

ساختار آبریان دریاچه سد قلعه چای، آذربایجان شرقی

عظمت دادای قندی^۱، اسمعیل یوسف زاد^۱، جلیل سبک آرا^۱، مرضیه مکارمی^۱، فریبا مددی^۱، کیوان عباسی^۱ و
سیامک باقری^۱ *

۱- پژوهشکده آبریز پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
* نویسنده مسئول: siamakbp@gmail.com

چکیده

در این مطالعه شناسایی و ترکیب گروههای فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، کفزیان و ماهیان دریاچه قلعه چای در سال ۱۳۹۰ انجام گردید. براساس نتایج، ۲۷ گروه فیتوپلانکتونی شامل دیاتوم ها (۱۰ جنس)، کلروفیتا (۱۱ جنس)، سیانوفیتا (۳ جنس)، اوگلنوفیتا (۲ جنس) و داینوفلاژلا (۱ جنس) شناسایی گردیدند. شاخه های دیاتوم ها و کلروفیتا از نظر تعداد جنس های فیتوپلانکتون غالب بودند. از گروه زئوپلانکتون ۲۳ جنس از ۴ شاخه شامل Arthropoda (کوپه پودا ۲ جنس و کلادوسرا ۲ جنس)، Protozoa (۵ جنس)، Rotatoria (۱۴ جنس) شناسایی شدند. بیشترین گروه متعلق به شاخه Rotatoria بوده است. شش گروه Chironomidae, Ephemeroptera, Tubificidae, Simuliidae, Beatidae, Heptagenidae و Hydropsychidae در بررسی کفزیان دریاچه قلعه چای مشاهده شدند. در بررسی ماهیان، ۹ گونه ماهی از خانواده های Cyprinidae (۸ گونه) و Nemacheilidae (۱ گونه) مورد شناسایی قرار گرفت. از بین این ماهیان، چهار گونه ی مروارید ماهی قفقاز (*Alburnus atropatena*)، سس ماهی کورا (*Barbus lacerta*)، سیاه ماهی معمولی (*Capoeta capoeta*) و رفتگر ماهی (*Oxynoemacheilus* sp.) از ماهیان بومی منطقه بوده اند. گروههای پلانکتونی شناسایی شده در دریاچه قلعه چای بیانگر کیفیت نسبتاً پاکیزه آب می باشد ضمن این که جمعیت ماهیان غیربومی رو به افزایش بوده که می تواند باعث افزایش سطح تروفی دریاچه گردد.

لغات کلیدی: شناسایی، فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، کفزیان، ماهیان، دریاچه قلعه چای

