Archive of SID

ترکیب گونه ای و تعیین تراکم فیتوپلانی در دریاچه پشت سد لار

سید محمد صلواتیان[۱]، حمید عبدالله پور بی ریا[۲]، شعبانعلی نظامی بلوچی[۳]، مرضیه مکارمی[۴]، اکبر پورغلامی مقدم[۵]

۱،۴و۵) پژوهشکده آبزی پروری کشور (آبهای داخلی) – بندرانزلی
۲) استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تالش
۳) دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان
Salavatian_ 2002@yahoo.com

چکیده

در این مطالعه به منظور بررسی پارامترهای لیمنولوژیک و بیولوژیک دریاچه پشت سد لار از جمله شناسایی، تراکم و پراکنش فیتوپلانکتونها و تغییراتشان طی ۶ مرحله نمونه برداری از خرداد ماه الی آبان ماه سال ۱۳۸۷ انجام پذیرفت. نمونه ها با دستگاه روتنر و از اعماق مختلف (لایه های ۰، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰ متری) برداشت شده و توسط فرمالین ۴ درصد تثبیت و در آزمایشگاه با میکروسکوپ معکوس مطالعه شدند. از بین جنس های شناسایی شده ۱۴ جنس مربوط به شاخه جلبکهای دیاتوم، ۱ جنس مربوط به شاخه یوگلنوفیسه، ۷ جنس مربوط به شاخه جلبکهای سبز، ۳ جنس مربوط به شاخه جلبکهای پیروفیسه، ۱جنس مربوط به شاخه جلبکهای کریزوفیسه و ۲ جنس مربوط به شاخه جلبکهای سبز آبی تعلق داشتند. غالبیت فیتوپلانکتونی در این سد مخزنی با شاخه جلبکهای دیاتوم بوده که ۷۴/۸۳ درصد جمعیت سالانه (نمونه برداری ۶ ماهه) را دارا بودند و نمونه های غالب آن جنس های *Cyclotella*، *Navicula* و *Nitzchia* می باشند. شاخه جلبکهای سبز با فراوانی ۱۷/۱۰ درصد با جنس های *Oocystis*، *Pediastrum*، *Scenedesmus* و *Chlorella* در رده دوم قرار دارد. سایر شاخه های فیتوپلانکتونی که عبارت بودند از، شاخه جلبکهای پیروفیسه با فراوانی ۲/۷۳ درصد با جنس های *Ceratium* و *Peridinium*، شاخه جلبکهای یوگلنوفیسه با فراوانی ۰/۸۳ درصد با جنس *Euglena*، شاخه جلبکهای کریزوفیسه با فراوانی ۳/۶۶ درصد با جنس *Cryptomonas* و شاخه جلبکهای سبز آبی با فراوانی ۰/۸۳ درصد با جنس های *Anabeana* و *Oscillatoria*. میانگین بیشترین تراکم سلولهای فیتوپلانکتونی در تمامی ماههای نمونه برداری به شاخه جلبکهای دیاتوم به تعداد ۴۳۷۵۰۰ ±۳۷/۷۴۰ 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 جلبکهای سبز با میانگین تعداد ۲۶۸۷۵۰±۳۹/۷۵۳ عدد در لیتر قرار داشت که جنسهای غالب آن *Oocystis*، *Pediastrum*، *Scenedesmus* و *Chlorella* بوده و سایر شاخه ها درصد جمعیت کمتری داشتند. طبق آزمون آنالیز واریانس دو طرفه مشخص گردید که بین ایستگاههای مختلف و ماههای مورد بررسی اثر متقابلی دیده نمی شود ($P>0.05$) ولی آزمون چند دامنه توکی نشان داد که بین ماههای شهریور و آبان اختلاف وجود دارد ($P<0.05$). بطور کلی مطالعات بیولوژیک نشان داد که پتانسیل تولید پلانکتونی در این دریاچه پایین است.

کلمات کلیدی: فیتوپلانکتون، سد لار، تراکم سلولی

Identification and comparison of seasonal phytoplankton density in Lar dam lake

S. M. Salavatian[1], H. Abdollapour [2], Sh. Nezami Baluchie [3]
M. Makarami [4], A. Pourgolami mogaddam [5]

1,4,5. Inland water Aquatic Institute.
Bandar Anzali. Iran
2. Islamic Azad University, Talash Branch. Talash, Iran
3. Islamic Azad University, Lahijan, Iran

Abstract

In this study, in order to investigate limnological and biological parameters of Lar dam lake such as indentification of density and distribution of phytoplankton, sampling were done during 6 months from different depths (layers 0,5,10,20,30 m) by Ruttner and fixed in formalin 4% and transferred to laboratory for further investigation under inverted microscope. In this study, 28 genera which belonged to 6 phytoplanktonic phylla were identified. Among these genera, 14 were belonged to Bacillariophyta, 1 genus was belonged to Euglenophyta, 7 genera were belonged to chlorophyta, 3 genera were belonged to phyrophyta, 1 genus was belonged to chrysophyta and 2 genera were belonged to cyanophyta. In this reservoir dam, Bacillariophyta was the dominant phytoplanktom phylum with annually 74.83% of population and following genera cyclotella, Navicula and Nitzchia were dominat samples. The others phytoplank tonic phylla were: chlrophyta, chrysophyta, Pryophyta, Euglenophyta and cyanophyta with following frequencies: 17.10%, 3.60%, 2.73%, 0.83% and 0.83% respectively and following genera: (Oocystis, Padiastrum, Scendemus and Chlorella), (Dinobryon and Malomonas), (Ceratium and Peridinium) and (Occillatoria and Anabeana). In all of the sampling months, the highest average density was belonged to Bacillariophyta with 437500± 37.740 number per liter and the dominant genus of this phyllum which was observed in high number during a year was cyclotella. After that was Chlorophyta with average number of 268750± 39.753 per liter and its dominant genera were Oocystis, Pediastrum, Scenedesmus and Chlorella respectively.

