیایی) و عوامل زنده (تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان و تجزیه‌کنندگان) بوده که ارتباط اکولوژیک پیچیده‌ای بین آنها وجود دارد. فیتوپلانکتونها بعنوان تولیدات اولیه یکی دیگر از حلقه‌های زنجیرهٔ غذایی در اکوسیستمهای آبی بوده که بطور دائم در منابع مختلف آبی حضور فعال داشته و توسط دیگر اعضاء زنجیرهٔ غذایی از جمله زئوپلانکتونها و نکتونها مصرف شده و از اجزاء مهم غذایی در مرحله لاروی و بزرگسالی بسیاری از گونه‌های ماهیان (ماهیان فیتوپلانکتون‌خوار) محسوب می‌گردند (Balayut, 1983).

دریاچه سد لار با مساحت ۱۳۰۰ هکتار در ۵۵ کیلومتری شمال شرقی تهران و ۷ کیلومتری شمال روستای پلور بر روی رودخانه لار احداث شده است. سازه سد از نوع خاکی با هسته رسی است که با طول ۱۱۷۰ متر و ارتفاع ۱۰۵ متر با گنجایش ۹۶۰ میلیون مترمکعب است. چهار حوضه آبریز متمایز به نام رودخانه‌های دلیچای، آب سفید، لار و الرم عمده تامین کننده آب این دریاچه محسوب می‌گردند. هر چند میزان آب پشت سد از نوسانات فصلی زیادی برخوردار است ولی عمیقترین ناحیه مخزن سد که در محل خروجی است همواره تحت پوشش آب قرار دارد (علمی، ۱۳۸۲).

براساس اطلاعات ثبت شده در ایستگاه هواشناسی لار میانگین روزانه دمای هوا ۶/۵ درجه سانتیگراد، حداقل دمای مطلق ۳۰- درجه سانتیگراد، حداکثر دمای مطلق ۳۴/۵ درجه سانتیگراد، میانگین حداکثر دما ۱۳/۲ و میانگین حداقل دما ۰/۱ درجه سانتیگراد است (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷).

مطالعات هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک در محیطهای آبی سدها در ایران و جهان سابقه‌ای نسبتاً طولانی دارد که بررسی پلانکتونی بخشی از این مطالعات محسوب می‌شود (صفایی، ۱۳۷۵ و محمداف، ۱۹۹۰).

شناسایی فیتوپلانکتونها و آنالیز آنها نقش بسیار مهمی در قضاوت کیفیت آب، تصفیه فاضلابها و آلودگی‌های صنعتی و همچنین کنترل و مدیریت آبهایی که جهت آبزی‌پروری و شنا مورد استفاده قرار می‌گیرند را دارند. در فیتوپلانکتونها سازگاری‌هایی جهت جلوگیری از سقوط آنها بوجود آمده است. در آبها با افزایش دمای آب چگالی آب کاهش یافته و سرعت سقوط پلانکتون افزایش می‌یابد. بنابراین نمونه‌هایی که در فصل بهار به آسانی شناور می‌باشند در تابستان جهت برقراری تعادل و ماندن در قسمت بالایی آب با مشکل مواجه می‌شوند. همچنین فیتوپلانکتونها قادرند اشکال خود را در فصول مختلف سال (بعلت تغییرات چگالی آب) تغییر دهند. فیتوپلانکتونها بدلیل قابلیت شناسایی خود در آبها، انتشار یکنواختی ندارند و معمولاً بدنبال شرایط بهتری از قبیل مواد مغذی، درجه حرارت و غیره هستند. در همین راستا مهاجرت‌های درون آبی در ستون عمودی آب دارند. بطوریکه در طول روز به لایه‌های فوقانی آب با مواد مغذی بیشتر (بواسطه وجود نور، فیتوپلانکتونها در این لایه‌ها زیادند) رفته و شبها به لایه‌های زیرین آب مهاجرت می‌کنند. فیتوپلانکتونها از نظر وجود در آب شیرین از تنوع بیشتری نسبت به زئوپلانکتونها برخوردارند (چودار رضایی و همکاران، ۱۳۸۷).

تاکنون مطالعه جامع بیولوژیکی در زمینه شناسایی فیتوپلانکتونها در سد مخزنی لار انجام نشده، به همین دلیل لازم است که تحقیقات مستمر و همه جانبه‌ای در زمینه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی آن صورت گیرد. هدف از این بررسی تعیین تراکم و پراکنش فیتوپلانکتونی در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. بررسی حاضر زمینه‌سازی لازم را جهت تعیین توان تولید اولیه در دریاچه پشت سد لار بعنوان یک منبع حفاظت شده و تفرجگاهی ارزشمند فراهم ساخته که در نهایت به اندازه‌گیری میزان زئوپلانکتونها و برآورد ظرفیت قابل صید ماهی قزل‌آلای خال قرمز خواهد انجامید.