مقدمه

آبهای شیرین بعنوان مهمترین پیکره آبهای داخلی در دنیا، فقط بخش کوچکی (۰/۰۲ درصد) از آب های کره زمین را شامل می شوند. قسمت اعظم آب های کره زمین را آبهای اقیانوسی و دریا ها با میزان ۹۷ درصد تشکیل می دهند (Shiklomanov, 1999). با وجود کم بودن ذخایر آب شیرین کره زمین نقش بسیار مهمی در ادامه حیات دارد (Cole et al., 2007). یکی از مهمترین فاکتورهای کیفیت آب پلانکتونها میباشند (ریاحی، ۱۳۸۱). جوامع فیتوپلانکتونی در برابر تغییرات محیطی بسیار سریع واکنش نشان میدهند، ساختار جمعیت پلانکتون بشدت وابسته به میزان غلظت نوترینتها می باشد (Bagheri et al., 2012)، بطورکلی جوامع پلانکتون در مکان و زمانهای متفاوت ثابت نبوده و تغییرات فصلی و سالانه فراوانی را باعث میشوند. زئوپلانکتون یکی دیگر از پارامترهای زیستی بوده که نقش مهمی را در اکوسیستم دریاچه ها و زنجیره غذایی ایفا میکند (Bagheri et al., 2014). برخلاف فیتوپلانکتون و جلبکها، زئوپلانکتون موجودات میکروسکوپی بوده که قادر به تولید در زنجیر غذایی نمی باشند، آنها مصرف کننده میلیون ها جلبک و کنترل کننده وضعیت شکوفائی هستند. زئوپلانکتون منبع غذایی با ارزش برای ماهیان پلانکتون خوار و سایر آبزیان می باشند (Boney, 1989)؛ باقری و همکاران، (۱۳۹۵). زئوپلانکتون همانند یک پمپ بیولوژیک عمل کرده و مسیر انتقال انرژی از فیتوپلانکتون (تولید کننده گان اولیه) به مصرف کننده گان سطوح بالاتر همچون ماهیان و پستانداران دریائی می باشد (Richardson, 2008). ماهیان آب شیرین عمده طول عمرشان در آبهای شیرین در رودخانه ها و دریاچه ها با شوری کمتر از ۰/۰۵ درصد زیست میکنند، تقریبا ۴۲ درصد از کل گونه ها در آب شیرین بسر میبرند، ماهیان آب شیرین دارای ساختار فیزیولوژی متفاوتی با ماهیان آب شور می باشند، ۹۴ درصد از صید ماهیان آب شیرین در کشورهای در حال توسعه رخ میدهد (FAO, 2007). این میزان صید، غذا و اشتغال میلیونها مردم فقیر در جهان را تامین میکند، علاوه بر این در افزایش تجارت، توربسم و تفریح و سرگرمی (صید ورزشی) و افزایش بهره وری نقش بسزائی دارد (Baran et al., 2007). ماهیان غیر بومی بسیاری طی دهه های اخیر بطور خواسته یا ناخواسته به آبهای داخلی ایران معرفی گردیدند (عبدلی و نادری، ۱۳۸۷). این ماهیان مهاجم زیستگاه اکولوژیک بسیاری از ماهیان بومی را در کشور اشغال کرده اند و بشدت در اکوسیستمهای آب شیرین کشور بخصوص ناحیه شمال کشور پراکنش وسیعی یافته است (عباسی و همکاران ۱۳۹۱). از نظر مدیریت زیست محیطی، شناسایی و تعیین فراوانی و تراکم فلور پست تا عالی (جلبک، پریفیتون، گیاهان حاشیه ای) و فون (ماهیان، حشرات بویژه حشرات شاخص، کرمها و سایر کفزیان، زئوپلانکتون و غیره) در اکوسیستم های آبی بسیار اهمیت دارد (Tolonen et al., 2001). شناسائی فون آبزیان در دریاچه های طبیعی و مصنوعی از دهه ۵۰ توسط مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان آغاز گردید. از مهمترین آنها در سالهای اخیر میتوان شناسائی آبزیان دریاچه سد ارس (صفائی، ۱۳۷۶)، شناسائی بی مهرگان آبی و ماهیان دریاچه حسنلو (کریم پور، ۱۳۸۶)، شناسائی فون و فلور دریاچه های مهاباد و ماکو (عبدالملکی، ۱۳۸۰)، شناسائی ماهیان و بی مهرگان دریاچه دشت

مغان (باقری و همکاران، ۱۳۸۵)، شناسائی آبریزان دریاچه های پشت سد استان زنجان (میرزاجانی و همکاران، ۱۳۸۹) و چک لیست آبریزان دریاچه چیتگر در استان تهران (باقری و همکاران، ۱۳۹۵ الف) را نام برد. مطالعه حاضر برای اولین بار در دریاچه قلعه چای انجام گردید، این بررسی قسمتی از مطالعات تعیین پتانسیل تولید ماهیان در دریاچه قلعه چای به درخواست اداره کل شیلات استان آذربایجان بوده است و هدف از این مطالعه شناسائی فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، کفزیان و ماهیان جهت شناخت اولیه از این اکوسیستم بوده است.

مواد و روش کار

منطقه مورد مطالعه

سد قلعه چای به مساحت ۳۷ هکتار بین دو روستای ینگجه و تجرق در ۲۰ کیلومتری شهرستان عجب شیر در استان آذربایجان شرقی با مختصات جغرافیایی عرض ۳۷ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی و طول ۴۶ درجه و ۷ دقیقه شرقی واقع شده است. منبع اصلی تامین آب این دریاچه از رودخانه قلعه چای و سالانه بمیزان ۱۶/۸ میلیون متر مکعب بوده است. حجم دریاچه پشت سد در حدود ۴۰ میلیون متر مکعب که با توجه به امکان دوبار بهره برداری درسال، قدرت تنظیم سالانه ۶۰ میلیون متر مکعب آب را دارد. این سد با هدف تامین آب کشاورزی برای حدود ۱۲ هزار هکتار ساخته شده است. سد قلعه چای از نوع خاکی با هسته ی رسی و ارتفاع آن ۷۷ متر از کف رودخانه و عرض آن ۴۲۰ متر است (یوسف زاد، ۱۳۹۲). براساس مشخصات دریاچه ۴ ایستگاه در پیکره محیط آبی انتخاب گردید، ایستگاههای نمونه برداری در شکل ۱ نشان داده شده است. نمونه برداری بصورت فصلی و طی سال ۱۳۹۰ با استفاده از شناور مناسب انجام گردید.