According to non-parametric analysis Kruskal-Wallis and Mann-Whitney, there were statically significant difference ($P<0.05$) between Phytoplanktonic frequency in different stations and months but there was not observed any statical significant difference between different depths ($P>0.05$).

Biological studies indicated that this reservoir had low Planktonic generation potential.

Keyword: Identification, Phytoplankton, Lar reservoir dam, Comparison

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بررسی زنجیره های غذایی در اکوسیستم های آبی به لحاظ آگاهی از رژیم غذایی ماهیان اهمیت بسیاری دارد. واضح است که تکثیر و پرورش موجودات غذایی زنده، اعم از جانوری و گیاهی برای تغذیه آبزیان از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بعلاوه غذای طبیعی از نظر ترکیبات شیمیایی یعنی محتویات پروتئین، چربی، اسیدهای آمینه ضروری و آنزیمها در رشد ماهیها ارزش فراوانی دارد (صلواتیان، ۱۳۸۲).

منابع آبی ساکن نظیر سدهای مخزنی علاوه بر اهمیت اقتصادی و اجتماعی از نظر اکولوژیک نیز بعنوان منابعی با ارزش در تولید آبزیان بشمار می آیند. این مخازن بدلیل حجم بالای موادغذایی محلول و بار مواد آلی وارده از حوضه آبریز جزء سیستمهای باروری هستند که مواد غذایی جمعیت های متعدد گیاهی را تامین می کنند. اجزاء اصلی این اکوسیستم ها شامل عوامل غیرزنده (عوامل فیزیکی و شیمیایی) و عوامل زنده (تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و تجزیه کنندگان) بوده که ارتباط اکولوژیک پیچیده ای بین آنها وجود دارد. فیتوپلانکتونها بعنوان تولیدات اولیه یکی دیگر از حلقه های زنجیره غذایی در اکوسیستمهای آبی بوده که بطور دائم در منابع مختلف آبی حضور فعال داشته و توسط دیگر اعضاء زنجیره غذایی از جمله زئوپلانکتونها و نکتونها مصرف شده و از اجزاء مهم غذایی در مرحله لاروی و بزرگسالی بسیاری از گونه های 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 رودخانه های دلیچای، آب سفید، لار و الرم است عمده تامین کننده آب این دریاچه محسوب می گردند، هر چند میزان آب پشت سد از نوسانات فصلی زیادی برخوردار است ولی عمیق ترین ناحیه مخزن سد که در محل خروجی است، همواره تحت پوشش آب قرار دارد (علمی، ۱۳۸۲).

سد مخزنی لار مشابه سایر تالاب ها و دریاچه ها زنجیره غذایی متعددی دارد که حلقه اول آن مربوط به فیتوپلانکتونهاست (Raymont, 1983). این موجودات در تمامی لایه های آب از سطح تا عمیق ترین طبقات آن زیست می کنند (Vinogradov, 1976; Banse, 1964). مطالعات هیدرولوژیکی و هیدروبیولوژیکی در محیط های آبی سدها در ایران و جهان سابقه ای نسبتا طولانی دارد که بررسی پلانکتونی بخشی از این مطالعات محسوب می شود (صفایی، ۱۳۷۵ و محمد اف، ۱۹۹۰). شناسایی فیتوپلانکتونها و آنالیز آنها نقش بسیار مهمی در قضاوت کیفیت آب، تصفیه فاضلابها و آلودگی های صنعتی و همچنین کنترل و مدیریت آبهایی که جهت آبزی پروری و شنا مورد استفاده قرار می گیرند را دارند. فیتوپلانکتونها به علت قابلیت شناسایی خود در آبها، انتشار یکنواختی ندارند و معمولا بدنبال شرایط بهتری از قبیل مواد مغذی، درجه حرارت و غیره

www.SID.ir

Archive of SID

هستند. در همین راستا مهاجرت های درون آبی در ستون عمودی آب دارند بطوریکه در طول روز به لایه های فوقانی آب با موادمغذی بیشتر (بواسطه وجود نور، فیتوپلانکتونها در این لایه ها زیادند) رفته و در شب ها به لایه های زیرین آب مهاجرت می کنند. فیتوپلانکتونها از نظر وجود در آب شیرین از تنوع بیشتری نسبت به زئوپلانکتونها برخوردارند (چودار رضایی، ۱۳۸۷).

هدف از این بررسی تعیین تراکم و پراکنش فیتوپلانکتونی در منطقه مورد مطالعه می باشد. بررسی حاضر زمینه سازی 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 اندازه گیری میزان زئوپلانکتونها و برآورد ظرفیت قابل صید ماهی قزل آلای خال قرمز خواهد انجامید.