مواد و روش کار

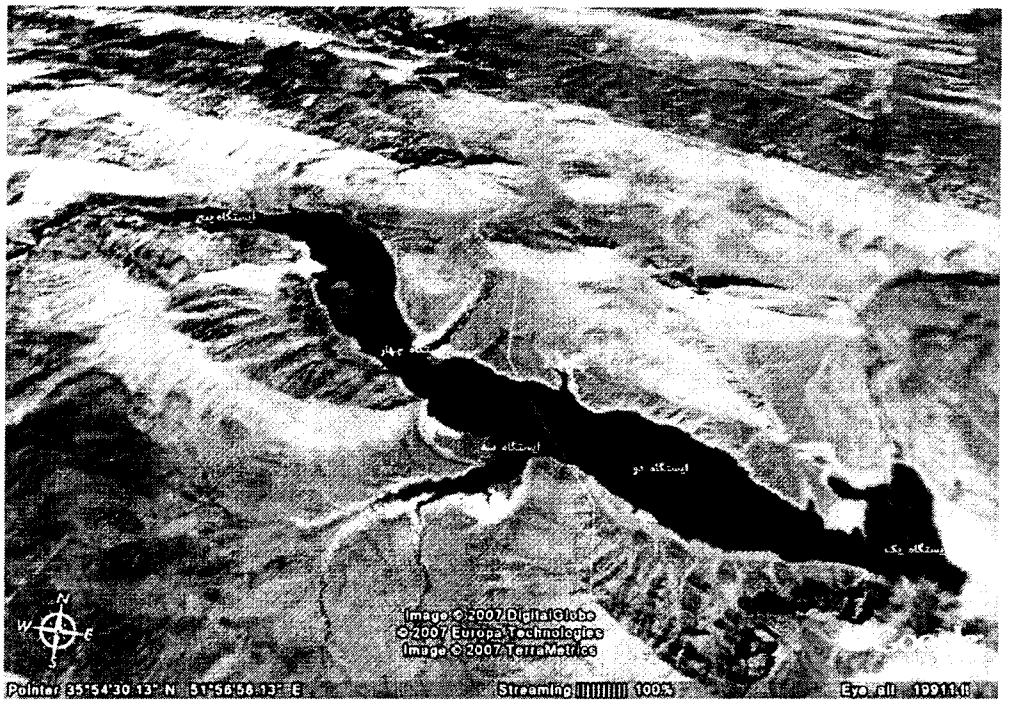
با توجه به عوامل مثبت و منفی تاثیرگذار بر امر نمونه‌برداری (فاصله ایستگاهها، اعماق نمونه‌برداری، ورود آلاینده‌ها، آلودگی‌های نقطه‌ای و تغییر شرایط فیزیکی و شیمیایی) در بررسی‌های مقدماتی اقدام به تعیین ایستگاههای پنجگانه (تاج سد، وسط دریاچه، امام پهنک، ورودی آب سفید و گزل دره) در دریاچه مخزنی سد لار نمودیم. موقعیت ایستگاههای مطالعاتی در جدول و شکل یک آورده شده است.

magiran.com

نمونه‌برداری در فواصل زمانی ماهانه طی ششماه مختلف از خرداد ماه تا آبان ماه ۱۳۸۴ انجام گرفت و پس از آن بدلیل یخبندان منطقه و عدم امکان دسترسی به ایستگاهها، نمونه‌برداری میسر نشد. نمونه‌برداری بطور لایه‌ای و توسط تور فیتوپلانکتون گیر ۳۰ میکرون و با استفاده از دستگاه روتنر از لایه‌های عمقی مختلف (۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ متری) در هر ایستگاه انجام شد و در فرمالین ۴ درصد تثبیت گردید. در آزمایشگاه نمونه‌ها بعد از همگن شدن توسط پیپت به محفظه‌های ۵ میلی‌لیتری منتقل و بعد از گذشت زمان کافی جهت رسوب‌گذاری، بوسیله میکروسکوپ اینورت مارک تجارتی نیکون بررسی شدند.

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی Universe Transfer Mercator (UTM) ایستگاههای نمونه‌برداری در دریاچه لار

نام ایستگاه	شماره ایستگاه	مختصات UTM		
تاج سد	۱	۳۹۷۲۲۸۹	۵۸۹٤۲۰	۳۹S
وسط دریاچه	۲	۳۹۷۳۱۷۸	۵۸٦٦۰۸	۳۹S
امام پهنک	۳	۳۹۷۲۵۲۹	۵۸۵۷۷۹	۳۹S
آب سفید	٤	۳۹۷٤۰۵۷	۵۸٤۸۱٦	۳۹S
گزل دره	۵	۳۹۷٦۱۸٤	۵۸۰۲۸٦	۳۹S



شکل ۱: نقشه ماهواره‌ای و موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه سد لار

magiran.com

روش نمونه‌برداری و تعیین تراکم پلانکتونها با استفاده از Sorina (۱۹۷۸)؛ Boney (۱۹۸۹) ؛ Newell & Newell (۱۹۷۷)؛ Standard Method (۱۹۸۹) انجام گرفت و جهت شناسایی فیتوپلانکتونها Prescott (۱۹۶۲)؛ Maosen (۱۹۸۳)؛ Edmonson (۱۹۵۹)؛ Prescott (۱۹۷۰)؛ Pontin (۱۹۷۸)؛ Tiffany & Britton (۱۹۷۱) و Ruttner-Kolisko (۱۹۷۴) بکار گرفته شد.