شکل ۱- ایستگاههای نمونه برداری از آبریزان در دریاچه سد قلعه چای، سال ۱۳۹۰

نمونه برداری

نمونه برداری فیتوپلانکتون با استفاده از روتنر یک لیتری در لایه های سطح و عمق های ۵، ۱۰ و ۲۰ متر در ایستگاهها مختلف انجام گردید. بدلیل عدم وجود لایه بندی حرارتی نمونه های سطح و کف را بعد از انتقال به سطل ۱۰ لیتری همگن نموده و به میزان یک لیتر آب را وارد ظروف کرده و با فرمالین ۴٪ تثبیت گردیدند (APHA, 2005). پس از همگن سازی نمونه ها با استفاده از پیپت حجمی معادل ۵ سی سی را در محفظه های ۵ میلی لیتری (Hydro-Bios; 435021) ریخته و به مدت یک شبانه روز رسوب داده شد. سپس با استفاده از میکروسکوپ اینورت (Leitz- LABOVERT F-S) و منابع (Newell and Sourina, 1978; Boney, 1989; and Newell, 1977) شناسایی و شمارش فیتوپلانکتون انجام گردید.

نمونه برداری زئوپلانکتون با استفاده از ابزار نمونه برداری Juday net با چشمه ۳۰ میکرون و قطر ۲۰ سانتی متر بصورت دستی از کف تا سطح (۲۰ متر عمق) بصورت کششی صورت گرفت. سپس زئوپلانکتون جمع آوری شده در محفظه تور را در ظروف ۲۵۰ میلی لیتر منتقل نموده و با فرمالین ۴٪ تثبیت و جهت شناسایی به آزمایشگاه پلانکتون منتقل گردید. در آزمایشگاه پس از همگن سازی با استفاده از پیپت به محفظه های ۵ میلی لیتری (Hydro-Bios KIEL) منتقل شده (APHA, 2005) و بعد از ۲۴ ساعت رسوبدهی با استفاده از میکروسکوپ اینورت (Leitz- LABOVERT F-S) تحت شناسایی قرار گرفت روش نمونه برداری براساس روش استاندارد (APHA, 2005) و شناسایی زئوپلانکتون با استفاده از کلیدهای (Thorp and Covich, 2001; Bledzki and Rybak, 2016) انجام پذیرفت.

نمونه برداری از کفزیان در ۴ ایستگاه نمونه برداری بوسیله گرب (Van-Veen Grab) با سطح مقطع ۴۰۰ سانتی متر مربع با سه تکرار صورت پذیرفت. نمونه ها با الک ۰/۵ میلی متری شسته شد و پس از فیکس شدن با فرمالین ۴٪ به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه نمونه ها دوباره با الک ۰/۵ میلیمتر و با آب شستشو داده شد، سپس با استفاده از لوپ (Nikon; C-DS) و کلیدهای معتبر از جمله (Pennak (1953) و Mellanby (1963) تفکیک و شناسایی شدند.

نمونه برداری از ماهیان در ۱۳ منطقه با استفاده از تور گوشگیر (اندازه چشمه ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ میلیمتر)، سالیک (اندازه چشمه ۸ میلیمتر) و پره (اندازه چشمه ۲۰ میلیمتر) انجام گردید، نمونه برداری در ساعات مختلف روز با استفاده از یک فروند قایق با قدرت ۲۵ اسب بخار صورت گرفت، جزئیات ایستگاههای نمونه برداری و ابزارصید در گزارش نهائی توسط یوسف زاهد همکاران (۱۳۹۱) ذکر شده است. برخی از ماهیان بعد از صید در فرمالین ۱۰ درصد فیکس و به آزمایشگاه ماهی شناسی جهت شناسایی منتقل و بقیه بعد از شناسایی به دریاچه رها سازی گردیدند. سپس نمونه ها جهت شناسایی گونه ای مطابق با استانداردهای موجود بیومتری (بیسواس، ۱۹۹۳) و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر Kottelat and Freyhof (2007)، وثوقی و مستجیر (۱۳۸۴)، عبدلی (۱۳۷۸) و عباسی و همکاران (۱۳۷۸) شناسایی گردیدند.