مواد و روش ها

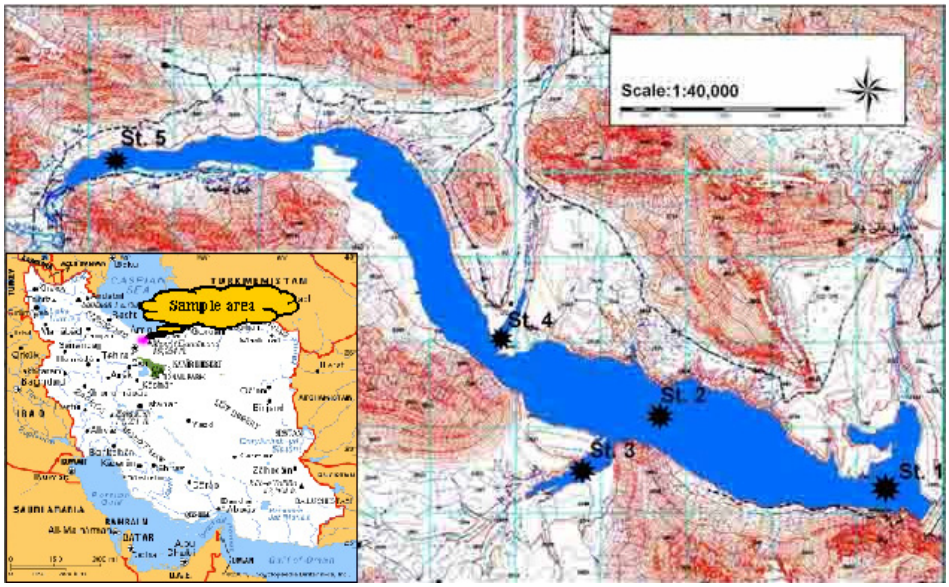
با توجه به عوامل مثبت و منفی تاثیرگذار بر امر نمونه برداری (فاصله ایستگاهها، اعماق نمونه برداری، ورود آلاینده ها، آلودگی های نقطه ای و تغییر شرایط فیزیکی و شیمیایی) در بررسی های مقدماتی اقدام به تعیین ایستگاههای پنج گانه (تاج سد، وسط دریاچه، امام پهنک، ورودی آب سفید و گزل دره) در دریاچه مخزنی سد لار تعیین گردید. موقعیت ایستگاههای مطالعاتی در جدول و شکل۱ آورده شده است.

جدول ۱: موقعیت جغرافیایی UTM (Universe Transfer Mercator) ایستگاههای نمونه برداری در دریاچه لار (۱۳۸۷)

نام ایستگاه	شماره ایستگاه	مختصـــــــات UTM		
تاج سد	۱	۳۹۷۲۲۸۹	۵۸۹۴۲۰	۳۹S
وسط دریاچه	۲	۳۹۷۳۱۷۸	۵۸۶۶۰۸	۳۹S
امام پهنک	۳	۳۹۷۲۵۲۹	۵۸۵۷۷۹	۳۹S
آب سفید	۴	۳۹۷۴۰۵۷	۵۸۴۸۱۶	۳۹S
گزل دره	۵	۳۹۷۶۱۸۴	۵۸۰۲۸۶	۳۹S

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه فیتوپلانکتونی در دریاچه مخزنی سد لار

نمونه برداری در فواصل زمانی ماهیانه طی شش ماه مختلف ازخرداد ماه الی آبان ماه ۱۳۸۷ انجام گرفت و پس از آن به دلیل یخبندان منطقه و عدم امکان دسترسی به ایستگاه ها، نمونه برداری میسر نشد. نمونه برداری با استفاده از دستگاه روتنر از لایه های عمقی مختلف (۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ متری) در هر ایستگاه انجام شد و در فرمالین ۴ درصد تثبیت گردید. در آزمایشگاه نمونه ها بعد از همگن کردن توسط پیپت به محفظه های ۵ میلی لیتری منتقل و بعد از گذشت زمان کافی جهت رسوب گذاری، بوسیله میکروسکوپ اینورت مارک تجارتی نیکون بررسی شدند.

روش نمونه برداری و تعیین تراکم پلانکتونها با استفاده از Sorina (۱۹۷۸) ; Boney (۱۹۸۹) ; Newell (۱۹۷۷); Standard Method (۱۹۸۹) انجام گرفت و جهت شناسایی فیتوپلانکتون ها Prescott (۱۹۶۲)Maosen ; (۱۹۸۳); Edmonson (۱۹۵۹) 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 شاخه بندی شده ثبت و تراکم شاخه و سرانجام تراکم کل محاسبه گردید . جهت تجزیه و تحلیل داده ها به منظور آنالیز فراوانی فیتوپلانکتونها در اعماق ، ایستگاهها و ماههای مختلف از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه و آزمون چند دامنه توکی در برنامه های آماری SPSS ، نگارش ۱۳ و ترسیم نمودارها از نرم افزارهای Excel 2005 ، نگارش شش استفاده گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