در نهایت تراکم فیتوپلانکتونی در لیتر در هر ایستگاه تعیین و در فرمهای اطلاعاتی شاخه‌بندی شده ثبت و تراکم شاخه و سرانجام تراکم کل محاسبه گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور آنالیز فراوانی فیتوپلانکتونها در اعماق، ایستگاهها و ماههای مختلف با توجه به نرمال نبودن توزیع داده‌ها از آزمونهای ناپارامتریک کروسکال – والیس و من – ویتنی در برنامه‌های آماری SPSS، نگارش ۱۳ و ترسیم نمودارها از نرم افزار Quattro pro، نگارش شش استفاده گردید.

نتایج

طی مطالعات فیتوپلانکتونی در دریاچه سد مخزنی لار در مجموع ۷ شاخه جلبکی در ۳۴ جنس شناسایی شده است که از این میان ۱۱ جنس مربوط به شاخه Bacillariophyta یا دیاتومه‌ها، ۱۱ جنس مربوط به شاخه جلبکهای سبز یا Chlorophyta، ۵ جنس مربوط به شاخه جلبکهای سبزآبی یا Cyanophyta، ۳ جنس مربوط به شاخه Pyrrophyta، ۲ جنس مربوط به شاخه جلبکهای طلایی–قهوه‌ای یا Chrysophyta، ۱ جنس مربوط به شاخه Euglenaophyta و ۱ جنس متعلق به شاخه Cryptophyta می‌باشند. بیشترین جنسهای مشاهده شده مربوط به شاخه باسیلاریوفیتا (نمودار ۱) بود و غالبترین جنس از این شاخه که در تمام فصول سال به تعداد زیاد مشاهده شد، جنس *Cyclotella* است. سایر گونه‌های مهم این شاخه عبارتند از *Navicula*، *Nitzschia* و *Asterionella* می‌باشند. شاخه بعدی کلروفیتا بود. این شاخه از نظر جمعیت و تنوع در رده دوم اهمیت قرار داشت. جنسهای غالب آن *Oocystis*، *Pediastrum*، *Scenedesmus* و *Chlorella* بودند. شاخه باسیلاریوفیتا ۸۲/۸۳ درصد جمعیت سالانه و شاخه کلروفیتا ۱۲/۸۹ درصد این جمعیت را شامل می‌گردد. سایر شاخه‌ها درصد جمعیتی کمتری داشتند بطوریکه شاخه کریزوفیتا ۲/۲۱ درصد، شاخه سیانوفیتا ۱/۳۲ درصد، شاخه پیروفیتا ۰/۵۲ درصد و شاخه‌های اگلنافیتا و کریپتوفیتا بترتیب ۰/۱۳ و ۰/۰۸ درصد جمعیت سالانه فیتوپلانکتونی را در این منطقه داشتند.

میانگین بدست آمده از پراکنش شاخه‌های فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف نشان می‌دهد که جمعیت فیتوپلانکتونی در بهار روند صعودی داشته و در تابستان (در تیر ماه) به اوج خود می‌رسد. در پاییز با افت دما جمعیت فیتوپلانکتونی روند نزولی را نشان داد.

آزمون ناپارامتریک کروسکال - والیس جهت آنالیز فراوانی فیتوپلانکتونها در اعماق مختلف نشان داد که بین اعماق مختلف از نظر فراوانی فیتوپلانکتونی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نمی‌گردد (X^2 = ۲/۴۸۹ ،df = ۶ ،Sig = ۰/۸۷) (P>0.05).

آزمون ناپارامتریک کروسکال - والیس نشان داد که بین ماههای مختلف از نظر فراوانی فیتوپلانکتونی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد (X^2 = ۱۶/۳۷۸ ،df = ۵ ،Sig = ۰/۰۰۶) (P<0.05). آزمون ناپارامتریک من –ویتنی نشان داد بین ماههای (خرداد - شهریور)، (خرداد -مهر)، (خرداد -آبان)، (تیر – شهریور)، (تیر - مهر) و (تیر- آبان) بصورت دو به دو اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده می‌گردد (P<0.05) .

آزمون ناپارامتریک کروسکال–والیس نشان داد که بین ایستگاههای مختلف از نظر فراوانی فیتوپلانکتونی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نمی‌گردد (X^2 = ۰/۲۲۹ ،df = ۴ ،Sig = ۰/۹۹۴) (P>0.05).

آزمون کروسکال – والیس نشان داد که بین گروههای مختلف از نظر فراوانی فیتوپلانکتونی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نمی‌گردد (X^2 = ۵۵۶/۲۳۳ ،df = ۶ ،Sig = ۰/۰۰۰) (P>0.05). آزمون من-ویتنی مشخص نمود که بجز گروههای Euglenophyta-Cryptophyta و Chrysophyta-Cyanophyta بین سایر گروهها اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد (P<0.05).