نتایج و بحث

فیتوپلانکتون

در این مطالعه ۲۷ جنس فیتوپلانکتونی شامل دیاتوم ها (۱۰ جنس)، کلروفیتا (۱۱ جنس)، سیانوفیتا (۳ جنس)، اوگنونفیتا (۲ جنس) و داینوفلاژلاتا (۱ جنس) شناسائی شدند. بیشترین فراوانی جمعیتی مربوط به شاخه دیاتوم ها بوده و از نظر تنوع شاخه های کلروفیتا و دیاتوم ها تقریباً نزدیک بهم هستند (جدول ۱).

جدول ۱- لیست فیتوپلانکتون شناسائی شده در دریاچه سد قلعه چای، سال ۱۳۹۰

فیتوپلانکتون	فصل			
	زمستان	بهار	تابستان	پاییز
Bacillariophyta				
<i>Achnanthes</i>	*	-	*	*
<i>Amphora</i>	*	-	-	-
<i>Cyclotella</i>	*	*	-	-
<i>Cymbella</i>	*	*	-	-
<i>Diatoma</i>	*	*		
<i>Gomphonema</i>	*	*	*	*
<i>Navicula</i>	*	*	*	*
<i>Nitzschia</i>	*	*	*	*
<i>Surirella</i>	*	-	-	*
<i>Synedra</i>	*	*	*	*
Chlorophyta				
<i>Actinastrum</i>	-	*	*	-
<i>Ankistrodesmus</i>	-	*	*	-
<i>Carteria</i>	*	*	-	-
<i>Cosmarium</i>	*	-	*	-
<i>Crucigenia</i>	-	-	-	*
<i>Dictyosphaerium</i>	-	*	-	-
<i>Golenkinia</i>	-	*	-	-
<i>Kirchneriella</i>	-	-	-	*
<i>Oocystis</i>	-	-	*	*
<i>Scenedesmus</i>	-	-	*	*
<i>Schroederia</i>	-	-	*	-
Cyanophyta				

<i>Dactylococopsis</i>	-	-	*	*
<i>Microcystis</i>				*
<i>Oscillatoria</i>	*		*	*
Dinoflagellata				
<i>Gymnodinium</i>	*		*	*
Euglenophyta				
<i>Euglena</i>	*			
<i>Trachelomonas</i>	*	*	*	*

حضور * و عدم حضور -

زئوپلانکتون

در این مطالعه، ۵ شاخه زئوپلانکتونی و ۲۳ جنس شناسایی شد. در این بین از زیر سلسله Protozoa، ۲ جنس مربوط به شاخه Ciliophora، ۳ جنس مربوط به شاخه ریزوپودا دیده شد. از شاخه Rotatoria، ۱۴ جنس و از شاخه Arthropoda (بندپایان) و راسته Cladocera ۲ جنس به همراه مرحله جنینی و از رده Copepoda ۲ جنس به همراه مرحله نوزادی آنها و خانواده Chironomidae از مروپلانکتونها (پلانکتونهای غیر واقعی) مشاهده گردید (جدول ۲).

جدول ۲- لیست زئوپلانکتون شناسایی شده در دریاچه سد قلعه چای، سال ۱۳۹۰

فصل	زمستان	بهار	تابستان	پائیز
Arthropoda				
Copepoda				
Copepoda nauplii	*	*	-	*
<i>Diaptomus</i>	-	-	-	*
<i>Cyclops</i>	*	*	*	-
Cladocera				
<i>Alona</i>	-	-	-	*
<i>Daphnia</i>	-	*	*	*
Emberyoni	-	*	*	*
Protozoa				
<i>Arcella</i>	*	-	*	*
<i>Centopyxis</i>	*	-	-	-
<i>Cyphoderia</i>	*	-	-	-
Ciliophora				
<i>Tintinnidium</i>	-	-	*	-
<i>Tintinnopsis</i>	*	*	*	-
Unknown	*	*	*	*
Rotatoria				
<i>Anuraeopsis</i>	-	-	-	*
<i>Ascomorpha</i>	-	-	-	*
<i>Brachionus</i>	-	*	*	-
<i>Cephalodella</i>	*	*	*	*
<i>Colurella</i>	*	-	-	-

<i>Conochilus</i>	-	-	*	-
<i>Filinia</i>	-	-	-	*
<i>Keratella</i>	-	*	*	*
<i>Lepadella</i>	-	-	*	-
<i>Monostyla</i>	-	-	*	-
<i>Polyarthra</i>	-	*	*	*
<i>Pompholyx</i>	-	*	*	-
<i>Rotaria</i>	*	-	-	*
<i>Syncheata</i>	*	*	*	*
<i>Trichocerca</i>	-	*	*	*
Chironomidae	*	-	-	*

