بررسی پراکنش و فراوانی پلانکتونی درراستای توسعه آبزی پروری در دریاچه سد خندق‌لو

جلیل سبک آرا[۱] *،مرضیه مکارمی[۱] ، شهرام عبدالملکی[۲]

[۱]پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

[۲] موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت ایران

تاریخ دریافت : مهر ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۹

چکیده

دریاچه های پشت سد از مهم ترین سازه های کنترل و تامین آب برای کاربری های مختلف هستند که می توانند اثرات زیست محیطی ، اجتماعی و اقتصادی گسترده ای به همراه داشته باشند این مطالعه بصورت فصلی درسال ۱۳۹۰ با هدف ارائه راهکارهای مناسب برای بهره برداری بهینه و پایدار از آبزیان دریاچه سد مخزنی خندقلو انجام شد. جهت نمونه برداری فیتوپلانکتون یک لیتر آب (فیلتر نشده) وجهت نمونه برداری زئوپلانکتونی نیز ۳۰ لیترآب ازایستگاه مورد نظر برداشته وتوسط تور زئوپلانکتون۳۰ میکرون، فیلتر و عصاره جمع شده محفظه جمع آوری کننده را درظرف نمونه‌برداری ریختیم، درنهایت نمونه ها را با فرمالین به نسبت۴ درصد فیکس نموده و درآزمایشگاه بعد ازآماده سازی نمونه ها، با میکروسکوپ اینورت شناسایی و شمارش شدند. در پژوهشهای فیتوپلانکتونی ۴۱ جنس از ۶ شاخه که شامل، شاخه های Cyanophyta ، Bacillariophyta، Chlorophyta، Euglenophyta، Pyrrophyta و Xanthophyta بوده که شاخه Cyanophyta با ۷۴/۳ درصد بیشترین درصد جمعیت فیتوپلانکتونی را در طول تحقیق داشت. در گروه زئوپلانکتون نیز۴ شاخه و ۱۱ جنس زئوپلانکتونی شناسایی شد. که شامل شاخه های Rhizopoda، Ciliophora، Rotifera وArthropoda بود، که بیشترین درصد جمعیت زئوپلانکتونی را شاخهٔ Rotifera با ۶۷/۷ درصد به خود اختصاص داد. مقایسه مشاهدات پلانکتونی و داده‌های فیزیکی و شیمیایی آب نشان داده که این سدمخزنی دارای استعداد و گونه‌های مناسب پلانکتونی جهت تغذیه و پرورش ماهیان و لاروهای آنها بوده، بنابراین می توان از ذخایر طبیعی این منبع آبی‌جهت افزایش تولید ماهیان با ارزش شیلاتی استفاده‌کرد .

کلمات کلیدی: فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، پتانسیل تولید شیلاتی، خندقلو، استان زنجان

* نویسنده مسئول:jsabkara @yahoo.com

مقدمه

مخازن آبی همچون دریاچه ها، رودخانه ها، تالاب‌ها، آبگیرها، آببندان ها و آب‌های زیرزمینی همواره نقش مهمی را در فعالیت‌های کشاورزی، دامداری، شیلات و نیازمندیهای اصلی انسان تفریح و گردشگری، اشتغال، آب شرب و نیزحفظ تنوع زیستی گیاهان ماکروفیت، آبزیان، پرندگان به عهده دارند(وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۴). با وجود رشد کنونی جمعیت جهان، تولید هر چه بیشتر پروتئین حیوانی از اهمیت زیادی برخوردار است. آبزی پروری به دلایل زیادی به عنوان عمومی‌ترین و موثرترین راه‌کار جهت تولید پروتئین درآینده شناخته شده است. در مقایسه با حیوانات مهم پرورشی مثل مرغ، خوک وگاو، آبزی پروری به لحاظ مصرف انرژی کمتر، زمین کمتر، رشد بهتر، قابلیت تولید مثل بالا، ضریب تبدیل غذایی پائین و صرفه اقتصادی بهتر اهمیت بیشتری یافته است. پرورش ماهی به صورت مصنوعی در کشور چین آغاز شد و سابقه پرورش در این کشور به بیش از ۳هزار سال قبل برمی‌گردد در حالیکه لقاح مصنوعی در مورد ماهیان پرورشی گرمابی از سال ۱۹۳۰ آغاز گردید(وثوقی و مستجیر،۱۳۸۴). طی سال های اخیر، آبزی پروری در دنیا رشد چشم گیری داشته بطوریکه از میزان تولید کمتر از یک میلیون تن به ۵۹ میلیون تن در سال۲۰۰۴ رسیده، که حدود ۷۰درصد در کشور چین تولید شده وحدود ۲۲ درصداز تولیدنیز مربوط به سایرکشورهای آسیایی حوزه اقیانوس آرام بوده که تولید در هر حوزه به لحاظ ترکیب گونه ای متفاوت است. تولیدات آبزی پروری آسیا وحوزه اقیانوس آرام کشور چین و بیشترکشورهای جنوب شرق آسیا شامل کپور ماهیان است در صورتیکه در سایر مناطق شرق آسیا تولید ماهیان دریایی نقش بسزایی دارد (FAO, 2007).

محدودیت منابع آب شیرین، برداشت بیش از حد آبهای ز یرزمینی و سرانجام هجوم جبهه های آب شور به شیرین، احداث سدهای مخزنی را در اولویت کارهای عمرانی قرار می‌دهد. صنعت سدسازی با شیوه های مدرن به ویژه سدهای با مقیاس بزرگ درحدود سه دهه قبل در ایران آغاز گردیده است. مطالعه و طراحی سدهای مخزنی بزرگ از حدود سال های ۱۳۲۷ شروع و احداث این سدها از اواخر دهه ۱۳۳۰ صورت عملی به خود گرفت. بر اساس آخرین آمار ارائه شده توسط سازمان آب کشور، برنامه سد سازی در ایران شامل حدود ۱۳۳۰ سد می باشد که ۶۴۷ سد در حال بهره برداری بوده و مابقی فازهای مطالعاتی و اجرایی را طی می کنند این سدها بر حسب مصالح و عملکرد شامل سدهای خاکی، سدهای بتنی وزنی، سدهای بتنی قوسی و سدهای بتنی پشت بنددار می باشند. این سازه ها که در مسیر رودخانه و برای ذخیره سازی منابع آب رودخانه ها با اهداف متفاوت احداث می شوند، پیامدهای گسترده ای را نیزدرسیستم یکپارچه اکولوژیکی محیط زیست سبب می‌شوند(عبدی، ۱۳۸۳).

تولید در هر اکوسیستم آبی وابسته به شرایط زنده و غیر زنده آن است، که مهمترین عامل دراین بین وجود مواد بیوژن درآن بوده که سبب افزایش تولیدات اولیه یعنی فیتوپلانکتون شده که در زمرهٔ تولیدات اصلی هر منبع آبی و سرچشمه حیات‌در آبها می‌باشند. ارتباط تنوع و تراکم فیتوپلانکتون ها با سایر آبزیان در بخش شیلات از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد (Millman *et al.*, 2005)، فیتوپلانکتون یک منبع غذایی مناسب برای زئوپلانکتون بوده (Sridhar *et al.*, 2010) که خود در مقام بعدی از اهمیت ویژه‌ای در زنجیرهٔ غذایی برخوردار بوده و ازساکنان دائمی آبهای جاری یا ساکن هستند، که ماهیان در دوران لاروی به‌میزان زیادی آنهارا به مصرف می‌رسانند، چنانچه‌لاروهای بسیاری ماهیان از Cladocera و Copepoda تغذیه می‌کنند(Gorden,1971)، همچنین روتیفرها، بخصوص گونه *Brachionus calyciflorus* یک منبع غذایی عالی جهت تغذیه لاروهای ماهیان آب شیرین هستند (Watanabe *et al.*,1983; Awales,1991). اهمیت‌روتیفرها را در تغذیه لارو ماهیان از نظر میزان پروتئین وانرژی بخصوص اسیدهای چرب نوع

(Omega-3) که‌سبب بالارفتن فرایندهای گوارشی آنهامی گردد، قابل توجه است (Lubzens,1989). بنابراین در مطالعات سدهای مخزنی تعیین سطح تولیدات اولیه و ثانویه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Goodland,1978) .

باتوجه به قدمت مطالعات هیدرولوژی و هیدروبیولوژی منابع آبی در سایرکشورها این مطالعات در ایران سابقه چندانی نداشته و تنها به مطالعهٔ بعضی آبگیرها معطوف شده‌است . همچنین تاریخچهٔ مطالعات سد مخزنی ارس توسط مرکزتحقیقات شیلاتی استان گیلان نشان می‌دهدکه این مطالعات از سال ۱۳۵۳ شروع و به‌تناوب تا سال ۱۳۸۰ادامه داشته و هدف از مطالعات پلانکتونی دراین سد مخزنی توجه به کاربردهای شیلاتی با تکیه بر ابعاد لیمنولوژیک جهت ضمانت بهره برداری از دریاچه سد ارس بوده است (سبک‌آرا، ۱۳۷۴؛ سبک‌آرا و مکارمی، ۱۳۸۰) .

مطالعات جامع سدهای مخزنی ماکو ، مهاباد وحسنلو نیزتوسط این مرکز انجام و نتایجی مشابه در زمینه ماهی دار کردن‌این مخازن بدست آمد (سبک آرا و مکارمی، ۱۳۷۷؛ حیدری و محمدجانی ،۱۳۷۷و سبک آرا و مکارمی ۱۳۸۱و۱۳۸۴). مطالعات پلانکتونی دریاچه های پشت سد در جمهوری های شوروی سابق و درزمینه تحقیقات هیدرولوژی و هیدروبیولوژی از جمله برروی سد مخزنی ارس‌انجام شده، اماکاملترین بررسی برروی سدمخزنی‌ارس، توسط محمداف(۱۹۹۰) درطی سال های ۱۹۸۴ الی ۱۹۸۷ صورت گرفته و هدف آن بررسی رشد، پراکنش وتولیدات زئوپلانکتون همچنین نقش آنها درمنابع غذایی ماهیان وخودپالایی‌آب بوده است .

مطالعه در منابع موجود نشان داد که تاکنون هیچگونه سوابق مطالعاتی درخصوص بررسی‌های لیمنولوژیک در دریاچه سد خندقلو وجود ندارد، لذا مطالعه دریاچه مخزنی سد خندقلو استان زنجان در قالب مطالعات تفضیلی این سد و ارائه راهکارهای مناسب برای بهره برداری بهینه و پایدار از آبزیان دریاچه، هدف این بررسی بوده است.