طبق نتایج فیتوپلانکتونی در دریاچه سد مخزنی لار مجموعا ۶ شاخه جلبکی در ۲۸ جنس شناسایی شده است که از این میان ۱۴ جنس مربوط به شاخه جلبکهای دیاتوم، ۷ جنس مربوط به شاخه جلبکهای سبز، ۳ جنس مربوط به شاخه جلبکهای پیروفیسه، ۱ جنس مربوط به شاخه جلبکهای یوگلنوفیسه، ۱ جنس متعلق به شاخه جلبکهای کریزوفیسه و ۲ جنس مربوط به شاخه جلبکهای سبز آبی می باشند. بیشترین جنسهای مشاهده شده مربوط به شاخه جلبکهای دیاتوم (نمودار ۱) بود و غالبترین جنس از این شاخه که در تمام فصول سال به تعداد زیاد مشاهده شد، جنس *Cyclotella* است. سایر جنس های مهم این شاخه عبارت از *Navicula* ، *Nitzschia* و *Asterionella* می باشند . شاخه بعدی جلبکهای سبز بود. این شاخه از نظر جمعیت و تنوع در رده دوم اهمیت قرار داشت. جنسهای غالب آن *Oocystis*، *Pediastrum*، *Scenedesmus* و *Chlorella* بوده اند. شاخه دیاتوم ها ۷۴/۸۳ درصد جمعیت سالانه و شاخه جلبکهای سبز ۱۷/۱۰ درصد این جمعیت را شامل می گردد. سایر شاخه ها درصد جمعیتی کمتری داشتند بطوریکه شاخه جلبکهای کریزوفیسه ۳/۶۶ درصد، شاخه جلبکهای پیروفیسه ۲/۷۳ درصد، شاخه جلبکهای یوگلنوفیسه ۰/۸۳ و در نهایت شاخه جلبکهای سبز آبی ۰/۸۳ درصد جمعیت سالانه فیتوپلانکتونی را در این منطقه داشتند.

میانگین بدست آمده از پراکنش شاخه های فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف نشان می دهد که جمعیت فیتوپلانکتونی به غیر از شاخه جلبکی دیاتوم از بهار روند صعودی داشته و در تابستان (در ماه شهریور) به اوج خود می رسد. در پائیز با افت دما کلیه شاخه های جلبکی روند نزولی را نشان داد، ولی شاخه دیاتوم ها همواره روند صعودی بالاخص در آبان ماه را نشان داد.

با توجه به آزمون آنالیز واریانس دو طرفه انجام گرفته مشخص گردید که بین ایستگاههای مختلف و ماههای مورد بررسی اثر متقابلی دیده نمی شود ($P>0.05$). همچنین بین ماههای مختلف از نظر فراوانی فیتوپلانکتونی اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی گردد ($P>0.05$). اما آزمون چند دامنه توکی نشان می دهد که بین ماههای شهریور و آبان اختلاف وجود دارد. از طرفی بین ایستگاههای مختلف از نظر فراوانی فیتوپلانکتونی اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی گردد ($P>0.05$).

با توجه به آزمون آنالیز واریانس دو طرفه انجام گرفته مشخص گردید که بین ایستگاههای مختلف و اعماق مورد بررسی اثر متقابلی دیده نمی شود ($P>0.05$). همچنین بین اعماق مختلف از نظر فراوانی فیتوپلانکتونی اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی گردد ($P>0.05$). بین ایستگاههای مختلف از نظر فراوانی فیتوپلانکتونی اختلاف معنی دار آماری نیز مشاهده نمی گردد ($P>0.05$).

در فصل بهار نمونه غالب فیتوپلانکتونی مربوط به شاخه دیاتوم ها و جنس *Cyclotella* است. میانگین تراکم فصلی این شاخه ۱۳۱۵۰۰۰ عدد در لیتر بود. شاخه جلبکهای سبز با جنس های *Oocystis*، *Pediastrum*، *Scenedesmus* و

www.SID.ir

Archive of SID

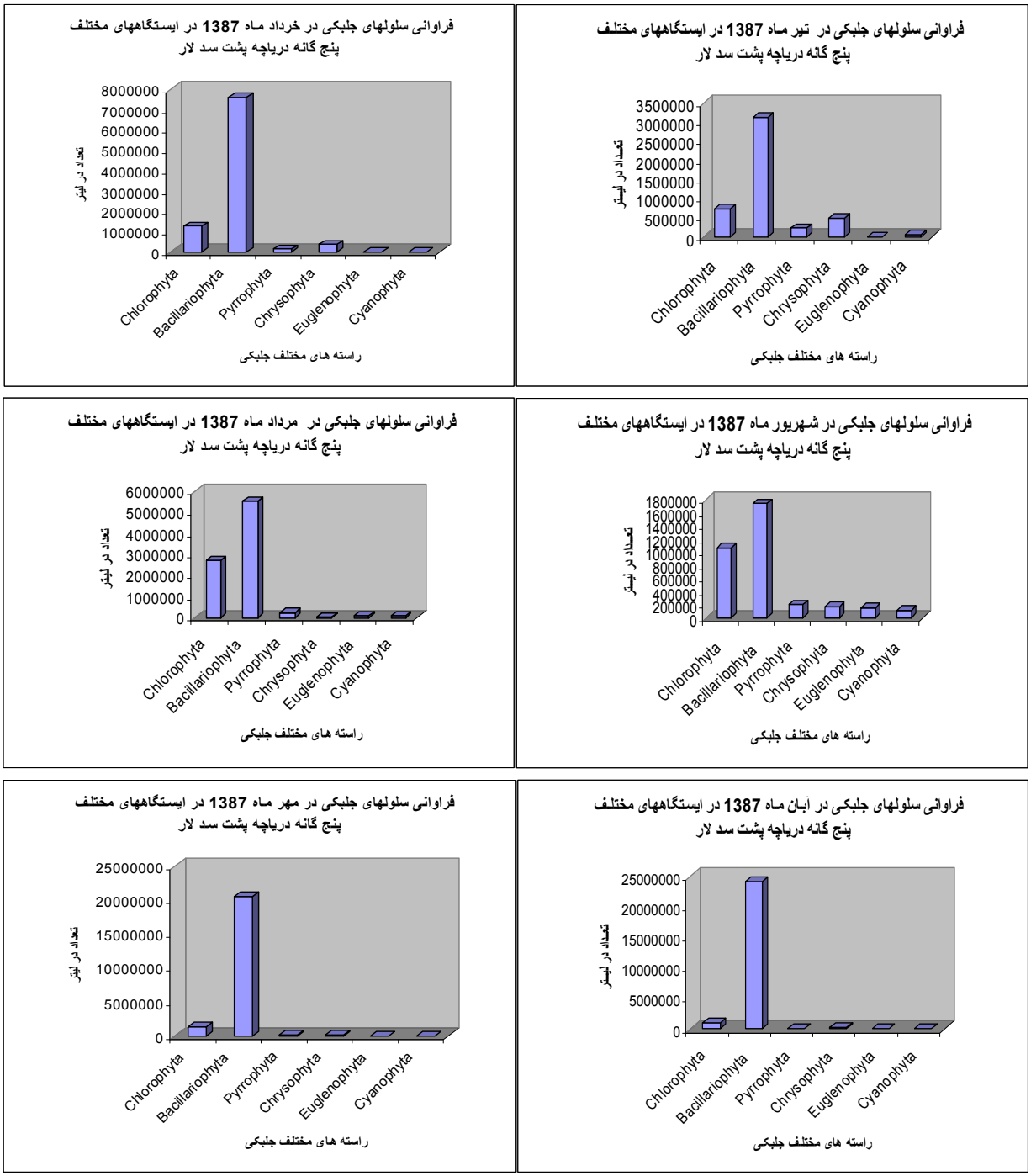
Chlorella، شاخه جلبکهای پیروفیسه با جنس های *Cyratium* و *Peridinium*، شاخه یوگلنوفیسه با جنس *Euglena* و شاخه کریزوفیسه با جنس *Dinobryon sp.* در رده های بعدی قرار دارند.