در فصل بهار نمونه غالب فیتوپلانکتونی مربوط به شاخه باسیلاریوفیتا و جنس *Cyclotella* است. میانگین تراکم فصلی این شاخه ۱۳۷۸۸۰۰۰ عدد در لیتر شاخه کلروفیتا با جنسهای *Oocystis*، *Pediastrum*، *Scenedesmus* و *Chlorella*، شاخه کریزوفیتا با جنسهای *Dinobryon* و *Malomonas*، شاخه سیانوفیتا با جنسهای *Anabaena*، *Oscillatoria* و *Gleocapsa*، شاخه پیروفیتا با جنسهای *Cyratium* و *Peridinium*، شاخه اگلنافیتا با جنس *Euglena* و شاخه کریپتوفیتا با جنس *Cryptomonas* در رده‌های بعدی قرار دارند.

جمعیت فیتوپلانکتونی در تیر ماه به حداکثر خود رسیده و از روند تقریباً یکسانی برخوردار است. شاخه باسیلاریوفیتا با جنس

magiran.com

Cyclotella بیشترین فراوانی را داشته است. میانگین تراکم فصلی این شاخه ۳۷/۷۴۰±۲۱۴۷۸۰۰۰ عدد در لیتر بوده است. جمعیت شاخه کلروفیتا نیز در ماه فوق افزایش داشته و درصد فراوانی آن ۳۹/۵۷۳±۱۱۲۷۶۰۰۰ عدد در لیتر شده که در رده دوم قرار دارند. شاخه‌های کریزوفیتا، سیانوفیتا، پیروفیتا، اگلنافیتا و کریپتوفیتا در ماه تیر دارای جمعیت کمی بودند.

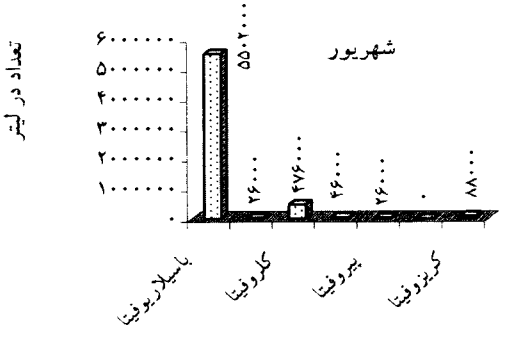
در فصل پاییز جمعیت فیتوپلانکتونی نسبت به فصل تابستان کمتر و میزان آن با کاهش دما بتدریج کم می‌شود. در این فصل نیز جنس *Cyclotella* از شاخه باسیلاریوفیتا غالب بود. میانگین تراکم فصلی این شاخه ۴/۲۵۵± ۴۶۹۶۰۰۰ عدد در لیتر است. شاخه کلروفیتا میانگین تراکم فصلی ۴/۸۷۷±۲۲۲۰۰۰ عدد در لیتر داشت، سایر شاخه‌های فیتوپلانکتونی فراوانی کمتری داشتند. از ماه آذر بدلیل یخبندان بودن سطح دریاچه، نمونه‌برداری انجام نگرفته است.

نتایج بدست آمده از آنالیز داده‌های فیتوپلانکتونی در لایه‌های مختلف بیانگر این مسئله است که بیشترین تجمع آنها در لایه‌های سطحی و لایه ۵ متر می‌باشد. لایه های عمیقتر (۳۰ متر) دارای جمعیت فیتوپلانکتونی کمتری بودند (نمودار ۲) . بیشترین میزان تراکم نمونه‌های فیتوپلانکتونی در تیر ماه در لایه سطحی آب مشاهده گردید. اعماق ۵ متر و ۱۰ متر از لحاظ جمعیت فیتوپلانکتونی در رتبه‌های دوم و سوم قرار داشتند.