موادوروشها

دریاچه خندق لو که با نام‌های دریاچه پری و شورگلی نیز شناخته می‌شود در دهستان اوریاد از توابع بخش مرکزی شهرستان ماهنشان و ۱۵۲ کیلومتری شهر زنجان و ۴۵ کیلومتری شهر ماهنشان قرار دارد. این دریاچه یکی از زیباترین جاذبه‌های طبیعی شهرستان ماهنشان است و تقریباً تنها دریاچه طبیعی استان زنجان محسوب می‌شود. وسعت دریاچه در حدود ۰/۵ کیلومتر مربع است و گستره ای شمالی جنوبی دارد. طول دریاچه ۱/۲ کیلومتر و عرض آن ۵۰۰ متر که در ۲ کیلومتری شمال شرقی روستای پری واقع است.این دریاچه از طریق جاده ماه نشان روستاهای سهند سفلی، سهند علیا، قاضی کندی، حسن آباد و پری قابل دسترسی است. کشاورزان از آب دریاچه برای مصارف کشاورزی استفاده می‌کنند و آبزی‌پروران منطقه در این دریاچه ماهی پرورش می‌دهند. به عبارت بهتر، این دریاچه علاوه بر چشم‌اندازززیبا، تاثیر مهمی در اقتصاد این منطقه نیز دارد.

این تحقیق بصورت فصلی درسال ۱۳۹۰انجام گردید، برای بررسی عوامل فیزیکی و شیمیایی، پلانکتون و موجودات کفزی، ۳ ایستگاه در پیکره دریاچه خندقلو تعیین و نمونه برداری با فاصله هر۴۵ روز یکبار انجام شد، بجزفصل زمستان بخصوص در ماه های دی و بهمن که سطح دریاچه از یخ ضخیمی پوشیده می‌شود. نمونه‌برداری پلانکتونی‌درایستگاه های تعیین شده توسط لوله پلیکا(P.V.C) (بطول‌حدود ۲۵۰ و قطر۶/۵ سانتیمتر) انجام گرفت ، جهت‌فیتوپلانکتون یک لیترآب ازایستگاه مورد نظربدون عبورازتورپلانکتون و برای نمونه‌برداری زئوپلانکتونی‌نیزتوسط لوله‌پلیکا ۳۰ لیترآب را برداشته وتوسط تورپلانکتون ۳۰ میکرون فیلترنموده وعصاره‌جمع‌شده درکلکتورادرظرف‌نمونه‌برداری ریخته، ودرنهایت نمونه ها رابافرمالین به نسبت ۴ درصدفیکس و جهت مطالعه به آزمایشگاه منتقل‌شدند .

روش نمونه برداری ومحاسبه تراکم جمعیتی پلانکتون‌ها با استفاده‌ازمنابع ،

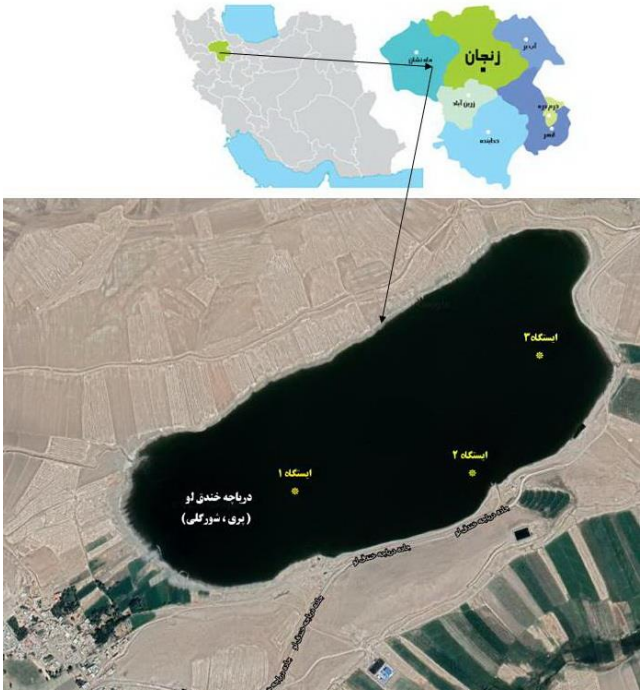
Boney,1989; Harris, et al.,2000 ; APHA, 2005

و جهت شناسایی ازمنابع، Edmonson ,1959 ; Prescott,1962 ; Prescott,1970,Vol1,2,3 Kotikova ,1970 ; Tiffany, 1971 ; Ruttner–Kolisko ,1974; Patric & Reimer,1975; Pontin,1978; Maosen,1983; Krovichinsky and Smirnov,1993;Thorp *et al*.,2001; Sheath *et al*., 2003;Bellinger&sigee,2010; Bledzki,L.A & Rybak,J.I., 2016.

استفاده شد. در آزمایشگاه نمونه های فیتوپلانکتونی بعد از همگن‌کردن توسط پیپت به محفظه های ۵ میلی‌لیتری شمارش منتقل و پس از زمان‌کافی (حداقل‌تا۲۴ ساعت) جهت‌رسوب، بوسیله‌میکروسکوپ اینورت بطورکمی وکیفی بررسی‌شدند. نمونه‌های زئوپلانکتونی نیز بعدازتعیین‌حجم (عصاره‌آب‌فیلترشده) مطابق روش‌گفته شده موردشناسایی و شمارش قرارگرفتند.درنهایت تراکم پلانکتونی‌درلیتر درهرایستگاه تعیین و درفرمهای اطلاعاتی شاخه بندی شده ثبت و تراکم شاخه‌ها و سرانجام تراکم کل محاسبه گردید. جهت ثبت اطلاعات، انجام کارهای محاسباتی، رسم جداول و نمودارها از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۰ و جهت تجزیه تحلیل و آنالیز آماری ازنرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. جدول ۱، موقعیت جغرافیایی و شکل ۱، موقعیت ایستگاه‌های مطالعاتی را در دریاچه خندق لو نشان می دهد.

جدول۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاه های مطالعاتی در دریاچه خندق لو

	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
ایستگاه ۱	۴۰ و ۲۷ و ۴۷ شرقی	۳۵ و ۵۳ و ۳۶ شمالی
ایستگاه ۲	۳۴ و ۲۷ و ۴۷ شرقی	۳۵ و ۵۳ و ۳۶ شمالی
ایستگاه ۳	۴۵ و ۲۷ و ۴۷ شرقی	۴۶ و ۵۳ و ۳۶ شمالی



شکل ۱ : موقعیت ایستگاه های مطالعاتی در دریاچه خندق لو

نتایج

در این تحقیق فیتو پلانکتونِ دریاچه سد خندق لـو از دو جنبه کمی و کیفی مورد مطالعه قرار گرفت. بطـورکلی ۴۲ جـنس از ۶ شـاخه کـه شـامل، شـاخه جلبکهـای سـبز _ آبـــی(Cyanophyta) ، شـــــاخه دیـــــاتوم هـــــا (Bacillariophyta)، شـــاخه جلبـــک هـــای ســـبز (Chlorophyta) ، شاخه اوگلنوفیتـا (Euglenophyta) ، شـــاخه پیروفیتـــا (Pyrrophyta) و شـــاخه زانتوفیتـــا Xanthophyta شناسایی شدند.

از بین شاخه های بررسی شده ، شاخه جلبـک هـای سـبز (کلروفیتا) بـا ۱۸ جـنس بیشـترین تعـداد جـنس هـای فیتوپلانکتونی را به خود اختصاص داده اسـت. ۱۰ جـنس مربوط به شاخه باسیلاریوفیتا، ۸ جنس از شاخه سیانوفیتا، ۳ جنس از شاخه اوگلنوفیتا، ۲ جنس از شاخه پیروفیتا و۱ جنس از شاخه زانتوفیتا شناسایی شدند و بالاترین فراوانی جمعیتی مربوط به شاخه سیانوفیتا بوده است (جدول ۲).

در این تحقیق غالبیـت بـا شـاخه Cyanophyta بـوده که۷۴/۳ درصد جمعیت فیتوپلانکتونی را در طول تحقیق دارا است. پرجمعیت ترین جنس‌های این گـروه عبـارت از *Anabaenopsis* , *Oscillatoria* , *Chroococcus* و *Merismopedia* هستند. شاخه Chlorophyta با ۱۹/۶ درصد در رده دوم قرار دارد مهمترین جنس‌های این گروه *Scenedesmus* , *Tetraedron* و *Ankistrodesmus* مـی باشـند. شـاخه Bacillariophyta بـا ۵/۶ درصـد در مرتبه بعدی قرار دارد . پر جمعیت ترین جـنس‌هـای ایـن شاخه *Cocconeis* , *Cyclotella* و *Nitzschia* بودند. شـاخه هـای pyrrophyta بـا ۰/۴ درصـد جمعیتـی وجنســهای *Gymnodinium* و *Peridinium* و شـاخه Euglenophyta با ۰/۱ درصد و جنس‌هـای *Euglena* , *Phacus* و *Trachelomonas* در رده هـــای بعـــدی هسـتند. شـاخه Xanthophyta نیـز بـا۰/۰۱ درصـد جمعیتـی و جـنس *Centritractus* بخـش نـاچیزی از جمعیت فیتوپلانکتونی این دریاچه را در طـول سـال دارد (نمودار۱و ۳). نتایج آنالیز واریانس(ANOVA)، نشـان داد اختلاف معنی دار بین فراوانی گروه های فیتوپلانکتونی در فصول وایسـتگاه هـای مختلـف وجـود نـدارد ($P>0.05$). بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی مربوط به فصل تابسـتان و با غالبیـت سـیانوفیتا مـی باشـد. ایسـتگاه ۲ بـا میـانگین فراوانـی ۸۸۶۷۹۱۶۰ عـددرلیتر از بیشـترین فراوانـی جمعیتی برخوردارا ست(نمودار۲).