جمعیت فیتوپلانکتونی بخصوص شاخه دیاتوم ها در شهریور ماه به حداکثر خود رسید. شاخه دیاتوم ها با جنس *Cyclotella* بیشترین فراوانی را داشته است. میانگین تراکم فصلی این شاخه ۴۳۷۵۰۰±۳۵/۷۴۰ عدد در لیتر بوده است. جمعیت شاخه جلبکهای سبز نیز در ماه فوق افزایش داشته و درصد فراوانی آن ۲۶۸۷۵۰±۳۲/۴۷۳ عدد در لیتر شده که در رده دوم قرار دارند. شاخه های جلبکهای پیروفیسه، یوگلنوفیسه و کریزوفیسه در ماه شهریور دارای جمعیت کمی بوده اند.

در فصل پائیز جمعیت فیتوپلانکتونی بغیر از شاخه دیاتوم ها نسبت به فصل تابستان کمتر و میزان آن با کاهش دما بتدریج کم می شود. در این فصل نیز جنس *Cyclotella* از شاخه دیاتوم ها غالب بود. میانگین تراکم فصلی این شاخه ۶۵۷۶۰۴۱/۵±۴/۳۵۵ عدد در لیتر است. شاخه جلبکهای سبز میانگین تراکم فصلی ۳۴۵۸۳۳±۴/۵۷۷ عدد در لیتر داشت، سایر شاخه های فیتوپلانکتونی فراوانی کمتری داشتند. از ماه آذر بدلیل یخبندان بودن سطح دریاچه، نمونه برداری انجام نگرفته است (شکل۱).