حضور * و عدم حضور -

کفزیان

از بررسی کفزیان در داخل دریاچه قلعه چای گروههای زیستی Chironomidae, Beatidae, Heptagenidae, Simuliidae, Tubificidae و Hydropsychidae در فصول مختلف نمونه برداری شناسایی گردیدند. غالب فراوانی کفزیان در دریاچه Chironomidae و Tubificidae بود، بطوریکه فراوانی Chironomidae ۸ عدد در متر مربع و فراوانی Tubificidae ۳۸۵ عدد در متر مربع بوده اند.

ماهیان

نتایج نشان داد که ماهیان صید شده در دریاچه سد قلعه چای و رودخانه های ورودی و خروجی آن متعلق به ماهیان استخوانی شعاع باله (Actinopterygii)، راسته کپورماهی شکلان (Cypriniformes) و خانواده های کپورماهیان (Cyprinidae) و رفتگرماهیان رودخانه ای (Nemacheilidae) و از ۹ گونه می باشند (جدول ۳) کپور معمولی شناسایی شده همگی از نوع پرورشی بوده و فرم وحشی آن مشاهده نشد. بعلاوه در طی این بررسی، در داخل دریاچه با تور گوشگیر تعداد ۵ گونه و با تور محاصره ای یا پره ساحلی تعداد ۳ گونه مختلف و در رودخانه های ورودی و خروجی آن تعداد ۴ گونه ماهی صید شد همچنین از بین این گونه ها، تعداد ۴ گونه (۵۷ درصد) مروارید ماهی قفقاز، سس ماهی کورا، سیاه ماهی معمولی و رفتگرماهی از گونه های انحصاری (Endemic) یا بومی ایران (Native) و منطقه مطالعاتی و تعداد ۵ گونه (۴۳ درصد) شامل ماهی حوض نقره ای، ماهی حوض رنگی، کپور معمولی فرم پرورشی، کپور نقره ای (فیتوفاگ) و کپور سرگنده (بیگ هد) از گونه های غیربومی (Exotic) ایران و منطقه میباشند که بطور عمدی و یا بصورت اتفاقی و تصادفا بهمراه سایر آبزیان وارد حوزه مطالعاتی شده است (جدول ۳).

جدول ۳ لیست ماهیان شناسائی شده در دریاچه سد قلعه چای، سال ۱۳۹۰

ردیف	نام فارسی	نام علمی (گونه)	خانواده	درصد فراوانی
1	مروارید ماهی قفقاز	<i>Alburnus hohenerkeri</i>	Cyprinidae	29
2	سس ماهی کورا	<i>Barbus lacerta</i>	Cyprinidae	7
3	سیاه ماهی معمولی	<i>Capoeta capoeta</i>	Cyprinidae	3
4	ماهی حوض نقره ای	<i>Carassius gibelio</i>	Cyprinidae	19

1	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	کپور معمولی	5
2	Cyprinidae	<i>Carassius auratus</i>	ماهی حوض رنگ	6
19	Cyprinidae	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	کپور نقره ای	7
3	Cyprinidae	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	کپور سرگنده	8
18	Nemacheilidae	<i>Oxynoemacheilus sp.</i>	رفتگر ماهی	9