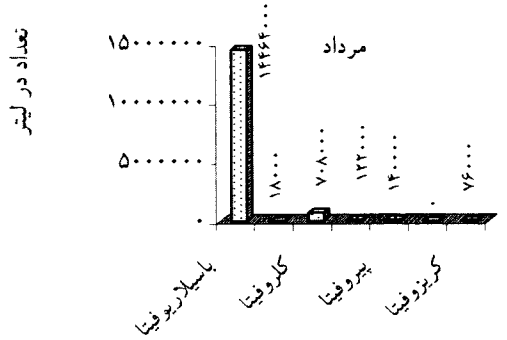
magiran.com

شاخه های فیتوپلانکتونی

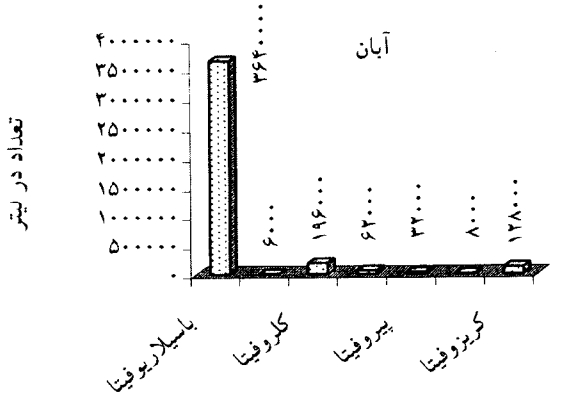
شاخه های فیتوپلانکتونی



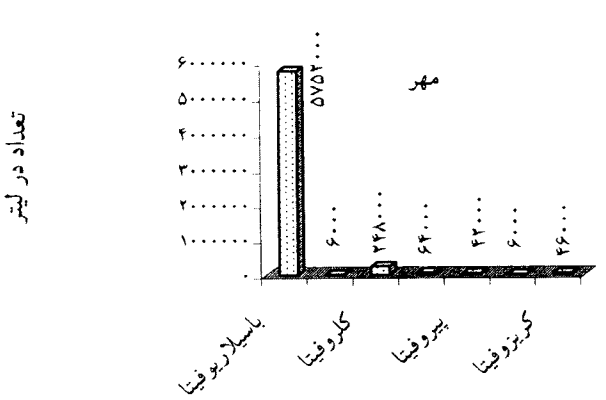
شاخه های فیتوپلانکتونی



شاخه های فیتوپلانکتونی



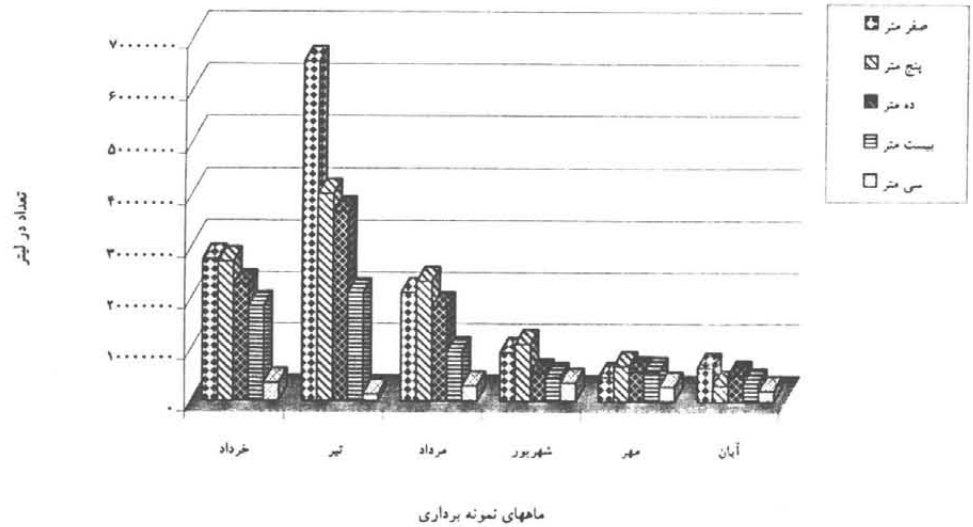
شاخه های فیتوپلانکتونی



شاخه های فیتوپلانکتونی

نمودار ۱: میانگین فراوانی شاخه‌های فیتوپلانکتونی دریاچه سد مخزنی لار در ماههای مختلف نمونه‌برداری

magiran.com



نمودار ۲: رابطه عمق با جمعیت فیتوپلانکتونی دریاچه سد مخزنی لار

جدول ۲ : جنسها و شاخه‌های فیتوپلانکتونی در دریاچه سد مخزنی لار

شاخه	جنس
Bacillariophyta	*Cyclotella Sp., Cymbella Sp., Navicula Sp., Gyrosigma Sp., Asterionella Sp., Melosira Sp., Synedra Sp., Nitzschia Sp., Chaetoceros Sp., Cymatupleura Sp., Diatoma Sp*
Euglenophyta	*Euglena Sp*
Chlorophyta	*Oocystis Sp., Pandorina Sp., Chlorella Sp., Scenedesmus Sp., Closterium Sp., Pediastrum Sp., Quadrigula Sp.,Schroderia Sp., Gonium Sp., Mougeotia Sp., Dictyosphaerium Sp.*
Cyanophyta	*Oscillatoria Sp., Anabaena Sp., Gleocapsa Sp., Merismopedia Sp., Gomphosphaeria Sp.*
Pyrrophyta	*Ceratium Sp., Peridinium Sp., Gymnodinium Sp.*
Cryptophyta	*Cryptomonas Sp.*
Chrysophyta	*Mallomonas Sp., Dinobryon Sp.*

جدول ۳ : برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی در ایستگاههای مطالعاتی دریاچه سد لار