www.SID.ir

Archive of SID

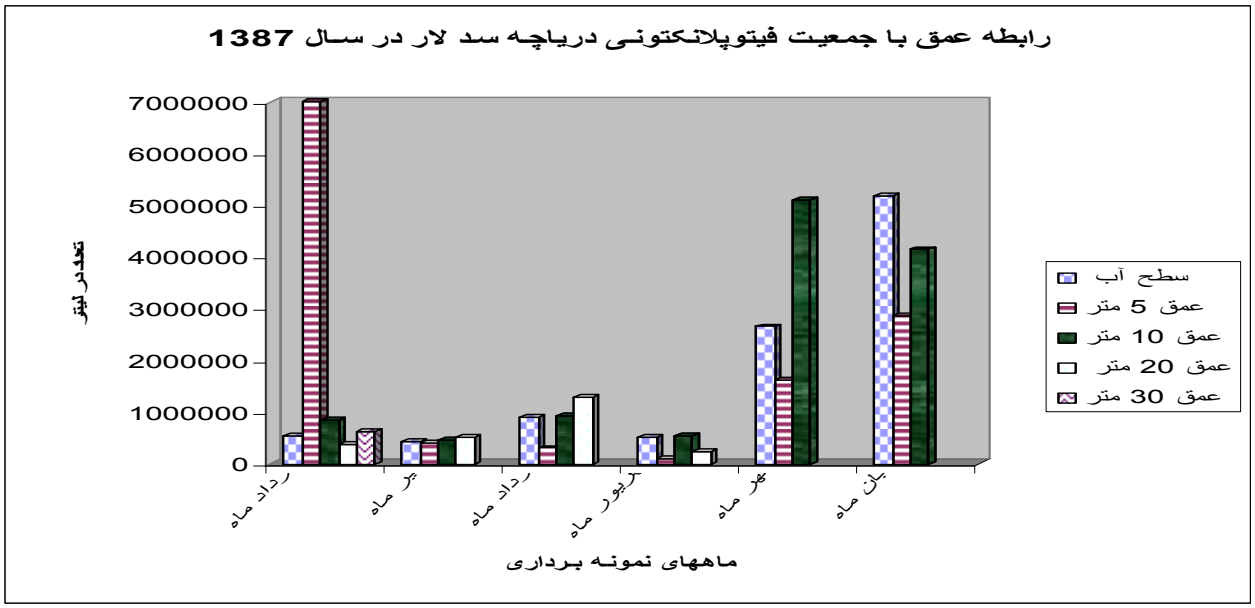


شکل۱: میانگین فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی دریاچه سد مخزنی لار در ماههای مختلف نمونه برداری

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج بدست آمده از آنالیز داده های فیتوپلانکتونی در لایه های مختلف بیانگر این مسئله است که بیشترین تجمع آنها در لایه های سطحی، ۵ متر و ۱۰ متر می باشد. لایه های عمیق تر (۳۰ متر) دارای جمعیت فیتوپلانکتونی کمتری بودند (شکل۲). بیشترین میزان تراکم نمونه های فیتوپلانکتونی در ماههای مهر و آبان در لایه های سطحی آب مشاهده گردید، اعماق ۵ متر و ۱۰ متر از لحاظ جمعیت فیتوپلانکتونی در رتبه های دوم و سوم قرار داشتند.



شکل ۲: تغییرات فراوانی فیتوپلانکتونها در اعماق مختلف در ماههای مورد مطالعه در دریاچه سد مخزنی لار (۱۳۸۷)

جدول۲ : شناسایی جنس های مختلف شاخه های فیتوپلانکتونی در دریاچه سد مخزنی لار (۱۳۸۷)

شاخه های فیتوپلانکتونی	جنسهای فیتوپلانکتونی
دیاتوم ها	*Cyclotella Sp.*, *Cymbella Sp.*, *Navicula Sp.*, *Asterionella Sp.*, *Melosira Sp.*, *Synedra Sp.*, *Nitzschia Sp.*, *Chaetoceros Sp.*, *Cymatupleura Sp.*, *Diatoma Sp*
یوگلنوفیسه	*Euglena Sp.*
جلبکهای سبز	*Oocystis Sp., Pandorina Sp., Chlorella Sp., Scenedesmus Sp., Closterium Sp., Pediastrum Sp., Quadrigula Sp.,Schroderia Sp., Gonium Sp., Mougeotia Sp., Dictyosphaerium Sp.*
پیروفیسه	*Ceratium Sp., Peridinium Sp., Gymnodinium Sp.*
کریزوفیسه	*Cryptomonas Sp.*
سیانوفیسه	*Oscillatoria Sp. , Anabeana Sp.*

جدول ۳ فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی اندازه گیری شده در ایستگاه های مورد بررسی را نشان می دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳: میانگین عددی برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی در ایستگاههای مطالعاتی دریاچه سد لار (۱۳۸۷)

ایستگاههای نمونه برداری / فاکتورهای اندازه گیری	۱ (تاج سد)	۲ (وسط دریاچه)	۳ (امام پهنک)	۴ (آب سفید)	۵ (ورودی دریاچه)
درجه حرارت هوا	۱۵/۲۵C^0	۱۵C^0	۱۵/۲۸C^0	۱۴/۲ C^0	۱۳/۶C^0
درجه حرارت آب در سطح	۱۵/۴C^0	۱۶C^0	۱۲/۳C^0	۱۶/۲C^0	۱۴/۸C^0
حداکثر عمق نمونه برداری	۴۲ متر	۲۸ متر	۲۰ متر	۱۵ متر	۶ متر
اکسیژن محلول آب	۸/۳	۸/۱۱	۸/۱۳	۷/۸۶	۷/۲۵
شفافیت آب (سانتی متر)	۳۳/۳۳	۲۷/۳	۲۲/۸	۱۷/۸	۲۱/۵
pH سطح آب	۸/۲۵	۸/۴۰	۸/۲۱	۸/۲۰	۷/۹۷
هدایت الکتریکی در سطح (میکرو موس بر سانتی متر مربع)	۲۶۶/۲	۲۵۳/۴	۲۸۲/۶	۲۵۷/۲	۲۳۸/۵
فسفات محلول (میلی گرم در لیتر)	۰/۰۲۲	۰/۰۲۸	۰/۰۱۸	۰/۰۲۷	۰/۰۱۸
ازت نیترات (میلی گرم در لیتر)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
سختی کل (میلی گرم در لیتر)	۱۴۷/۷۵	۱۴۱/۲۵	۱۳۹/۷۵	۱۴۴/۵	۱۴۸/۵
کلسیم (میلی گرم در لیتر)	۴۵/۱	۴۴/۲۶	۴۲/۵۷	۴۴/۲۵	۳۸/۲
بیکربنات (میلی گرم در لیتر)	۱۴۰	۱۴۱/۶	۱۷۳/۳	۱۳۹/۳	۱۳۵
سیلیس (میلی گرم در لیتر)	۴/۷۶	۳/۵۳	۴/۳۱	۴/۳۲	۲/۹۲
ازت آمونیوم (میلی گرم در لیتر)	۰/۳۱۰	۰/۳۴۵	۰/۳۷۰	۰/۳۴۵	۰/۳۲۱