مطالعات فیتوپلانکتون دریاچه قلعه چای نشان که از نظر تعداد شاخه های شناسائی شده با دریاچه های مناطق دیگر مشابه بوده است. بجز دریاچه ارس و دشت مغان که تعداد شاخه های فیتوپلانکتون آنها به تعداد ۴ شاخه (باقری و همکاران، ۱۳۸۵، سبک آرا و مکارمی، ۱۳۹۲) بوده است، از نظر تنوع گروههای فیتوپلانکتونی تقریباً هم گروه دریاچه های مهاباد و ماکو در استان آذربایجان غربی و اردلان در استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است، (عبدالملکی، ۱۳۸۰، سبک آرا و مکارمی، ۱۳۸۲، روحی ۱۳۸۹). مطالعه حاضر نشان داد، جنس های فیتوپلانکتون *Achnanthes* و *Cyclotella* از شاخه دیاتوم ها فیتوپلانکتون غالب در دریاچه بشمار رفته که بر اساس مطالعات Li and Mathias در سال ۱۹۹۴، دریاچه قلعه چای در گروه دریاچه های مزوتروف قرار گرفته است. همچنین مطالعات میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۹) نشان داد، وضعیت فیتوپلانکتون دریاچه های توده بین و میرزاخانلو مشابه ساختار فیتوپلانکتونی دریاچه قلعه چای بوده اند. مطالعات ژئوپلانکتون دریاچه سد قلعه چای نشان داد، از نظر تعداد شاخه های شناسائی شده با دریاچه ماکو مشابه بوده است (سبک آرا و مکارمی ۱۳۸۲)، در سایر دریاچه های مطالعه شده همچون مهاباد، شویر، میرزاخانلو، ارس و چیتگر (عبدالملکی، ۱۳۸۰؛ میرزاجانی ۱۳۸۹؛ سبک آرا و مکارمی ۱۳۹۲؛ باقری و همکاران، ۱۳۹۵) تعداد گروههای ژئوپلانکتونی بین ۳ تا ۶ عدد متغیر بوده اند. از نظر تعداد جنسهای شناسائی شده دریاچه قلعه چای با تعداد ۲۳ جنس دقیقاً مشابه دریاچه تهم بوده است (میرزاجانی ۱۳۸۹)، جنس های ژئوپلانکتونی شناسائی شده در دریاچه های میرزاخانلو، الخلیج و اردلان (عبدملکی، ۱۳۸۰، روحی، ۱۳۸۹، سبک آرا و مکارمی، ۱۳۸۲) تقریباً مشابه با مطالعه حاضر بوده است. جنس های *Daphnia*، *Polyarthera*، *Keratella* و *Cyclops* در دریاچه قلعه چای همانند سایر دریاچه های ذکر شده شاخص آلوده گی بوده است، و در گروه آب های مزوتروف می باشد (Sladeczek, 1983). ترکیبات ژئوپلانکتون دریاچه ها همبستگی زیادی با عوامل محیطی داشته است و از بین این پارامترها محیطی دمای آب، غلظت نوترینت ها (فسفر و نیتروژن) از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (باقری و همکاران ۱۳۹۵ ب)، لذا دریاچه های که از نظر سطح تروپی و عوامل محیطی یکسان باشند، دارای ترکیبات پلانکتونی مشابه هم خواهند بود (Kangro et al., 2005)، بنابراین دریاچه قلعه چای نیز از این امر مستثنی نیست. گروه های کفزیان در دریاچه قلعه چای پائین تر از بسیاری از دریاچه های مطالعه شده در گذشته همچون دریاچه های سد تهم و شویر (میرزاجانی، ۱۳۸۹) بود که این امر می تواند به دلیل کم بودن موجودات وابسته به کف با جدید بودن دریاچه و نامناسب بودن بستر دریاچه باشد. این نوع دریاچه ها فاقد کیفیت زیستگاهی مناسب برای جایگزینی بیمهرگان پر تولید در دریاچه های آب شیرین

نظیر دوکفه ای، حلزون، میگو، انواع کرمهای کم تار و پرتار و آمفی پودا می باشند (باقری و همکاران، ۱۳۹۴). در مطالعه حاضر ۹ گونه ماهی بومی و غیربومی شناسایی شده که ۵ گونه از آنها از حوزه های آبریز دیگر بطور دلخواه (ماهیان پرورشی) و یا ناخواسته (ماهیان غیر پرورشی و غیر اقتصادی) وارد دریاچه شده و با توجه به منابع علمی (Coad, 2012؛ عبدلی، ۱۳۷۸) گونه مرواریدماهی آذربایجان و ۳ گونه سیاه ماهی معمولی، سس ماهی کورا و رفتگرماهی دارای منشا طبیعی در این حوزه مطالعاتی و برخی حوزه های آبخیز دیگر ایران است. نتایج بررسی قاسمی و همکاران (۱۳۷۵) نشان داد که در رودخانه قلعه چای ۴ گونه مروارید ماهی آذربایجان، سس ماهی کورا، سیاه ماهی معمولی و رفتگرماهی سفیدرود وجود دارد. نتایج بررسی کنونی نیز نشان داد که در رودخانه قلعه چای ۴ گونه بومی زیست نموده و ۵ گونه غیربومی تنها در دریاچه سد وجود دارند که اخیراً به آن معرفی شده اند. گونه های غیر بومی علاوه بر انتقال بیماری، بر روی تخم و لارو ماهیان بویژه انواع بومی و اقتصادی تغذیه نموده و از نظر زیستگاههای تخمیزی و نیز تغذیه با ماهیان بومی رقابت مینمایند که منابع مختلف علمی (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸؛ عبدلی، ۱۳۷۸) به این اثرات زیانبار تاکید نموده اند. متأسفانه در ۱۵ سال اخیر رسوخ گونه های غیربومی نظیر آمورنما، تیزکولی، کاراس و غیره به همراه گونه های هدف (پرورشی) به اغلب آبهای راکد و جاری کشور صورت گرفته است (عباسی و همکاران، ۱۳۸۷؛ عبدلی، ۱۳۷۸؛ Coad, 2012).