در مطالعـــات زئوپلانکتـــونی ایـــن دریاچـــه درگـــروه زئوپلانکتون۴ شاخه زئوپلانکتـونی و۲۱ جـنس شناسـایی شد . در این بین از زیر سلسـله Protozoa و شـاخه هـای Rhizopoda ۱ جنس و Ciliophora با ۲ جنس ، شاخهٔ Rotifera بـــا ۱۵جـــنس، از شـــاخهٔ Arthropoda (بندپایان) و راسته Cladocera ۲ جنس بهمـراه مرحلـه جنینی آنها و از رده Copepoda ۱ جنس بهمـراه مرحلـهٔ نـــاپلی‌آنهـــا و از مروپلانکتـــون (پلانکتـــون کـــاذب) رده Ostracoda مشاهده گردیدند(جـدول ۳). درایـن تحقیـق بیشترین درصد جمعیت زئوپلانکتـونی مربـوط بـه شـاخهٔ Rotiferaبوده که ۶۷/۷ درصـد آنـرا شـامل مـی‌گـردد . مهم‌ترین جنس‌های این گـروه عبـارت از *Polyarthera* , *Brachoinus* , *Filinia* و *Syncheata* هسـتند. شـاخهٔ Ciliophora بـــا ۲۹/۸ درصـــد در رده دوم قـــرار دارد. پرجمعیـــت تـــرین جـــنس ایـــن گـــروه *Tintinnidium* می باشد . دراین شـاخه بـدلیل تاثیرمـاده تثبیـت کننـده فرمالین بسیاری ازجـنس‌هـا شـکل‌اصـلی خـود را در اثـر رهاکردن تارهای تریکوسیست و دژنره شدن از دسـت داده و تحت عنوان Unkown (ناشناخته) معرفی شدند. شـاخهٔ آرتروپودا با رده Copopoda و جنس *Cyclops* بهمراه ناپلی‌آن و۲/۳ درصدجمعیتی وراسته Cladocera با ۰/۲ درصـد جمعیتـی وجـنس‌هـای *Bosmina* و *Daphnia* بهمـراه مرحلـه جنینـی آنهـا و شـاخه Rhizopoda بـا جنس *Cyphoderia* و ۰/۰۱ درصـد و رده Ostracoda (مروپلانکتون ، تحت عنوان Others معرفی شده) با ۰/۰۲ درصد بخش ناچیزی از جمعیت زئوپلانکتونی دریاچه سـد خندق لو را درطـول بررسـی تشـکیل داده‌انـد(نمودارهای ۴و۶). نتایج آنالیز واریانس (ANOVA) نشان داد، اختلاف معنی دار بین فراوانـی گـروه‌هـای زئوپلانکتـونی درفصـول وایستگاه‌های مختلف وجودندارد ($P > 0.05$). فصل بهـار

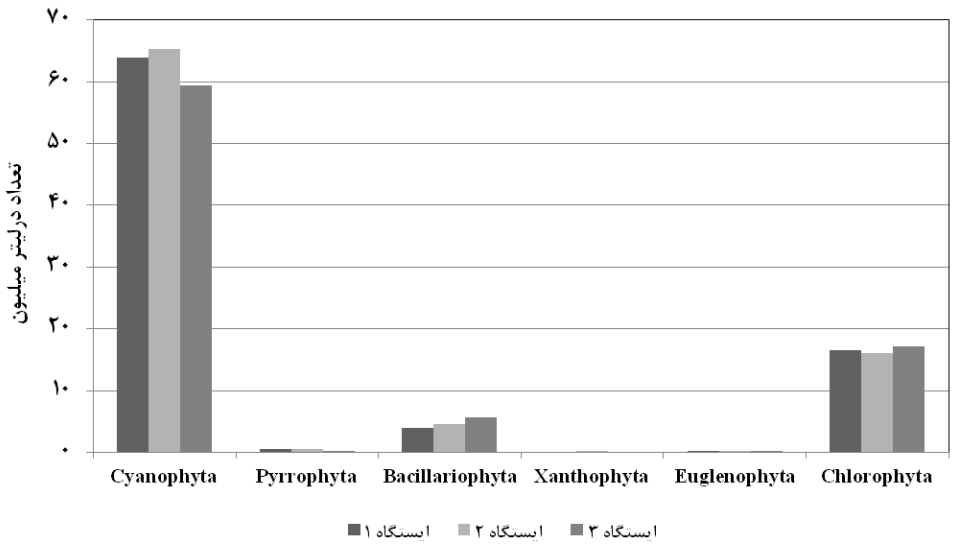
بیشترین فراوانی زئوپلانکتونی را با غالبیت شاخه روتیفرا دارد، ایستگاه ۳ با میانگین فراوانی ۱۲۴۹ عدد در لیتر از بیشترین فراوانی جمعیتی برخوردار بوده ضمن اینکه ایستگاه ۲ نیز جمعیتی نزدیک به آن دارد (نمودار۵).

جدول۲: تغییرات فصلی فیتوپلانکتونی در دریاچه خندق لو

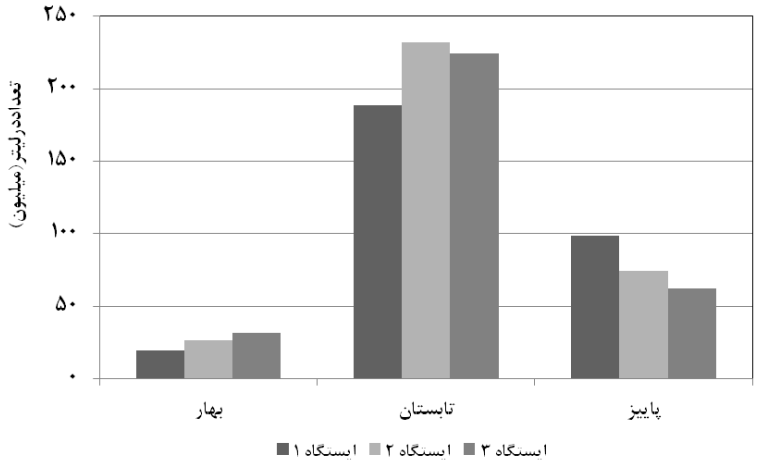
اسامی جنسها	بهار	تابستان	پاییز	اسامی جنسها	بهار	تابستان	پاییز
Phylum Bacillariophyta				**Phylum Chlorophyta**			
Achnanthes	-	-	+	*Micractinium*	+	-	+
Cocconeis	+	+	+	*Oocystis*	+	-	-
Cyclotella	+	+	+	*Pediastrum*	+	+	+
Cymbella	-	+	-	*Scenedesmus*	+	+	+
Diatoma	+	-	-	*Schroderia*	+	-	+
Gomphonema	+	+	+	*Tetraedron*	+	+	+
Gyrosigma	+	-	-	*Tetrastrum*	+	+	+
Navicula	+	-	+	**Phylm Cyanophyta**			
Nitzschia	+	-	+	*Anabaena*	-	+	-
Synedra	+	-	+	*Anabaenopsis*	-	+	+
Phylum Xanthophyta				*Chroococcus*	-	+	+
Centritractus	-	-	+	*Lyngbya*	+	-	-
Phylum Chlorophyta				*Merismopedia*	+	+	+
Actinastrum	+	-	-	*Microcystis*	+	-	+
Ankistrodesmus	+	+	+	*Oscillatoria*	+	+	+
Carteria	+	-	+	*Spirulina*	-	+	+
Chlamydomonas	+	+	+	**Phylum Pyrrophyta**			
Coelastrum	+	+	-	*Gymnodinium*	-	+	+
Cosmarium	+	+	+	*Peridinium*	+	-	-
Desmatractum	+	-	-	**Phylum Euglenophyta**			
Dictyosphaerium	+	-	-	*Euglena*	+	+	+
Franceia	-	-	+	*Phacus*	-	-	+
Golenkinia	+	-	-	*Trachelomonas*	+	-	+
Kirchneriella	+	-	+	**حضور + ، عدم حضور -**			

جدول۳: تغییرات فصلی زئوپلانکتونی در دریاچه خندق لو

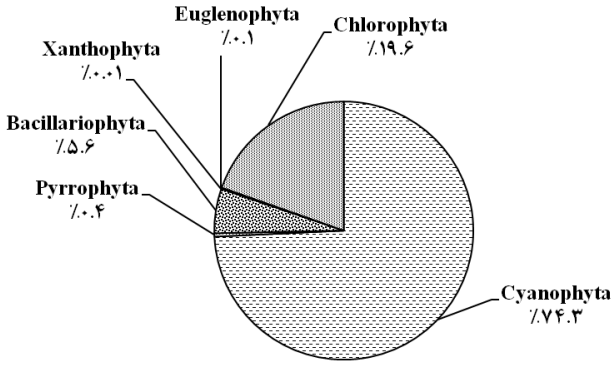
اسامی جنسها	بهار	تابستان	پاییز	اسامی جنسها	بهار	تابستان	پاییز
Phylum Rhizopoda				**Phylum Rotatoria**			
Cyphoderia	-	-	+	*Polyarthera*	+	+	+
Phylum Ciliophora				*Proalides*	+	+	+
Tintinnidium	+	-	-	*Schizocerca*	+	+	+
Tintinnopsis	-	+	-	*Syncheata*	+	-	+
Unknown(Ciliata)	+	+	+	*Trichocerca*	+	+	-
Phylum Rotatoria				**Phylum Arthropoda**			
Anuraeopsis	+	+	-	**Order Cladocera**			
Asplanchna	+	-	-	*Bosmina*	+	-	+
Brachoinus	+	+	+	*Daphnia*	-	+	-
Collotheca	+	-	+	Cladocera emberyoni	-	-	+
Filinia	+	+	+	**Class Copepoda**			
Keratella	+	+	+	*Cyclopos*	+	+	+
Lecana	-	+	+	Naupli copepoda	+	+	+
Lepadella	+	-	+	**Class Ostracoda**			
Lophocharis	-	-	+	Ostracoda	-	-	+
Philodina	+	-	+	**حضور + ، عدم حضور -**			



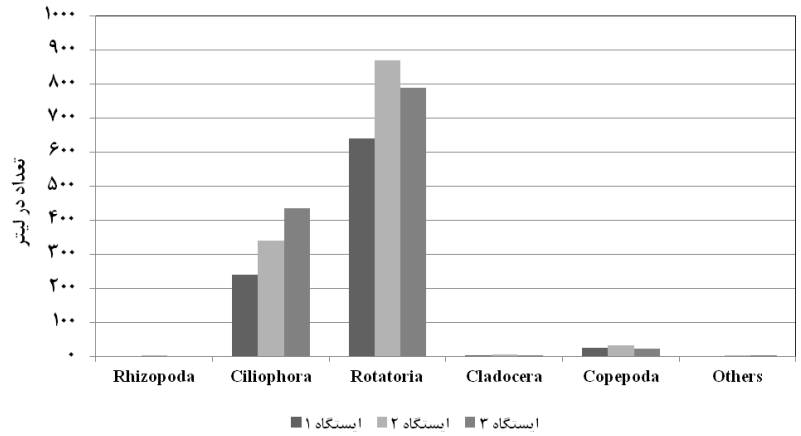
نمودار۱: میانگین فراوانی گروه های فیتوپلانکتونی در دریاچه سد خندق لو سال ۱۳۹۰