بحث و نتیجه گیری

برمبنای مطالعاتی که بر روی پراکنش و انتشار فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف دریاچه پشت سد لار انجام گرفته آنرا می توان به دو ناحیه پرآب (با عمق متوسط ۵۰ متر به بالا) و کم آب (با عمق متوسط ۵ متر به بالا) تقسیم بندی نمود. در هر دو ناحیه آبی رشد فیتوپلانکتونها با تنوع زیاد از اواخر فصل بهار با شاخه های مختلف شروع شده که در آبان ماه به حداکثر اوج خود (بخصوص شاخه دیاتوم ها) می رسد. نتایج بدست آمده از مطالعات انجام یافته نشان داد که شاخه های دیاتوم و جلبکهای سبز بیشترین گروههای فیتوپلانکتونی را تشکیل داده و نمونه های غالب آن در شاخه دیاتوم ها جنسهای *Cyclotella*، *Navicula* و *Nitzchia* و شاخه جلبک سبز جنسهای *Oocystis* و *Pediastrum* بوده است. جنس سیکلوتلا، قرصی شکل و نمونه ای حاشیه نشین (لیتورال) و دمای مناسب برای آن ۹ تا ۱۱ درجه سانتیگراد است اما در دمای بالا نیز بخوبی رشد کرده و طیف وسیعی از دریاچه های الیگوتروف و یوتروف را اشغال می نماید که این نمایانگر کیفیت خوب زیستی آب می باشد (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷)، از اینرو غالبیت جنس سیکلوتلا را در شاخه دیاتوم ها می توان با پدیده وضعیت خوب کیفی آب در اغلب ایستگاههای مورد مطالعاتی بیان نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

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 می رسد، کاهش درجه حرارت آب دریاچه در پائیز با میانگین ۱۰ درجه سانتیگراد و در فصل زمستان به زیر صفر می رسد که یخبندان دریاچه را در پی دارد. 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 گونه های مختلف دیاتوم ها در دریاچه Keban ترکیه بیان نمود که افزایش درجه حرارت و نور عامل مثبت در ازدیاد دیاتوم ها می باشد که با نتایج حاصل از این بررسی نیز همخوانی دارد. اختلافات فیزیکی و شیمیایی اندک بین دو ناحیه مختلف دریاچه فوق بطور طبیعی می تواند روی توسعه دیاتوم ها تاثیر گذار باشد. نور یکی دیگر از فاکتورهای مهم در پراکنش دیاتومه ها و مطالعه روابط تغذیه ای است، بطوریکه بهترین رشد دیاتوم ها در منبع آبی Keban ترکیه در ماههای بهار و تابستان می باشد (Kadri, 1998)، درحالیکه در تحقیقات حاصل بیشترین تراکم دیاتوم ها را در فصل پائیز، در ماه آبان بود که علت آنرا می توان به افزایش فاکتور سیلیس دانست.

Sze در سال ۱۹۸۶ در بررسی های خود اظهار نمود که در ماههای خرداد و تیر به دلیل بالا رفتن درجه حرارت محیط و آب تراکم فیتوپلانکتونی شاخه های دیاتوم، جلبک های سبز و جلبکهای سبز-آبی افزایش می یابد و عامل اصلی بالا رفتن جمعیت فیتوپلانکتونی را در شاخه جلبکهای سبز-آبی دمای بالا بیان نمود اما در مطالعات انجام شده جلبکهای سبز-آبی در کل ایستگاهها جمعیت کمی داشته (میانگین سالانه ۱۴۲۵±۲۰۸۳۳۳ عدد در لیتر) مشاهده شدند که این مورد می تواند بدلیل بالا بودن ازت آمونیومی طبق داده های شیمیایی آب (جدول ۳) در دریاچه مطرح نمود، این موضوع را فلاحی در بررسی های خود در سال ۱۳۷۸ بیان نمود که شاخه جلبکهای سبز-آبی بدلیل داشتن گره های هتروسیت تثبیت کننده ازت می باشند لذا بالا رفتن ازت آمونیومی می تواند موجب کاهش یا حذف آنها در محیط گردد (فلاحی، ۱۳۷۸) .

شاخه های فیتوپلانکتونی پیروفیسه و یوگلنوفیسه پائین ترین جمعیت را در دریاچه نشان دادند (بترتیب با درصد فراوانی ۲/۷۳ و ۰/۸۳). پائین بودن درصد یوگلنوفیسه نشان دهنده میزان آلودگی کم در دریاچه می تواند باشد. خداپرست در سال ۱۳۷۸ در بررسی های خود در تالاب انزلی نیز عنوان نمود که پایین بودن درصد یوگلنوفیسه نشان دهنده مواد آلی ناچیز بوده و می تواند بیانگر این مسئله باشد که در تالاب انزلی عوامل لازم برای رشد و تکثیر این شاخه وجود نداشته یا بسیار ناچیز است. بیشترین فراوانی یوگلنوفیسه با افزایش دمای آب و بار زیاد مواد آلی وارده به این مناطق می باشد (خداپرست، ۱۳۷۸).