یافته پژوهشی

در دریاچه قلعه چای جنس های غالب فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون بترتیب از شاخه های دیاتوم ها و روتیفرها بوده بنابراین می توان گفت که آب دریاچه دارای کیفیت نسبتاً (Moderate) پاکیزه است. فراوانی کفزیان دریاچه ضعیف بوده و بدلیل نامناسب بودن بستر، دریاچه فاقد زیستگاه مناسب برای رشد و توسعه گونه های پر تولید می باشد. ضمناً از آنجایی که گونه های ماهیان غیربومی رو به افزایش می باشد، افزایش سطح تروفی دریاچه پیش بینی می گردد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه در قالب طرح خاص به سفارش اداره کل شیلات آذربایجان شرقی توسط پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی انجام گردید، لذا از مدیران و کارشناسان آن اداره کل بدلیل همکاری در اجرای پروژه صمیمانه قدردانی میگردد. از همکاران محترم پژوهشکده آبی پروری، بخصوص بخش اکولوژی بدلیل همکاری در نمونه برداری و عملیات آزمایشگاهی قدردانی میگردد.

منابع

- باقری، س.، عباسی، ک.، مرادی، م.، میرزاجانی، ع. و رامین، م.، ۱۳۹۵ (الف). مطالعه تنوع گونه ای و تراکم ماهیان دریاچه شهدای خلیج فارس، چیتگر-تهران. مجله علمی شیلات ایران. ۲۵ (۳)، صفحات ۱۵ تا ۲۵.
- باقری، س.، سبک آرا، ج.، یوسف زاد، ا. و زحمتکش، ی.، ۱۳۹۵ (ب). مطالعه اکولوژیک جوامع زئوپلانکتون دریاچه شهدای خلیج فارس (چیتگر-تهران) و اولین گزارش از ژله ماهی آب شیرین (*Craspedacusta* sp.) در ایران. مجله علمی شیلات ایران. ۲۵ (۵)، صفحات ۱۱۳ تا ۱۲۸.
- باقری، س.، ۱۳۹۴. بررسی اکولوژیک دریاچه شهدای خلیج فارس (چیتگر). پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی. موسسه علوم شیلاتی کشور. ۲۰۰ صفحه.
- باقری، س.، سبک آرا، ج.، مکارمی، م.، عباسی، ک.، یوسف زاد، ا.، صیاد رحیم، م.، قندی، ع. و عابدینی، ع.، ۱۳۸۵. مطالعه لیمنولوژیک دریاچه دشت مغان. اداره کل شیلات استان اردبیل، پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی. موسسه علوم شیلاتی کشور. ۶۷ صفحه.
- بیسواس، اس. پی. ۱۹۹۳. روشهای دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۳۸ صفحه.
- روحی، ج. د. ر.، ۱۳۸۹. مطالعه دریاچه های سد خاکی اردلان و الخلیج استان آذربایجان شرقی بمنظور آبی پروری. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۷۰ صفحه.
- ریاحی، ح.، ۱۳۸۱. جلبک شناسی. چاپ دانشگاه الزهرا. ۲۵۴ صفحه.
- سبک آرا، ج. و مکارمی، م.، ۱۳۸۲. بررسی تراکم و پراکنش پلانکتونی در دریاچه سد ماکو. مجله علمی شیلات ایران. ۱۲ (۲)، صفحات ۲۹ تا ۴۶.
- سبک آرا، ج. و مکارمی، م.، ۱۳۹۲. پراکنش و فراوانی پلانکتونی و نقش آن ها در پرورش ماهی در دریاچه سد ارس. مجله توسعه آبی پروری، ۷ (۲)، صفحات ۴۱ تا ۵۹.
- صفائی س. ۱۳۷۶. گزارش نهایی مطالعات جامع ارس. شرکت سهامی شیلات ایران. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۱۴۰ صفحه.
- عباسی ک، ولی پور، ع، طالبی حقیقی، د، سرپناه، ع و نظامی بلوچی، ش.، ۱۳۷۸. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (رودخانه سفیدرود و تالاب انزلی). مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بهار، ۱۲۶ صفحه.
- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات موزه حیات وحش شهرداری تهران. ۳۷۷ صفحه.
- عبدلی، ا. و نادری، م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبزیان. تهران. ۲۴۲ صفحه.