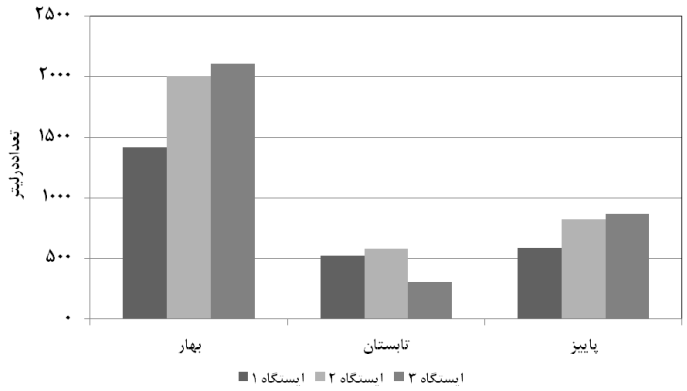
نمودار ۲: میانگین فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی در ایستگاه ها وفصول مختلف سال ۱۳۹۰



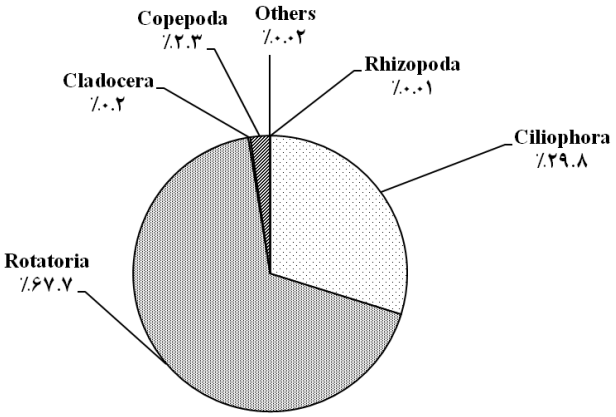
نمودار۳: درصد گروه های فیتو پلانکتونی در دریاچه سد خندق لو سال ۱۳۹۰



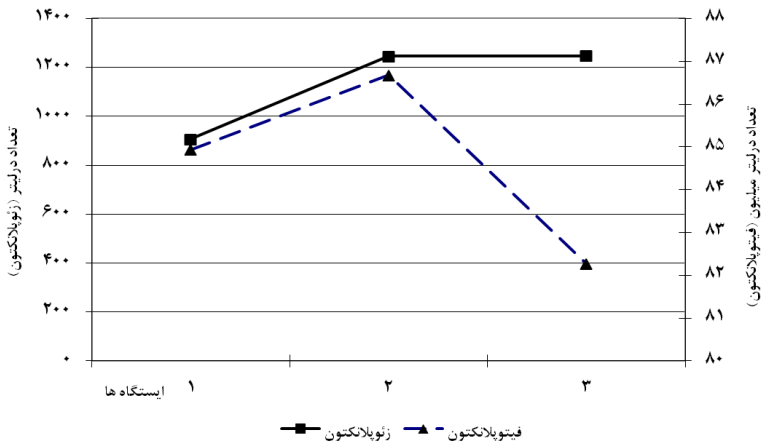
نمودار۴: میانگین فراوانی گروه های زئوپلانکتونی در دریاچه سد خندق لو سال ۱۳۹۰



نمودار ۵: میانگین فراوانی شاخه های زئوپلانکتونی در ایستگاه ها وفصول مختلف سال ۱۳۹۰



نمودار۶: درصد گروه های زئوپلانکتونی در دریاچه سد خندق لو سال ۱۳۹۰



نمودار۷: مقایسه میانگین فراوانی گروه های پلانکتونی در دریاچه سد خندق لو سال ۱۳۹۰

بحث

پلانکتون‌ها بزرگترین تولید کنندگان اولیه و ثانویه درمحیط‌های آبی هستندکه منبع مهم غذایی برای سایرموجودات آبزی ازجمله نکتون به‌شمارمی‌آیند (Naz and Turkmen, 2005). ترکیب جنس‌ها و تغییرات فصلی آنها به فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی وابسته است. قابلیت دست یابی به مواد مغذی درسطوح گسترده می‌تواند تعیین کننده تنوع درتولیدکنندگان اولیه باشد (Raghukumar and Anil , 2003) . تغییر در ترکیب جنس ها و غالبیت فیتوپلانکتون می‌تواند توسط مکانیزم های متفاوتی مانند محدودیت دمایی، میزان نور، مواد مغذی ، ته نشینی آنها و مصرف توسط زئوپلانکتون و غیره رخ دهد (Ortega - Mayagoitia *et al*., 2003). فیتوپلانکتون بعنوان اولین تولید کننده کربن آلی‌در زنجیره‌غذایی منابع آبی شناخته می‌شود.

درمحیط‌های آبی فعالیت‌های زیستی با فتوسنتز آغاز که خود منجربه تشکیل اولین حلقه زنجیره حیاتی یعنی فیتوپلانکتون گردیده که اساس تغذیه را در هرم غذایی آبزیان تشکیل می دهد شدت رشد و توسعه آنها نیز متاثر از عناصری نظیر فسفر، ازت، اکسیژن، هیدروژن وکربن درآب است. با افزایش فیتوپلانکتون جمعیت زئوپلانکتون نیز افزون شده وتراکم آنها بطور نسبی کنترل می‌گردد(نمودار ۷). زئوپلانکتون دومین حلقه زنجیره غذایی درمحیط های آبی را تشکیل داده که فیتوپلانکتون را به مصرف رسانده وخود مورد تغذیه نکتون قرارمی‌گیرند. مواد دفعی وبقایای موجودات زنده دراکوسیستم‌های آبی توسط تجزیه کنندگان به موادغذایی ساده تر تبدیل ودرزنجیره غذایی دوباره به مصرف می رسند. از میان عناصر نامبرده شده ازت وفسفر از مهمترین عناصررشد و توسعه پلانکتونی بشمار رفته که کمبود آنها درمحیط‌های آبی منجر به کاهش شدید تولیدات اولیه می گردد. از اوایل دهه ۱۹۲۰ مطالعاتی برای استفاده از سدهای مخزنی آغاز گردید ، مطالعات نشان داد که درطی چند سال اولیه احداث، تولیدات شیلاتی درآنها مطلوب است اما پس از چند سال مقدار این تولیدات کاهش می یابد، این پدیده درمخازن آبی با شیب تند کف به دلیل از بین رفتن مواد مغذی وبا دفن آنها توسط رسوبات و از میان رفتن فون کفزیان با رسوبات سریع‌تر رخ می دهد (Ellis , 1942) .

افزایش تولیدات ماهی درسال های اولیه احداث سد درنتیجه ورود بارمواد مغذی به محیط دریاچه سد بوده که موجب رشد میکروفیت‌ها و ماکروفیت‌ها شده همچنین باکتری‌ها ، پلانکتون‌ها وکفزیان نیز به‌طور همزمان بخوبی رشد می‌کنند اینها بطور مستقیم مورد تغذیه ماهیان قرارگرفته وماهیان شکارچی نیز دراین بین غذای خود را ازماهیان کوچکتر تامین می کنند. به این خاطر درسال های اولیه آبگیری، تولید ماهی دردریاچه های مخزنی مطلوب است. بررسی‌ها نشان داده که زمینه کم شدن تولیدات درسدهای مخزنی بستگی به ورود مواد مغذی برون‌زا داشته، از طرفی همان‌طورکه ذکر شد افزایش رسوبگذاری‌ها نیز سبب می‌شود فون کفزیان بارسوبات از بین رفته وماهیان کفزی خوار مثل کپور از منابع غذایی محروم شده ودر نتیجه جمعیت آنها نقصان یابد (کریمپور ۱۳۸۲) .

درمطالعات پلانکتونی کیمبال ها درسال۱۳۵۳ برروی تالاب انزلی و (خداپرست، ۱۳۷۸) درمطالعات جامع تالاب انزلی و دریاچه های سدماکو(سبک آرا و مکارمی ، ۱۳۷۷) و مهاباد (محمدجانی و حیدری، ۱۳۷۷؛ سبک آرا، ۱۳۹۸)، ارس (سبک آرا ومکارمی ،۱۳۸۰) و حسنلو (سبک آرا ومکارمی ۱۳۸۱ و۱۳۸۴) نشان داده که بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی در دو زمان‌اتفاق می‌افتد، یکی در تابستان که درجه حرارت‌مناسب است و دومین قله مطابق روند طبیعی تالاب‌ها و دریاچه ها باافزایش درجه حرارت دراوایل مهر و آبان مشاهده می‌شود. دراین بررسی‌ها مشخص شده که بهترین مکان از نظر عمق و دما و تجمع مواد آلی جهت رشد و تکثیر فیتوپلانکتون دریاچه سد بوده که اطلاعات آبشناسی حاصله نیز موید این مسئله است(ملکی شمالی وهمکاران ،۱۳۸۱) در مناطق نامبرده جمعیت فیتوپلانکتونی از فصل بهارتا فصل تابستان روند افزایشی‌دارد(سبک آرا ومکارمی ،۱۳۸۱).

Aypa(1983) و همکاران براین عقیده اند که پارامترهای فیزیکی وشیمیایی ازعوامل موثردررشد وتراکم پلانکتونی هستند، مقدار تولیدات درسال‌های ابتدایی تشکیل دریاچه های مخزنی بیشتر از سال‌های بعد بوده وتغییرات آنها نیز فصلی است ، بطوریکه مقدار آنها یک اوج دراوایل تابستان داشته سپس مقدار آنها کاهش می‌یابد. معمولاً مقادیر زیتوده پلانکتونی دریخشهای مرکزی بیش از ورودی‌ها وخروجی‌ها بوده (Goodland,1978)، که دریاچه خندقلو نیزازاین قاعده مستثنی نیست.جمعیت فیتوپلانکتون در دریاچه مخزنی سد Ubolratana در فیلیپین در ماه مه (اواسط بهار) به حداکثر زی توده خودرسیده و مناطق تراکم آنها بیشتر بخش‌های میانی گستره آبی است (Jaiyen *et al* , 1980). این موضوع درگستره آبی سد مهاباد نیز صادق بوده است که اوج شکوفایی فیتوپلانکتون در تابستان به سبب وجود نور کافی و دمای مطلوب رخ می دهد(سبک آرا، ۱۳۹۸). در فصول بارانی زمانی‌که نور کم و دما پائین و کدورت زیاد است، فراوانی فیتوپلانکتون محدود می شود (Baluyut, 1983). با گرم شدن هوا در فصل تابستان و تغییر درجه حرارت آب، توان تولیدات اولیه در سطح دریاچه افزوده شده و در نهایت در اثر کثرت مواد بیوژن از حداکثر تولیدات برخوردار شده ، و در نتیجه آن یک شکوفایی جلبکی (Water bloom) از گروه جلبکهای سبز- آبی یا سیانوفیتا، ایجاد می‌گردد.