ایستگاههای نمونه‌برداری	۱ (تاج سد)	۲ (وسط دریاچه)	۳ (امام پهنک)	٤ (آب سفید)	٥ (ورودی دریاچه)
فاکتورهای اندازه‌گیری					
درجه حرارت هوا (درجه سانتیگراد)	۲۰/٥	۲۷	۲۷/٥	۲٥/٥	۲٤
درجه حرارت آب در سطح (درجه سانتیگراد)	۲۱	۲۱	۲۱	۲۲	۲۱
حداکثر عمق نمونه‌برداری (متر)	٤۲	۲۸	۲۰	۱٥	٦
شفافیت آب (سانتیمتر)	۳۳	٤۳	۳۳	۳۱	٥۰
pH سطح آب	۸/٥	۸/٥	۷/۲٦	۸/٦	۷/٤۱
هدایت الکتریکی در سطح (میکرو زیمنس بر سانتیمتر)	۲۰۹	۱۹٥	۲۰۳	۱۹۸	۱۹۲
فسفات محلول (میلیگرم در لیتر)	۰/۰۲٦	۰/۰۳۳	۰/۰۰۱	۰/۰۲۸	۰/۰۳۱
ازت نیترات (میلیگرم در لیتر)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
سختی کل (میلیگرم در لیتر)	۱٥۰	۱٥۲	۱٤۸	۱٥۰	۱٥۱
کلسیم (میلیگرم در لیتر)	٤۳/۲	٤٤/۱	٤۲/٤	٤۳	٤۰
بیکربنات (میلیگرم در لیتر)	۱٥۳	۱٥۹	۱٥۳	۲٥۳	۱٥٦
سیلیس (میلیگرم در لیتر)	٤/۸٤	۳/۲٦	٤/٦۸	٤/٦۰	٤/۸۲

magiran.com

بحث

پلانکتونها از مهمترین عناصر هر اکوسیستم بوده که بر رژیم هیدروبیولوژیک منابع آبی تاثیر عمده‌ای دارند. بررسی‌های کمی و کیفی انجام شده در این منابع در مورد تولیدات اولیه و ثانویه، به اهمیت پلانکتونها در خود پالایی منابع در ارتباط با میزان آلودگیهای آلی و تحقیقات در مورد آنها با شناسایی گونه‌های شاخص برای تعیین وضعیت آلودگی، همچنین نقش آنها در تغذیه بچه ماهیان مشخص است (محمداف، ۱۹۹۰).

برمبنای مطالعاتی که بر روی پراکنش و انتشار فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف دریاچه پشت سد لار انجام گرفته آنرا می‌توان به دو ناحیه پر آب (با عمق متوسط ۵۰ متر به بالا) و کم آب (با عمق متوسط ۵ متر به بالا) تقسیم‌بندی نمود. در هر دو ناحیه آبی رشد فیتوپلانکتونها با تنوع زیاد از اواخر فصل بهار با شاخه‌های مختلف شروع شده که در تیر ماه به حداکثر جمعیت خود می‌رسد، بعد از آن تراکم فیتوپلانکتونی بتدریج تا فصل پاییز کم می‌شود که علت آنرا می‌توان بدلیل کاهش درجه حرارت و نور دانست. نتایج بدست آمده از مطالعات انجام یافته نشان داد که شاخه‌های باسیلاریوفیتا و کلروفیتا بیشترین گروههای فیتوپلانکتونی را تشکیل داده و نمونه‌های غالب آن در شاخه باسیلاریوفیتا جنسهای *Cyclotella*، *Navicula* و *Nitzchia* و شاخه کلروفیتا جنسهای *Oocystis* و *Pediastrum* بوده است. گونه سیکلوتلا، قرصی شکل و نمونه‌ای حاشیه‌نشین (لیتورال) و دمای مناسب برای آن ۹ تا ۱۱ درجه سانتیگراد است اما در دمای بالا نیز بخوبی رشد کرده و طیف وسیعی از دریاچه‌های الیگوتروف و یوتروف را اشغال می‌نماید که این نمایانگر کیفیت خوب زیستی آب می‌باشد (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷).

رژیم حرارتی آب دریاچه سد لار تابع شرایط محیط است. این تغییرات حرارتی در اواخر فصل بهار با میانگین ۱۶ درجه سانتیگراد شروع که در فصل تابستان به میانگین ۲۵/۵ درجه سانتیگراد می‌رسد، کاهش درجه حرارت آب دریاچه در پاییز با میانگین ۱۰ درجه سانتیگراد و در فصل زمستان به زیر صفر می‌رسد که یخبندان دریاچه را در پی‌دارد. در این راستا تغییرات ستونی آب دریاچه در فصول مختلف سال به تبعیت از دمای هوا و شرایط باد متغیر است. Kadri در سال ۱۹۹۸ در شناسایی گونه‌های مختلف باسیلاریوفیتا در دریاچه Keban ترکیه بیان نمود که افزایش درجه حرارت و نور عامل مثبت در ازدیاد دیاتومه‌ها می‌باشد که با نتایج حاصل از این بررسی نیز همخوانی دارد. اختلافات فیزیکی و شیمیایی بین دو ناحیه مختلف دریاچه فوق بطور طبیعی می‌تواند روی توسعه دیاتومه‌ها تاثیرگذار باشد. نور یکی دیگر از فاکتورهای مهم در پراکنش دیاتومه‌ها و مطالعه روابط تغذیه‌ای است، بطوریکه بهترین رشد دیاتومه‌ها در منبع آبی Keban ترکیه در ماههای بهار و تابستان می‌باشد (Kadri, 1998).