- عبدالملکی، ش.، ۱۳۸۰. بررسی جامع شیلاتی دریاچه های ماکو و مهاباد. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۱۰۹ صفحه.
- عباسی، ک.، ۱۳۹۱. گزارش نهایی بررسی ماهی شناسی دریاچه سد وحدت بستان آباد استان آذربایجان شرقی. پژوهشکده آبیاری پروری آبهای داخلی. ۱۷ صفحه.
- قاسمی، ح.، شاه محمدی، ح. و حقی، ح. ۱۳۷۵. گزارش نهایی شناسایی ماهیان استان آذربایجان شرقی (فاز اول). حوزه آبریز شرق دریاچه ارومیه. انتشارات مرکز تحقیقات دام و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی. ۱۳۶ صفحه.
- کریم پور، م.، ۱۳۸۶. گزارش طرح جامع شیلاتی دریاچه سد حسنلو. پژوهشکده آبیاری پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۵ صفحه.
- میرزاجانی، ع.، ۱۳۸۹. بررسی لیمنولوژی دریاچه شویر و میرزاخانلو استان زنجان. سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان. مدیریت شیلات استان زنجان. پژوهشکده آبیاری پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۰ صفحه.
- وثوقی، غ. و مستجیر، ب. ۱۳۸۴. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲. چاپ چهارم. ۳۱۷ صفحه.
- یوسف زاد، ا.، ۱۳۹۱. مطالعات منابع آبی قلعه جای در استان آذربایجان شرقی. پژوهشکده آبیاری پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۴ صفحه.

- APHA., 2005. Standard method for the examination of water and wastewater. Washigton, DC, USA. 1265 P.
- Bagheri, S., Mansor, M., Turkoglu, M., Makaremi, M., Wan Omar, W.O. and Negarestan, H., 2012. Phytoplankton species composition and abundance in the southwestern Caspian Sea. *Ekoloji*, 21:32–43.
- Bagheri, S., Mansor, M., Niermann, U. and Yeok, F. S., 2014. Biodiversity, distribution and abundance of zooplankton in the Iranian waters of the Caspian Sea off Anzali during 1996 – 2010. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 94: 129–140.
- Baran, E., Jantunen, T. and Chong, C.K. 2007. Values of inland fisheries in the Mekong River Basin. WorldFish Center, Phnom Penh, Cambodia.
- Boney, A. D., 1989. Phytoplankton. Edward annoid. British Library Cataloguing Publication data. 118 P.
- Bledzki, L. A and Rybak, J. I., 2016. Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe. Springer Publishing, AG Switzerland. 923 P.
- Coad, B., 2012. Freshwater Fishes of Iran.
http://www.briancoad.com/species%20accounts/complete_bibl.htm
- FAO., 2007. The state of world Aquaculture and Fisheries 2006. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and aquaculture department. Rome, Italy.

- Kangro, K., Laugaste, R., Noges, P. and Ott, I., 2005. Long-term changes and seasonal development of phytoplankton in a strongly stratified, hypertrophic lake. *Hydrobiologia*. 547, 91-103.
- Kottelat, M. and Freyhof, J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 P.
- Li, S. and Mathias, J., 1994. Freshwater Fish Culture in China: Principles and Practice, Volume 28, 1st Edition, U.S, Elsevier Science. 445 P.
- Mellenby, H. , 1963. Animal Life in Freshwater”, Great Britain, Cox & wyman Ltd., Fakenham. 308 P.
- Newell, G. E.and Newell, K. C., 1977. Marin Plankton, Hutchinson and co London. 242 P.
- Pennak, R.W., 1953. Freshwater Invertebrates of the United States”, The Ronald press.
- Richardson, A. J., 2008. In hot water: zooplankton and climate change *ICES J. Marine Science*, 65: 279–295.
- Sladeczek, V., 1983. Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia*. 100: 169-201.
- Sourina, A., 1978. Phytoplankton manual, United nations educational, Scientific and Culture Organization. 337 P.
- Thorp, J.H.and Covich, A.P., 2001. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, Second Edition-Academic Press.