Sze (1986) بیان می دارد که اعضای جلبک‌های سبز- آبی در دمای بالا رشد می کنند. در این حالت میزان نیتروژن موجود در آب کاهش می یابد زیرا شاخه سیانوفیتا یا سیانوباکترها تثبیت کننده ازت هستند(Suthers and Rissik , 2009). با توجه به اینکه سیانوباکترها از گاز کربنیک و بیکربنات هر دو ، در فتوسنتز استفاده می‌کنند، بنا براین این موجودات قادرند در شرایط pH زیاد قلیایی در دریاچه های یوتروف به سادگی عمل فتوسنتز را انجام دهند. بدین ترتیب در چنین شرایطی، سیانو باکترها می‌توانند گروه غالب در دریاچه باشند (Wetzel , 2001 ؛ قاسم زاده ، ۱۳۸۳).

نتایج بررسی فیتوپلانکتونی دریاچه خندقلو نشان داد که اغلب در مرداد ماه پدیده شکوفایی یا بلوم جلبکی در دریاچه رخ می‌دهد و در هر سه ایستگاه مورد بررسی غالبیت با شاخه سیانوفیتا (سیانوباکتریا) بوده است و جنس *Anabaenopsis* بیشترین جمعیت فیتوپلانکتونی را بخود اختصاص داده و در این حالت تلفات بالایی از ماهی و شاه میگودردریاچه اتفاق می‌افتد. پدیده بلوم جلبکی رخدادی است که معمولاً دراثر عوامل متعددی بروز می نماید که مهمترین آنها عبارت از وجود عوامل نامساعد همچون آلودگی و مواد مغذی بهمراه شرایط مناسب برای رشد برخی از گونه های جلبکی می باشد. آنچه مسلم است این پدیده به حلقه های پائین زنجیره غذایی و عوامل شیمیایی آب بستگی دارد، بطوریکه افزایش مواد مغذی مانند فسفر وکلسیم در منابع آبی در شرایط مطلوب مثل دمای مناسب و نور کافی منجربه بروز شکوفایی جلبکی می گردد. این شکوفایی ممکن است شامل گونه های متعددی از موجودات تک سلولی گیاهی(فیتوپلانکتون) بوده و خطرات جدی برای آبزیان بوجود آورد. Lei و همکارانش در دریاچه Danghu چین نیز چنین شکوفایی را تحت شرایط مشابه گزارش نموده اند. دراین مواقع دراثرجریان باد مقدارزیادی از این جلبکها به شکل های توده های عظیم بقطرچندین سانتیمتردرکناره سواحل مشاهده شده ومقداری نیز بشکل دیتریت دربستررودخانه بمصرف تغذیه ماهیان وکفزیان رسیده و بخشی ازآن نیزتوسط مکانیزم مواد ارگانیک موجودات آبزی وفعل وانفعالات حیاتی، موادبیوژن موجوددرآنها مجدداً واردآب شده وسبب استمرارچرخه زنجیره غذایی درمحیط آبی دریاچه‌می‌شوند.

از نظر طبقه بندی این جلبک‌ها را در سه گروه اسیلاریوفیتا (دیاتوم ها)، پیروفیتا و سیانوفیتا تقسیم بندی می کنند. جلبکهای گروه سیانوفیتا عامل عمده شکوفایی و تلفات بسیاری از گونه های ماهیان در منابع آبی بخصوص در فصل تابستان بشمار می روند. برخی ازجلبکهای بوجود آورنده این شکوفایی عبارتند ازگونه های مختلف از جنس های *Anabaena, Microcystis*

Aphanizominon, و *Nodularia* بوده که شکوفایی متراکم آنها موجب تشکیل لایه سنگین و قطوردرسطح آب شده که مانع نفوذ نور خورشید به لایه های عمیق تر و مانع انجام عمل فتوستتز و در نتیجه کاهش اکسیژن محلول در این لایه ها می شود. تحت این شرایط ماهیان و جلبکهای مرده موجب عفونت وآلودگی آب می شوند. چنین وضعیتی درتلفات ماهیان دریاچه زریوار درسال ۱۳۸۱ مشاهده وثبت گردید (جلالی و برزگر، ۱۳۸۳ و۱۳۸۲؛ جلالی، ۱۳۷۳). فاکتورهایی که به شکوفایی سیانوفیتا منجرمی‌شوند بطور عمده مربوط به غنی شدن بیش از حد آب در اثر افزایش بار مواد آلی، افزایش pH و دمای ۱۱ الی ۳۱ درجه سانتی‌گراد است. این فرآیند که ناشی از کاهش گاز کربنیک بعلت مصرف آن درجریان عمل فتوسنتز بوده، مطلوبترین شرایط را برای این شکوفایی جلبکی فراهم می سازد. لذا درفصل بهار و تابستان که متوسط درجه حرارت نسبت به فصول دیگربالاتر است، محدودیتی از نظر درجه حرارت جهت رشد ندارند. سیانوفیتا نه تنها پذیرش به بیماری‌ها در ماهی را افزایش می دهد، بلکه سبب از دست دادن بچه ماهیان نورس نیز می شود. علاوه بر آن شکوفایی جلبکهای سبز آبی باعث کاهش محصول ماهی و تنوع زیستی اکوسیستم کل منبع آبی شده، همچنین سموم حاصل از جلبکهای سبز- آبی می تواند در بدن ماهی انباشته گردد (جلالی و برزگر ،۱۳۸۳). این پدیده در فصل تابستان ودراکثر دریاچه ها دیده می شود. در مطالعات انجام گرفته بر روی سد مخزنی ارس توسط جمهوری نخجوان از سال ۱۹۷۷همه ساله شکوفایی آب توسط سیانوفیتا در یک دوره کوتاه بهاره تابستانه مشاهده می گردد(کریوچکوا ،۱۹۸۹). در مطالعات پایش دریاچه سد ارس (سبک آرا و مکارمی، ۱۳۸۱) شکوفایی سیانوفیتا در نمونه های تابستانه دیده شده که در این حالت سطح آب بوسیله لایه ای از جنس *Microcystis* پوشیده شد.

اهمیت زئوپلانکتون در منابع آبی منجمله دریاچهٔ سدها درتغذیه لارو ماهیان همچنین خودپالایی آب دریاچه می‌باشد. معمولاً زئوپلانکتون در یک دوره کوتاه بهاره، تابستانه که بمصرف لارو ماهیان می‌رسند، بیشترین اهمیت را دارند (سبک آرا ومکارمی ،۱۳۸۰). محمداف در سال ۱۹۹۰ دربررسی تغذیه بچه ماهیان کپور بطول ۸ تا ۵۰ میلیمتر در دریاچه سد ارس دریافت که زئوپلانکتون به‌ترتیب ۱۸ تا ۹۸ درصد غذای آنها را تشکیل می‌دهد، در واقع برای بچه ماهیان بزرگتر اهمیت آنها کمتراست. حداکثر تولیدات زئوپلانکتونی نیز مصادف است با بیشترین فراوانی لاروهای ماهیان که ازآنها تغذیه می‌کنند. معمولاً زئوپلانکتون خصوصاً روتیفرها از اواسط اردیبهشت و خرداد تا نیمه‌اول تیرماه دارای بیشترین‌اهمیت شیلاتی هستند(Awaless,1991)، نتایج حاصله از تغذیه ماهیان دردریاچهٔ سدهای ماکو و مهاباد (عبدالملکی وهمکاران، ۱۳۷۹) موئد این مسئله است. ازنیمه دوم تیر ماه مصرف زئوپلانکتونی کاهش یافته اما رکود تابستانه و کاهش حجم کل مخزن آبی نیز موجب کم شدن‌تولید زئوپلانکتونی شده اما به مرور با تغییر فصل و پائین آمدن درجه حرارت این حالت همچنان ادامه می‌یابد (محمداف،۱۹۹۰). درفصل تابستان بروی دریاچه سد جنس *Tintinnidium* از شاخه سیلیوفورا جمعیت قابل توجهی نشان داده است این امرمی تواند بدلیل دمای مناسب و بار زیاد مواد آلی وارده از ورودی دریاچه سد در این فصل باشد که شرایط را برای‌غالبیت این جنس فراهم می‌کند. لازم به ذکراینکه که به‌دلیل یخبندان سطح دریاچه درماههای دی و بهمن نمونه برداری ازدریاچه سد امکان پذیرنیست. دراین مواقع باتوجه به عمق‌کم، مناطق میانی دریاچه که کمتریخ می‌بندد در اثرجریان باد در سطح، موجب بهم خوردن آب و رسوبات و کدورت آب می‌گردد، درنهایت مقداری از جلبک‌ها نیز به‌همراه دیتریت‌ها و رسوبات ته نشین شده ودر نهایت به مصرف تغذیه کفزیان وماهیان‌رسیده و سبب استمرار چرخه غذایی در این محیط آبی می‌گردند.

فراوانی و تنوع زئوپلانکتونی با توجه به ویژگی‌های لیمنولوژیکی و وضعیت تروفی دریاچه های آب شیرین تغییرمی نماید (Jeppesen *et al*., 2002) ، بطوریکه فراوانی زئوپلانکتون ممکن است با افزایش وضعیت تروفی دریاچه افزایش یابد. در دریاچه Gelingüllü در ترکیه

نیز بیشترین درصد جمعیت زئوپلانکتونی مربوط به شاخهٔ Rotiferaمی باشد (Kaya and Altindag, 2007). روتیفرها نسبت به تغیرات زیست محیطی درمقایسه با کلادوسرا و کوپه پودا حساسیت بیشتری داشته و به عنوان یکی از شاخص های کیفیت آب شناخته می شود (Gannon and Stremberger,1978).بر اساس مطالعات Blancher (1984) کالانوئیدا برای شرایط دریاچه های الیگوتروف مناسب بوده اما کلادوسرا و سیکلوپوئیدادر دریاچه های یوتروف فراوان ترند و به خوبی با شرایط دریاچه های یوتروف سازگار شده اند .