Sze در سال ۱۹۸۶ در بررسی‌های خود اظهار نمود که در ماههای خرداد و تیر بدلیل بالا رفتن درجه حرارت محیط و آب تراکم فیتوپلانکتونی شاخه‌های باسیلاریوفیتا، کلروفیتا و سیانوفیتا افزایش می‌یابد و عامل اصلی بالا رفتن جمعیت فیتوپلانکتونی را در شاخه سیانوفیت دمای بالا بیان نمود اما در مطالعات انجام شده سیانوفیت‌ها از جمعیت ناچیزی برخوردار بودند که این مورد می‌تواند بدلیل بالا بودن آمونیاک و نیترات طبق داده‌های شیمیایی آب در دریاچه باشد، این موضوع را فلاحی در بررسی‌های خود در سال ۱۳۷۸ بیان نمود که شاخه‌های سیانوفیت بدلیل داشتن گره‌های هتروسیت تثبیت کننده ازت می‌باشند لذا بالا رفتن آمونیاک و نیترات می‌تواند موجب کاهش آنها در محیط گردد (فلاحی، ۱۳۷۸).

شاخه‌های فیتوپلانکتونی Cryptophyta و Euglenophyta پایین‌ترین جمعیت را در دریاچه نشان دادند (بترتیب با فراوانی ۰/۱۲ و ۰/۱۱). پایین بودن درصد Euglenophyta نشاندهندهٔ میزان آلودگی کم در دریاچه می‌تواند باشد. خداپرست در سال ۱۳۷۸ در بررسی‌های خود در تالاب انزلی نیز عنوان نمود که پایین بودن درصد اگلنافیتا نشاندهندهٔ آلودگی ناچیز بوده و می‌تواند بیانگر این مسئله باشد که در تالاب انزلی عوامل لازم برای رشد و تکثیر این شاخه وجود نداشته یا بسیار ناچیز است. بیشترین فراوانی اگلنافیتا با افزایش دمای آب و بار زیاد مواد آلی وارده به این مناطق می‌باشد (خداپرست، ۱۳۷۸).

شفافیت عامل مهم دیگر در افزایش تراکم فیتوپلانکتونی است. برآورد میزان شفافیت آب توسط دستگاه سی‌شی دیسک در دریاچه مخصوصاً در تیر ماه نیز گویای این مطلب است. مکارمی و همکاران در سال ۱۳۷۶-۱۳۷۸ در بررسی‌های فیتوپلانکتونی تالاب انزلی نیز به این موضوع اشاره نمودند که شفافیت آب در تالاب انزلی بخصوص در منطقه 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 عملاً سبب عدم نفوذ نور شده و تنوع و تراکم فیتوپلانکتونها را تحت تاثیر قرار می‌دهند (مکارمی و همکاران، ۱۳۸۵).

پایین بودن میزان ازت و فسفر (جدول ۳) که دو فاکتور اصلی برای افزایش مواد بیوژن در آب می‌باشند بیانگر کاهش تولیدات اولیه و الیگوتروف بودن (حاصلخیزی کم) دریاچه می‌باشد. این موضوع را علیزاده و همکاران در سال ۱۳۸۷ نیز بیان نمود که هر گونه کمبود ازت و فسفر در محیطهای آبی منجر به کاهش شدید تولید اولیه می‌گردد و به همین دلیل در

magiran.com

اغلب آبهای طبیعی غیرآلوده کمبود ازت و فسفر اصلی‌ترین عامل محدودیت توسعه پلانکتونی بشمار می‌رود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری و مساعدتهای سازمان محیط زیست ایران، مجری پروژه جناب آقای دکتر قباد آذری تاکامی و همکاران محترم محیط بانی پلور، ریاست محترم وقت پژوهشکده جناب آقای دکتر خانی‌پور، کلیه همکاران آزمایشگاه پلانکتون‌شناسی پژوهشکده بخصوص خانمها مهندس مکارمی، مهندس خطیب و خانم مددی که در بررسی نمونه‌ها همکاری داشتند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع

چودار رضایی، س. ؛ محسن‌پور، ع. ؛ محبی، ف. و شیری، ص. ، ۱۳۸۷. شناسایی و بررسی فراوانی زئوپلانکتونهای دریاچه پشت سد ارس. مجموعه مقالات نخستین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

خداپرست، س.ح. ، ۱۳۷۸. گزارش نهایی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۵۶ صفحه.

صفایی، س. ، ۱۳۷۵. گزارش نهایی بررسی جامع شیلاتی دریاچه سد ارس. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۲۰۱ صفحه.

علمی، ا.م. ، ۱۳۸۲. مطالعه و تهیه طرح جامع مدیریت پارک ملی لار – هیدروبیولوژی (لیمنولوژی). سازمان حفاظت محیط زیست، تهران. ۵۳ صفحه.