شفافیت عامل مهم دیگر در افزایش تراکم فیتوپلانکتونی است. برآورد میزان شفافیت آب سی شی در دریاچه (جدول ۳) نیز گویای این مطلب است. مکارمی و همکاران در سال ۱۳۷۶-۱۳۷۸ در بررسی های 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 می

www.SID.ir

Archive of SID

کند. 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 رودخانه ها، ذرات معلق در ستون آب را افزایش داده که عملا سبب عدم نفوذ نور شده و تنوع و تراکم فیتوپلانکتونها را تحت تاثیر قرار می دهند (مکارمی و همکاران، ۱۳۸۵).

پایین بودن میزان ازت و فسفر (جدول شماره ۳) که دو فاکتور اصلی برای افزایش مواد بیوژن در آب می باشند، بیانگر کاهش تولیدات اولیه و الیگوتروف بودن (حاصلخیزی کم) دریاچه می باشد. این موضوع را علیزاده در سال ۱۳۸۷ نیز بیان نمود که هر گونه کمبود ازت و فسفر در محیطهای آبی منجر به کاهش شدید تولید اولیه می گردد و به همین دلیل در اغلب آبهای طبیعی غیرآلوده کمبود ازت و فسفر اصلی ترین عامل محدودیت توسعه پلانکتونی به شمار می رود (علیزاده و همکاران، ۱۳۸۷).

از طرفی پائین بودن اعداد فسفات و ازت نیتریت در اندازه گیری فاکتورهای شیمیایی آب در ایستگاههای مورد مطالعه (جدول شماره ۳) می تواند حاکی از مصرف شدن مواد فوق و تولید مواد فیتوپلانکتونی باشد که این موضوع را بانی در سال ۱۳۷۵ نیز در بررسی ترکیب فیتوپلانکتونی حاصل از کوددهی در استخرها نیز بیان نمود و به این نتیجه رسید که تنوع و تراکم جوامع فیتوپلانکتونی با رژیم هیدروشیمیایی آب رابطه مستقیم دارد و هر گونه تغییر در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب مستقیما روی این جوامع تاثیر می گذارد. در زمان اوج فراوانی فیتوپلانکتونها مقادیر مواد بیوژن کاهش می یابد. این ارتباطات می تواند بیانگر مصرف شدن این مواد توسط فیتوپلانکتونها باشد (بانی، ۱۳۷۵).

سپاسگزاری

به رسم معمول در نهایت تواضع و ادب بر خویش فرض می بینم تا از همکاری و مساعدتهای سازمان محیط زیست ایران جناب آقای دکتر صدوق، همکاران محترم محیط بانی پلور، جناب آقای دکتر رجبی نژاد در امر نمونه برداری، راهنمایی های ریاست محترم پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی – بندرانزلی و سرکار خانم دکتر فلاحی، کلیه همکاران آزمایشگاه پلانکتون شناسی پژوهشکده بالاخص آقای مهندس سبک آرا که در بررسی نمونه ها همکاری داشتند تا این تحقیق به سرانجام برسد، تشکر و قدردانی نماییم.

منابع

۱. بانی، ع.، ۱۳۷۵. بررسی ترکیب فیتوپلانکتونی حاصل از انواع کودها در استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی. پایان نامه کارشناسی ارشد. صفحات ۸۵ تا ۸۷.

www.SID.ir

Archive of SID

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

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

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

۵. صلواتیان، م.، ۱۳۸۲. بررسی تاثیر غلظتهای مختلف عناصر کلسیم و منیزیم بر میزان رشد و بیوماس جلبک سبز کلرلا ولگاریس. پایان نامه کارشناسی. مرکز آموزش علمی کاربردی میرزاکوچک خان رشت. ۸۱ ص.

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

۷. 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، زمستان ۱۳۸۷. صفحات ۸۵۸ - ۸۶۷.

۸. فلاحی، م.، ۱۳۷۸. بررسی پلانکتونهای بخش جنوبی دریای مازندران. بولتن علمی شیلات ایران. شماره ۴، سال اول. صفحات ۳۸-۱۹.

۹. مکارمی، م.، سبک آرا، ج و کفاش محمد جانی، ط.، ۱۳۸۵. شناسایی و پراکنش فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱، سال پانزدهم. صفحات ۱۲۹-۱۴۹.

۱۰. مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷. مطالعات گام اول طرح جامع احیای تالاب انزلی جلد۷. -؟؟؟؟؟- جهاد سازندگی، کمیته امور آب.

11. Balayut, E.A., 1983. Stocking and introduction of fish in lakes and reservoirs in the ASEAN countries. FAO technical paper No.236.FAO,Rome,82 P.

12. Banse, K., 1964. Progress in Oceanography,Z.pergamon press,Oxford.pp,52-1250.

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

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

15. Kadri, A., 1998. Diatoms (Bacillariophyta) in the Phytoplankton of Keban Reservoir and their seasonal variations.Tr.J.Bot. 22.TURKEY. 25-33 P.

www.SID.ir

Archive of SID

16. Maosen, H., 1983. Fresh water plankton Illustration . Agriculture publishing house.85 P.

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

18. 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.

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

20. Prescott, G.W., 1970. The fresh water algae. W.M.C. Brown company publishing, Iowa.U.S.A.348 P.

21. Ruttner- Kolisko, A., 1974. Planktom – Rotifer Biology and Taxonomy Academy of science Astraklan. PP. 147.

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

23. Standard Method for examination of water and wastewater, 1989. American Public Health Association. U.S.A. 1194 P.

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

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

26. Vinogradov, M.E., 1976. Biological oceanography of the northen Pacific Ocean.Idemitsu shoten, Tokyo, Japan. pp. 333-340.

www.SID.ir