در اکوسیستم‌های آب شیرین، روتیفرها فراوان تر از دیگر گروه های زئوپلانکتونی بوده و بنابراین ، آنها بخش بزرگی از زنجیره غذایی را تشکیل می دهند. افزایش درجمعیت Rotifera ، Cladocera و Copepoda ممکن است جمعیت ماهیان را تحت تاثیر قرار دهد (Emir and Demirsoy, 1996). در دریاچه سد Gelingüllü، یکی از علل احتمالی کاهش تعداد کوپه پودا و کلادوسرا، ممکن است این باشد که ماهیان دریاچه بیشتراین دو گروه زئوپلانکتونی را نسبت به روتیفرا مصرف کرده باشند (Kaya and Altindag, 2007) .

در دریاچه های‌یوتروف، جنس های غالب دائمی روتیفرها *Brachionus* و*Keratella* گزارش شده اند (Tanyolac , 1993) . در دریاچه سد Gelingüllü، روتیفرا گروه غالب (۹۲ درصد) نسبت به ۲ گروه دیگر بوده، علاوه بر این ۴ گونه از جنس *Brachionus* و ۳ گونه از جنس *Keratella* دراین دریاچه یافت شده، که نشان دهنده یوتروف بودن آن است. گونه های غالب کلادوسرا دراین دریاچه *Bosmina longirostris* ، *Daphnia longispina* و *Chydrus sphaericus* هستند (Kaya and Altindag, 2007) که این گونه ها بطورکلی در دریاچه های یوتروف زیست می کنند (Berzins and Bertilson, 1989). همانگونه که ذکر شد روتیفرها به عنوان شاخص زیستی کیفیت آب شناخته می‌شوند (Sladecek, 1983; Saksena, 1987). تراکم بالای روتیفرا یکی از ویژگی های دریاچه های یوتروف است (Sendacz, 1984) . شرایط گفته شده با نتایج بدست آمده دردریاچه سد خندقلو همخوانی داشته و با توجه به شاخص‌های تروفی در ردیف دریاچه های یوتروف و فوق یوتروف قرار می‌گیرد(Winberg, 1972) . درمجموع مهمترین عامل در تولیدات پلانکتونی دریاچه ها، کیفیت آب بوده، سپس طول سواحل و حوزه دریاچه نیز بسیار مهم هستند. دریاچه های با عمق کم تولیدات زیادتری نسبت به دریاچه های عمیق دارند زیرا که بیشتر منطقه تولیدات، تحت تأثیر نور آفتاب قرار دارد. در دریاچه های کم عمق این لایه ها به سبب کم عمق بودن دریاچه در تماس با لایه های عمقی هستند . بنابراین تولیدات پلانکتونی در تمامی لایه های آب صورت می گیرد (Suthers and Rissik, 2009). فاکتورهای دیگری چون طول فصل رشد نیز در تولیدات پلانکتونی مؤثرند(Thompson,1941) مقدار زیاد تولیدات اولیه مرگ آنها را در پی داشته و در رسوبات انباشته می‌شوند (Chapman,1992). مقایسه میانگین تغییرات سالانه جمعیت فیتو و زئو پلانکتون درایستگاه‌های مختلف نیز نشان می‌دهدکه این تغییرات درطول سال درایستگاه ها با هم هماهنگی دارند به‌عبارتی تغییرات تراکم زئوپلانکتون موازی با افزایش تراکم فیتوپلانکتون وبا تاخیر زمانی کوتاهی رخ داده که رابطه متعارف بین شکار وشکارچی را نشان می‌دهد (Watanabe, *et al*.,1983)(نمودار۷).

مخازن آبی سامانه های اکولوژیکی پیچیده و پویایی بوده که با فعالیتهای بشری در تعامل هستند (Ccopa *et al*., 2007)، اگر چه مواد مغذی برای گیاهان و جانوران جنبه حیاتی داشته اما غلظت زیاد آنها می‌تواند کیفیت آب و خاک را کاهش دهد. دو ماده مغذی فسفر و نیتروژن می توانند موجب یوتریفیکاسیون یا فراغنی شدن برکه ها و دریاچه ها شوند (Faycal and Grizzetti , 2008). یوتریفیکاسیون پدیده ای است که در پیکره های آبی دریافت کننده میزان زیاد مواد مغذی مشاهده می‌شود. این پدیده و به دنبال آن افزایش غلظت فیتوپلانکتون می‌تواند کیفیت آب را تحت تاثیر قرار دهد (Quiblier *et al*., 2008)

مشخصه این پدیده شکوفایی جلبکهای سبز یا سبز- آبی و تغییرات شدید اکسیژن محلول بوده که معمولاً محیط آب را برای زندگی ماهی ها و زئوپلانکتون تحمل ناپذیر می نماید دانشمندان بر این باورند که یوتریفیکاسیون می تواند ترکیب گونه های یک زیستگاه را دگرگون کرده و شکوفایی جلبکی مضر که یکی از پیامدهای یوتریفیکاسیون است در آبهای سطحی سراسر جهان به کرات مشاهده شود (Milan , 2007).

در سال های اخیر غلظت بالای جلبک در چند دریاچه ایران گزارش شده است (Geenen, 1996) این زیتوده های جلبکی فراوان، یک تهدید جدی زیست محیطی را در مورد مخازن آبی ایران مطرح می کند (سمایی وهمکاران، ۱۳۸۸) این مطلب و کمبود آب در ایران نشان می‌دهدکه موضوع یوتروفیکاسیون و مدلسازی آن اهمیت زیادی دارد و باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد. ماده مغذی محدودکننده رشد جلبکی در دریاچه خندقلو فسفربوده بنابراین کنترل ورود فسفر به مخزن سد می تواند موجب بهبود کیفی آن و کاهش خطر یوتریفیکاسیون شود. نور نیز از دیگرعوامل مهم محدودکننده رشد جلبکی است. موقعیت جغرافیایی این سد مخزنی که در فصول‌مختلف سال اختلاف درجه آب و هوایی در آن بسیار چشمگیر بوده بویژه درفصل زمستان وبخصوص در ماه‌های دی و بهمن که‌سطح دریاچه تقریباً یخ می‌بندد، همچنین بالا بودن درجه حرارت در فصل تابستان، موجودات آبزی محدودی می‌توانند چنین اختلاف دمایی رادر فصول مختلف سال تحمل کرده و با شرایط هیدرولوژی چنین دریاچه‌ای سازگاری یابند، زیرا شرایط فیزیکی و شیمیائی آب نقش مهمی در انتشار موجودات آبزی دارد میانگین سالانه دمای آب سد خندقلو ۶/۳۵ ± ۱۵/۹ درجه سانتی گراد است. داده‌های هیدرولوژی و هیدروبیولوژی بدست آمده (عبدالملکی وهمکاران،۱۳۹۲) و با توجه به رژیم حرارتی آب این دریاچه که وابسته به محیط بوده و چرخش دورانی آب ناشی از عمق کم که با وزش باد و تلاطم دریاچه و تغییرات فون دریاچه که مواد معلق بستر را در ستون آب بر قرار می نماید و حد میزان آن کمی بالاتر ازحد مطلوب (۸۰ – ۱۵ میلی‌گرم برلیتر) برای آبزی پروری ایجاد می‌گردد. اکسیژن مورد نیاز شیمیائی (COD) این دریاچه با میانگین سالانه ۲۳ میلی‌گرم درلیتر نیز بر این نکته تاکید دارد که بار آلی به میزان کافی موجود و احتمالاً به علت دمای پایین، قابلیت معدنی شدن آنها به حدکافی نبوده و در طول مطالعه بیانگر فعالیت‌های اکسایشی درآب این دریاچه بوده که با توجه به محدوده مناسب COD برای آبزیان ۶/۵ الی ۹ میلی‌گرم درلیتر (Boyd ,1998) توصیه شده است. در شرایط کنونی میزان COD کمی فراتر از حد مطلوب می باشد. pH آب این دریاچه با دامنه بالاتر از ۸ و قلیائیت بیکربنات نیز از تغییرات نسبی برخودار بوده و با دامنه تغییرات ۲۲۰ الی ۳۹۰ میلی‌گرم درلیتر دارای خصوصیات بافری مناسب می‌باشد. با توجه به جوان بودن دریاچه از نظرمواد آلی و مواد مغذی این دریاچه درحد آبهای یوتروف بوده و با تولیدات فعلی کلروفیلa با میانگین سالانه ۸۲/۲ میکروگرم درلیتراست (بالاترین میزان کلروفیل a در مرداد ماه وحداقل مقدارآن در فروردین ماه سنجش شده که علت بالا بودن میزان کلروفیل a در مرداد ماه، ایجاد بلوم جلبکی در دریاچه و تلفات بالای ماهی می باشد. لازم به ذکر است که میانگین کلروفیل a در ماه های مختلف اختلاف معنی داری را نشان می دهد($P < 0.05$) . اکسیژن محلول با میانگین دامنه تغییرات ۷/۸ الی ۹/۳ میلی‌گرم درلیتر وسایر عوامل ساختاری آنیونها وکاتیونها هیچکدام از این پارامترها در حد فاکتور محدود کننده جهت آبزی پروری محسوب نمی شوند (عبدالملکی وهمکاران، ۱۳۹۲). هدف مدیریت شیلاتی درسدهای مخزنی و دریاچه ها افزایش برداشت ازماهی درحد بهینه وتولید پایدار است ، این مدیریت برای برطرف کردن موانع وکاهش جمعیت ماهیان سه راه درپیش دارد ، اول انجام تدابیر محیطی ، دوم تنظیم جمعیت ماهیان در رابطه با غذای موجود و سوم تنظیم وکنترل صید و برداشت(Kimsey, 1985) برای رسیدن به این اهداف، مدیریت شیلاتی باید الگوی تغییرات جمعیت ماهیان مانند

چگونگی، پویایی، فراوانی ، زیتوده وحداکثرمحصول قابل برداشت پایدار مورد بررسی قرارگیرد.