علیزاده، ژ. ؛ محسن پورآذری، ع. ؛ صیدگر، م. و علیزاده، م. ، ۱۳۸۷. بررسی تغییرات نیترات و فسفات دریاچه ارس. مجموعه مقالات همایش آبزی پروری نوین و توسعه پایدار. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل. صفحات ۸۵۸ تا ۸۶۷.

فلاحی، م. ، ۱۳۷۸. بررسی پلانکتونهای بخش جنوبی دریای مازندران. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۴، زمستان ۱۳۷۸، صفحات ۱۹ تا ۳۸.

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

مکارمی، م. ؛ سبک‌آرا، ج. و کفاش محمدجانی، ط. ؛ ۱۳۸۵. شناسایی و پراکنش فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، سال پانزدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۵، صفحات ۱۲۹ تا ۱۴۹.

مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷. مطالعات گام اول طرح جامع احیاء تالاب انزلی. جلد هفتم. لیمنولوژی جهاد سازندگی، کمیته امور آب.

Balayut E.A., 1983. Stocking and introduction of fish in lakes and reservoirs in the ASEAN countries. FAO Technical Paper, No. 236, FAO, Rome, Italy. 82P.

Boney A.D., 1989. Phytoplankton. Edward Annoid. British Library Cataloging Publication Data. 118P.

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

Kadri A., 1998. Diatoms (Bacillariophyta) in the phytoplankton of Keban reservoir and their seasonal variations. Turkish Journal of Botany, 22:25-33.

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

Newell G.E. and Newell K.C., 1977. Marin plankton. Hutchinson and Co., London, U.K. 242P.

Prescott G.W., 1962. Algae of the western great lakes area. W.M.C. Brown Company Publishing, Iowa, U.S.A. Vol. 1,2,3. 933P.

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

Prescott G.W., 1970. The fresh water algae. W.M.C. Brown Company Publishing. Iowa, U.S.A. 348P.

Ruttner-Kolisko A., 1974. Plankton rotifers, biology and taxonomy. Austrian Academy of Science. 147P.

Sorina A., 1978. Phytoplankton Manual, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 237P.

Standard Method for Examination of Water and Wastewater, 1989. American Public Health Association. U.S.A. 1194P.

Sze P., 1986. A biology of the algae. W.M.C. Brown Publishers. 251P.

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

magiran.com

Identification, density and dispersal assessment of phytoplanktons in Lar Reservoir

Salavatian M.[1]*; Azari Takami G.[2]; Sabkara J.[1]; Rajabeinezhad R.[3] and Elmi A.M.[4]

1- Inland Waters Aquatic Center, P.O.Box: 66 Bandar Anzali, Iran
2- Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran P.O.Box:14155-6453 Tehran, Iran
3- Bandar Anzali Islamic Azad University, Bandar Anzali, Iran
4- Environment Protection Agency, Tehran, Iran

Received: January 2009 Accepted: September 2009

Keywords: Phytoplankton, Density, Lar Reservoir

Abstract

Phytoplankton identification, density and dispersal assessment were conducted from June to October 2005 in Lar Reservoir. Samples were taken by simple plankton net (30μm mesh size) and by Ruttner from different depths (0, 5, 10, 20, 30m) and then fixed with formalin 4%. We used inverted microscope in the laboratory to study the samples.

We distinguished 34 genera of phytoplanktons consisting of 7 Phyla. Number of genera for Bacillariophyta was 11, for Euglenophyta was 1, for Chlorophyta was 11, for Cyanophyta was 5, for Pyrrophyta was 3, for Cryptophyta 1 and for Chrysophyta was 2. Phylum Bacillariophyta was dominant comprising 82.83% of phytoplankton population annually. *Cyclotella*, *Navicula* and *Nitzchia* were the dominant genera. Phylum Chlorophyta was second in dominance and consisted of *Oocystis*, *Pediastrum*, *Scenedesmus* and *Chlorella* genera altogether sharing 12.89% of the total phytoplankton frequency. Chrysophyta with genera *Dinobryon* and *Malomonas* had a frequency of 2.21%, Cyanophyta with Genera *Anabaena*, *Oscillatoria* and *Gleocapsa* comprised 1.32% of the total frequency, Pyrrophyta with genera *Cyratium*, and *Peridinium* had a frequency of 0.52%, Euglenophyta with genus *Euglena* had a frequency of 0.13% and Cryptophyta with genus *Cryptomonas* had a frequency of 0.08%.

In all sampling months, the highest mean density belonged to Phylum Bacillariophyta with 10,770,666±21.571 individuals per liter of water. Also, in all seasons, the most dominant genus of the Phylum Bacillariophyta was *Cyclotella.* Phylum Chlorophyta came second in numbers, with a mean density of 2927000±39.573 individuals per liter of water. The dominant genera of this Phylum were *Oocystis*, *Pediastrum*, *Scenedesmus* and *Chlorella.* Non-parametric Kruskal-Wallis and Mann-Whitney analyses showed that Phytoplankton frequency in different stations and months were statistically different ($P<0.05$). No significant statistical difference was found between different depths ($P>0.05$).

* Corresponding author: Salavatian _2002@yahoo.com