توصیه ترویجی

تداوم ورود مواد آلی از حوزه آبخیز ، ورود و خروج آب (تعویض آب) ، مواد مغذی ، ارگانیزم های غذایی در مجموع بر توان تولید ماهیان در یک دریاچه اثر می گذارند. تولید ماهی در یک مخزن سد با آبی که سیستم آبی دریافت می‌کند و نیز اکوسیستم خشکی (حوزه آبخیز) در ارتباط بوده وبررسی شاخص های مختلفی چون مواد مغذی، شکل مخزن، زی توده پلانکتونی و مجموع تولیدات بیولوژیک ضروری است.کسب اطلاعات در خصوص وضعیت صید و رهاکرد در این دریاچه به ما کمک می نماید تا ذخایرماهیان دریاچه را بهتر بشناسیم. دریاچه خندقلو به لحاظ وسعت جزء دریاچه های پشت سد کوچک طبقه بندی می شود همانگونه که ملاحظه می شود در ترکیب صید ماهیان این دریاچه، تعدادی از گونه ها ، کاملاً وابسته به رهاسازی بچه ماهیان هستند که از آن جمله می‌توان ماهیانی چون فیتوفاگ و سرگنده ، ماهی کپور و ماهی آمور را نام برد. از سویی دیگر به نظر می رسد که برخی از ماهیان مانند ماهی کاراس و سیاه ماهی قادر به تکثیر طبیعی در دریاچه باشند. همچنین ماهی سفید نیز که به این دریاچه معرفی شده است، میگوها غذای اصلی آنرا تشکیل داده و با وجود مشکلات عدیده ای که این دریاچه با آن روبرو بوده، از رشد قابل توجهی برخوردارمی باشد .این مسئله نشان می دهد که ماهی سفید نسبت به شرایط نامساعد زیست محیطی از مقاومت بسیار بالایی برخوردار بوده و شایسته است توجه بیشتری به ماهی سفید بعنوان یک ماهی قابل پرورش در منابع آبی صورت گیرد

درمطالعات پایه دریاچه هاکه توسط موسسات تحقیقاتی برای تولید ماهی و بر اساس ظرفیت حاصل دریاچه و فون طبیعی انجام می شود باید موارد زیر مد نظر قرار گیرد.

۱- کنترل صید ماهیان هرز و صید از طریق تخریب مناطق تخم‌گذاری و صید اختصاصی آنها .

۲- اعمال روش های پرورش ماهی براساس سیستم های متراکم و گسترده و نیمه متراکم با استفاده از کوددهی و غذادهی .

۳- معرفی مستمر بچه ماهی به منابع آبی یکی از راهبردهای بسیار مهم افزایش تولید ماهی و استفاده از حداکثرظرفیتهای تولید مخازن آبی بشمار می رود. از دیگر موارد راهبردی افزایش تولید ماهی در منابع آبی که نقش بسیار مهم و مؤثری را دارا می باشد ترکیب گونه های رهاسازی شده می باشد این ترکیب براساس رفتار زیستی و نوع تغذیه استوار است. مدیریت اصولی و علمی در طول دوران پرورش در افزایش راندمان تولید از منبع آبی بسیار مهم است . با تمام این‌احوال تنها تجربه و آزمایش و مطالعات تکمیلی‌آینده می‌تواند جوابگوی مسائل متعددی باشد که در بالابردن سطح تولیدات در این گونه منابع آبی موثرهستند.

تشکروقدردانی

بدینوسیله از همکاری ومساعدت‌های ریاست وقت پژوهشکده آبزی پروری و همکاران آزمایشگاه پلانکتون، خانم مددی جهت‌آماده سازی نمونه‌ها و آقایان صیاد رحیم و زحمتکش‌که زحمت نمونه برداری ها را تقبل نمودند، سپاسگزاریم .

منابع

جلالی ، ب.، ۱۳۷۳. نمودار تلفات ماهیان بعنوان یکی از شاخصهای ارزنده در تشخیص بیماری . مجله آبزی پرور ، صفحات۴۵-۴۴ .

جلالی، ب.، برزگر، م.، ۱۳۸۲. بررسی علل تلفات ماهیان دریاچه زریوار و نقش *Microcystis* درایجاد تلفات. مجله آبزی پرور.

جلالی ، ب.، برزگر، م.، ۱۳۸۳. اثرات جلبک ها و شکوفایی جلبکی بر آبزیان . مجله آبزی پرور، شماره ۹ و۱۰، صفحات ۲۵-۲۰.

حیدری، ع.، محمدجانی، ط.،۱۳۷۷. گزارش نهایی مطالعات پلانکتونی دریاچهٔ سدمهاباد. پژوهشکده آبزی

پروری‌آبهای‌داخلی‌کشور(مرکزتحقیقات شیلاتی‌استان گیلان) .۶۵ صفحه .

خداپرست، س. ح .، ۱۳۷۸.گزارش‌نهایی پروژه‌هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب‌انزلی طی سال های ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵. پژوهشکده آبزی‌پروری آبهای داخلی کشور (مرکزتحقیقات‌شیلاتی‌استان گیلان). ۱۴۹صفحه .

سبک‌آرا، ج.، ۱۳۷۴. گزارش‌پلانکتونی‌دریاچه سدارس و حوزه‌آبریز. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور (مرکزتحقیقات شیلاتی‌استان گیلان).۸۱ صفحه .

سبک آرا، ج.، مکارمی، م.، ۱۳۷۷. گزارش نهایی مطالعات پلانکتونی‌دریاچه سد ماکو. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور (مرکزتحقیقات شیلاتی استان‌گیلان). ۷۵صفحه .

سبک آرا، ج .، مکارمی، م.، ۱۳۸۰. گزارش نهایی مطالعات پلانکتونی طرح‌پایش دریاچه سدارس. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور. ۶۷ صفحه .

سبک‌آرا، ج.، مکارمی، م.، ۱۳۸۱. گزارش‌نهایی‌مطالعات پلانکتونی طرح جامع شیلاتی دریاچه سدحسنلو ، فازاول. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی. ۲۵صفحه .

سبک آرا، ج.، مکارمی، م .، ۱۳۸۲. گزارش نهایی پلانکتونی پروژه مطالعات محلهای تکثیرطبیعی ماهیان مهاجر درتالاب انزلی درسال ۱۳۸۱. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی.صفحات ۴۲- ۲۱ .

سبک آرا، ج.، مکارمی،م .، ۱۳۸۳. پراکنش وفراوانی پلانکتون ها ونقش‌آنها درتالاب انزلی طی سال های ۱۳۷۹- ۱۳۷۶ . مجله علمی شیلات ایران. سال سیزدهم، شماره ۳. صفحات۱۱۳- ۸۷ .

سبک آرا، ج.، ۱۳۹۸. مروری برپراکنش وفراوانی پلانکتونی در راستای توسعه آبزی پروری در دریاچه سد مهاباد. مرکز توسعه پژوهش های نوین ایران ، نشریه مطالعه علوم زیستی وزیست فناوری. دوره ۵، شماره ۴. صفحات ۱۷-۱.

سمایی ، م.ر.، افشار ، ع.، احمدی برگانی ، م .ا .، اسدی ، ر.، ۱۳۸۸. مدلسازی - یوتریفیکاسیون در مخازن با رویکرد پویایی سیستم. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران . دانشکده بهداشت. دانشگاه. علوم پزشکی شهید بهشتی ، تهران آبان ماه ۱۳۸۸ .

عبدالملکی، ش.، سبک آرا، ج.، شمالی، م.، عباسی، ک.، قانع، ا .و میرهاشمی نسب، ف.، ۱۳۷۹. گزارش‌نهایی مطالعات تفضیلی سدهای ماکو و مهاباد. مرکز تحقیقات شیلاتی استان‌گیلان. انتشارات معاونت آبزیان شیلات ایران. ۱۶۱صفحه.

عبدالملکی، ش.، میرزاجانی، ع.، خداپرست، ح.، صابری، ح.، بابایی، ه.، سبک آرا، ج.، مکارمی، م.، نوروزی، ه.، بهمنش، ش.، خدمتی،ک.، نهرور،ر.، قانع ، ا.، مددی، ف.، صداقت کیش، ا.، وشحال، ج .، ایرانپور، م.، روحبانی، ش.، ۱۳۹۲. گزارش نهایی مطالعه سد خاکی خندقلوشهرستان ماهنشان استان زنجان. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی.۲۰۱ صفحه.

عبدی.، پ . ۱۳۸۳ .احداث سدهای خاکی راهکاری برای جلوگیری از اتلاف و بهینه سازی و ارتقای بهره وری از منابع آب سطحی برای گسترش فعالیتهای کشاورز ی (مطالعه موردی استان زنجان .) اولین همایش روشهای پیشگیری از اتلاف منابع ملی ، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، تهران.

قاسم زاده، ف..، ۱۳۸۳. لیمنولوژی(اکولوژی آبهای شیرین) موسسه چاپ دانشگاه فردوسی ، مشهد . ۲۴۹ صفحه.

کریمپور ، م.، تقوی، س. ا .، یوسف زاد، ا .، صیادرحیم، م.، زحمتکش، ی. ع.، ۱۳۸۲. پایش ذخایر شاه میگوی دریاچه مخزنی سد ارس.۹۷صفحه.

کیمبال، کنت د.، کیمبال، سارا. ف.، ۱۳۵۳ . مطالعات لیمنولوژی تالاب انزلی . ترجمه مهندس حسین پور. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان(۱۳۶۶). ۱۱۴ صفحه.

کریوچکووا، ن. م.، ۱۹۸۹. رابطه متقابل غذایی زئوپلانکتونهاوفیتوپلانکتونها.زیرنظرآکادمی‌علوم‌روسیه، انجمن‌هیدرولوژی روسیه مترجم فرحناز حیدرپور.

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور(موسسه تحقیقات وآموزش شیلات ایران).۱۴۹صفحه .

محمداف، ر. ا.، ۱۹۹۰. زئوپلانکتونهای مخزن آبی نخجوان. ترجمه یونس‌عادلی. مرکزتحقیقات شیلاتی استان گیلان.۳۸ صفحه .

ملکی شمالی،م .،خداپرست، س. ح.، وطندوست، م.، ۱۳۸۱. گزارش هیدرولوژی طرح جامع دریاچه سدحسنلو. پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشور.۴۲ صفحه.

وثوقی، غ.، مستجیر، ب .،۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین .انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.

American Poblic Helth Association(APHA)., 2005 .Standard Metod for the Examination of Water and Waste Water. Washigton, DC, USA. 1265 P.

Awaless,A.1991. Mass Culture and Nutritional quality of The Fresh Water Rotifre (Brachionus calyciflorus) For Gudgoen (Gobio gobio L.) European Aqueaculture. Society, Special Publication No 15. Gent , Belgium.

Aypa,S.M , Golicia ,A. M. and Marsubol ,B.S. 1983. Hydrobiological investigation and study on suitable sites for Fish cage in Ambulca and Binga dams,Benguct province Quazan city Bureau of Fisheries and quatic Resources . India .82 P.

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

Bellinger, E .G ., Sigee, D.C. (2010). Fresh water Algae: Identificationand Use as Bioindicators. John Wiley& Sons publication. 136P.

Berzins, B. and Bertilson, J., 1989. On limnic micro-crustacean and trophic degree. Hydrobiologia, Vol. 185 : PP. 95-100.

Blancher, E.C., 1984. Zooplankton-trophic state relationships in some north and central Florida lakes. hydrobiologia, Vol .109: PP. 251-263.

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

Boyd, C. E., Tuker, C.S.1998. Pond aquaculture water quality management. Kluwer Academic Publisher , London, 700 p.

Bledzki, L. A ., Rybak, J. I . 2016. Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe ,Cladocera & Copepoda (Calanoida, Cyclopoida) Key to species identifi cation, with notes on ecology, distribution, methods and introduction to data analysis. Springer International Publishing AG Switzerland.918 P.

Ccopa,R.E. , Queiroz, J. F., Jose Maria Ferraz, J. M., Ortega, E.,2007. ystems models to evaluate eutrophication in the Broa Reservoir, Sao Carlos, Brazil. Ecological modelling , Vol. 202 : PP. 518–526.

Chapman, D., 1992 . water Quality Assessment , A Guid to the use of iota , sediments and water in environmental monitoring. Chapman and Hall , London . 582 P.

Edmondson, W. T. 1959. Fresh Water Biology. Newyourk, London. John wiley and sons Inc. 1248P.

Ellis, M. M., 1937.Detection and Measurement of Stream Pollution. Bull 22, US Bureau of Fisheries.pp.27-45.

FAO, 2007. The State of world fisheries and aquaculture 2006. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome, 180 pages.

Emir, N., Demirsoy, A. 1996. Karamuk Golu zooplanktonik organizmalarinin mevsimsel degisimleri. Turk. J. Zool. , Vol. 20 : PP. 137-144.

Faycal, B. ., Grizzetti, B., 2008 . An integrated modeling framework to estimate the fate of nutrients: Application to the Loire (France).

Ecological modelling ,Vol. 212: PP. 450 – 459.

Gannon, J.E .,Stemberger, R. S., 1978. Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. Trans. Amer. Micros. Soc., Vol. 97 : PP. 16-35.

Geenen, B., 1996. *Eutrophication of the Doroodzan reservoir in Iran*. Dissertation for the degree of Doctor of Science (Technology), Wageningen University .

Goodland, R. J. A .1978 .Environmental Assessment of the Tucurui Hydroelectrical Project,Rio Tocantins. Amazonia. Brasilia, Electronorte, LC.NO.77-93947:256 p.

Gordon, H.1971. Reservior Fisheries and Limnology . American Fisheries Society Washigton DC.511 P.Harris,R., Wiebe,P.,

Lenz, J., Skjoldal, H. R., Huntley,M .(2000). ICES Zooplankton Methodology Manual.Academic Press.707P.

Jeppesen, E., Jensen, J. P., Sondergaard, M., 2002. Response of phytoplankton, zooplankton and fish to re-oligotrophication: an 11-year study of 23 Danish lakes. Aquatic Ecosystems Health and Management, Vol. 5 : PP. 31-43.

Jaiyen, K. et al., 1980. Plankton. In Nam pong environmental managemen project working Document. Number, 13. Bangkok, Mekong, Secretariat.pp.81-99.

Kaya, M., Altindag, A.,2007. Zooplankton Fauna and Seasonal Changes of Gelingüllü Dam Lake (Yozgat, Turkey) . Turk. J. Zool. , Vol. 31 : PP. 347-351

Kismey, J.B.1985. Fisheries problem in inpoundment water of California nd lower Colorado river. Trans A.m .Fish. soc(87) .pp310-332.

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

Krovchinsky, N., N Smirnov.1994.Introduction of Cladocera. Universitiet gent. 129 P.

Lei,A.P., Hu, Z.L .,Wang ,J.,Shi,Z.X and Tam,F.Y.(2005). Structure of the phytoplankton community and its relationship to water quality in Donghu lake Wuhan , Chaina,J.Plant Biology ,47(1) :pp.27-37.

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

Michael, P. 1990 . Echological Metod for Field and Laboratory investigation. Department Of biology Purdue Uviversity . USA . McGraw- Hill Publishing.NEW DELHI . pp 1 - 50.

Milan , O., 2007 . Correlations between several environmental factors affecting the bloom events of cyanobacteria in Liptovska Mara reservoir (Slovakia) - A simple regression model. Ecological Modelling.Vol. 209 : PP. 412–416.

Millman, M., Cherrier, C., Ramstack, J., 2005.Seasonal succession of the phytoplankton community in Ada Hayden lake, North Basin, Ames, Iowa. Limnology Laboratory, Iowa State University, Ames, Iowa, 25 P.

Maosen. H.1983. Fresh Water Plankton Illustration. Agriculture publishing house.85 p.

Naz, M., Turkman, M. 2005. Phytoplankton Biomass and Species Composition of Lake G.lbaßÝ (Hatay-Turkey). Turk J Biol 29 : 49-56.

Ortega-Mayagoitia1, E., Rojo C., Rodrigo M.A.2003. Controlling factors of phytoplankton assemblages in wetlands: an experimental approach. Hydrobiologia 502: 177–186.

Patric, K. R., Reimer, C. W. 1975.The diatoms of the United States . Exclusive of Alaska and Hawaii .688 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.1976 .The Fresh Water Algae .WM.C.Brown company publishing,Iowa .348 P.

Presscot, G. W.1962 . Algae of the Western Great Lakes Area . vol 1,2,3. WM.C.Brown Company Publishing,Iowa.933 P.

Quiblier C., Leboulangerb, C., Philippe Dufourc, S. S., 2008. Phytoplankton growth control and risk of cyanobacterial blooms in the lower Senegal River delta region . Water Research, Vol. 42 : PP. 1023 – 1034.

Raghukumar S., Anil A.C., 2003. "Marine biodiversity and ecosystem functioning : A perspective". Current science, vol. 84, No. 7, 884-892

Ruttner-Kolisko, A .1974 .Plankton Rotifers , Biology and Taxonomy, Austrian Academy of Science.147 P.

Saksena, N .D ., 1987. Rotifera as indicators of water quality. Acta Hydrochim. Hydrobiol ., Vol. 15 : PP. 481-485

Sendacz, S., 1984. A study of the zooplankton community of Billing Reservoir-Sao Paulo. Hydrobiologia, Vol. 113 :PP. 121-127.

Sheath, R. G., Wehr, J, D., 2003. Freshwater Algae of North America Ecology and Classification (Aquatic Ecology)-Academic Press.918P.

Sorina, A. 1978. Phytoplankton Manual , United nations educational, scientific and Culture organization.337 P.

Sridhar, R., Thangaradjou, T., Kannan, L ., 2010. Spatial and temporal variations in phytoplankton in coral reef and sea grass ecosystems of the Palk Bay, southeast coast of India pp: 92-125.

Sladecek, V., 1983. Rotifers as indicators of water quality.Hydrobiologia. 100: PP. 169-201.

Suthers, L. M., Rissik, D., (Ed). 2009. PLANKTON ,A Guide to their ecology and monitoring for water quality. CSIRO Publishing, Australia, Collingwood . 273 P.

Sze , p . 1986 . A biology of the algae . Wm . c .Brown publishers.251 P.

Tiffany,L. H .,Britton, M. e., 1971 . The Algae of Illinois. Hanfer Publishing Company Newyork.407P.

Thompson, D. H .,1941. A symposium of Hydrobioligy. University of Wisconsin Press, Madison. : PP. 446-450

Thorp, J. H., Covich, A. P ., 2001. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, Second Edition-Academic Press.1058P.

Tanyolaç, J., 1993. Limnoloji Ders Kitabı . Hatiboglu Yayınları. 249 P.

Watanabe, T., Kitajima, T. C., Fujita, S., 1983. Nutritional Values of Live Organisms Used in Japan for mass Propagtion of Fish. A Review Aquaculture.pp.115 - 143.

Wetzel, R. G., 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems, 3rd Edition. Academic Press, San Diego.

Winberg, G. G., (Ed)1971. Methods for the estimation of production of aquatic animals . Academic Press, New York. 175 P.

Investigation of the distribution and frequency of plankton in line with the development of aquaculture in Khandghloo Dam Lake

Sabkara J. [*1]; Makaremi M [1]; Abdolmlaki S. [2*]

[1]Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

[2]International Sturgeon Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran

Received **:** September 2020 Accepted: November 2020

Abstract

Lakes behind the dam are one of the most important structures for controlling and supplying water for different uses that can have wide environmental, social and economic effects. This quarterly study was conducted in 2011 with the aim of providing appropriate solutions for optimal and sustainable exploitation of the aquatic animals of Khandaghloo Reservoir Dam Lake. For phytoplankton sampling, one liter of water (unfiltered) and for sampling, zooplankton, also 30 liters of water from the station was collected by means of a 30 micron zooplankton net.The samples were fixed with formalin at a ratio of % 4 and identified and counted in the laboratory after preparation of the samples under an inverted microscope. In phytoplankton studies, 41 genera and 6 Phyla identified, including Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta and Xanthophyta, Cyanophyta with %74.3 had the highest percentage of phytoplankton population during the study. In zooplankton study, 4 Phyla and 11 genera were identified, which included the Phyla Rhizopoda, Ciliophora, Rotifera and Arthropoda, which have the highest percentage of zooplankton population belongs to the Phylum Rotifera with 67.7%. Comparison of planktonic observations and physical and chemical data of water, showed that Khandaghloo lake have talents and suitable planktonic species for feeding and rearing their fish. Thus, Natural reserves of this source can be used to increase the value of fishery fish.

Keywords: Phytoplankton , Zooplakton, Fish production potential, Khandaghloo, Zanjan province

*Corresponding author: jsabkara @yahoo.com