

## شناسائی و بررسی ساختار آبزیان دریاچه شهدای خلیج فارس، چیتگر-تهران

سیامک باقری<sup>۱</sup>، جلیل سبک آرا<sup>۲</sup>، مرضیه مکارمی<sup>۳</sup>، کیوان عباسی<sup>۴</sup>

siamakbp@gmail.com

- ۱- استادیار، پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی انزلی
- ۲- کارشناس پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی انزلی
- ۳- کارشناس پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی انزلی
- ۴- مربی پژوهشی پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی انزلی

### چکیده

در این مطالعه شناسائی و تعیین ترکیب گروههای فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، بنتوز و ماهیان بمنظور حفظ کیفیت آب دریاچه چیتگر بین سالهای ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ انجام گردید. براساس نتایج ۳۵ گروه فیتوپلانکتونی شامل باسیلاریوفیتا (۱۲ جنس)، کلروفیتا (۱۵ جنس)، سیانوفیتا (۵ جنس)، دینوفلاژلاتا (۲ جنس) و کریزوفیتا (۱ جنس) شناسائی گردیدند، شاخه کلروفیتا از نظر میزان جنس های فیتوپلانکتون غالب بوده است. همچنین ۳۶ گروه زئوپلانکتونی شامل آرتروپودا (۶ جنس)، پروتوزوا (۶ جنس)، روتاتوریا (۲۰ جنس)، نماتود (۱ جنس)، گاستروتریک (جنس ۲) و الیگوخت (۱ جنس) شناسائی شدند. بیشترین جنسهای مشاهده شده متعلق به شاخه روتاتوریا بوده است. سه گروه زود میران، دوبلان و کم تاران در بررسی کفزیان دریاچه چیتگر مشاهده شدند. در بررسی ماهیان، ۱۸ گونه ماهی از خانواده های Cyprinidae (۱۱ گونه)، Cichlidae (۱ گونه)، Loricariidae (۱ گونه)، Pangasiidae (۱ گونه)، Serrasalmidae (۱ گونه)، Poeciliidae (۱ گونه)، Salmonidae (۱ گونه) و Scaridae (۱ گونه) مورد شناسایی قرار گرفت. از بین ماهیان، تنها یک گونه سیاه ماهی *Capoeta buhsei* از ماهیان بومی در طی مطالعه مشاهده شد. بطور کلی یافته ها تأیید کرد، غالب گروههای پلانکتونی دریاچه بیانگر کیفیت مطلوب آب دریاچه است. همچنین ماهیان مهاجم و غیربومی، غالب ماهیان دریاچه بوده که میتواند باعث افزایش سطح تروفی دریاچه گردد.

واژگان کلیدی: فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، کفزیان، ماهیان، دریاچه چیتگر

تاریخ دریافت مقاله : ۹۵/۰۷/۱۷

تاریخ پذیرش مقاله : ۹۶/۰۳/۳۱

## ۱- مقدمه

یکی از مهمترین فاکتورهای کیفیت آب پلانکتون میباشد، جوامع فیتوپلانکتونی در برابر تغییرات محیطی واکنش بسیار سریع نشان میدهند. ساختار جمعیت پلانکتونی نه تنها وابسته به میزان غلظت نوترینتها می باشد [۱]، بلکه عوامل دیگر نظیر فاکتورهای فیزیکی (دما، شوری، کدورت، هدایت الکتریکی) و شیمیایی (ویتامین، آنتی بایوتیک) و عوامل بیولوژیک نیز در آن نقش مهمی دارند [۲ و ۳]. بطور کلی جوامع پلانکتونی در مکان و زمانهای متفاوت ثابت نبوده و تغییرات فصلی و سالانه فراوانی را باعث میشوند [۳]. بین گروههای فیتوپلانکتون جلبک سبز- آبی از اهمیت وافری برخوردار است، این شاخه توانایی زیادی به شکوفائی در دریاچه ها داشته و تعداد زیادی از گونه های آن قادر به ایجاد شکوفائی پلانکتونی سمی هستند. زئوپلانکتون یکی دیگر از پارامترهای زیستی بوده که نقش مهمی را در اکوسیستم دریاچه ها و زنجیره غذایی ایفا می کند. برخلاف فیتوپلانکتون و جلبکها، زئوپلانکتون قادر به تولید در زنجیر غذایی خودشان نمی باشند. آنها مصرف کننده میلیون ها جلبک و کنترل کننده وضعیت شکوفائی فیتوپلانکتون هستند. زئوپلانکتون منبع غذایی با ارزش برای ماهیان پلانکتون خوار و سایر آبزیان بوده است. این موجودات شناور همانند یک پمپ بیولوژیک عمل کرده و مسیر انتقال انرژی از فیتوپلانکتون (تولید کننده گان اولیه) به مصرف کننده گان سطوح بالا همچون ماهیان و پستانداران دریائی میباشد [۴].

ماهیان آب شیرین عمده طول عمرشان در آبهای شیرین در رودخانه ها و دریاچه های با شوری کمتر از ۰/۰۵ درصد زیست میکنند، تقریباً ۴۲ درصد از کل گونه های در آب شیرین بسر میبرند، ماهیان آب شیرین دارای ساختار فیزیولوژی متفاوتی با ماهیان آب شور هستند، ۹۴ درصد از صید ماهیان آب شیرین در کشورهای در حال توسعه رخ میدهد [۵]. این میزان صید، غذا و اشتغال میلیونها مردم فقیر را در جهان تامین میکند. علاوه بر این در افزایش تجارت، توریسم و تفریح و سرگرمی (صید ورزشی) و افزایش بهره‌وری نقش بسزائی دارد. [۶]. ماهیان غیر بومی بسیاری طی دهه های اخیر بطور خواسته یا ناخواسته به آبهای داخلی ایران معرفی گردیدند. این ماهیان مهاجم زیستگاه اکولوژیک بسیاری از ماهیان بومی

را در کشور اشغال کرده اند، تیزکولی، امور نما، ماهی حوض، مهمترین گونه های مهاجم آب شیرین محسوب می شوند که فاقد ارزش اقتصادی بوده و بشدت در اکوسیستمهای آب شیرین کشور بخصوص ناحیه شمال کشور پراکنش وسیعی یافته اند [۱۳ و ۱۴].

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 ارس [۷]، شناسائی بی مهرگان آبزی و ماهیان دریاچه حسنلو [۸]، شناسائی فون و فلور دریاچه های مهاباد و ماکو [۹]، شناسائی ماهیان و بی مهرگان دریاچه دشت مغان [۱۰]، شناسائی آبزیان دریاچه های پشت سد استان زنجان [۱۱ و ۱۲]، را نام برد. دریاچه شهدای خلیج فارس (چیتگر) بزرگترین دریاچه مصنوعی کشور و خاورمیانه می باشد که در سال ۱۳۹۲ تاسیس شد [۱۳]. مطالعه حاضر برای اولین بار در دریاچه چیتگر انجام گردید و هدف از این مطالعه شناسائی فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، بنتوز و ماهیان جهت شناخت اولیه از این اکوسیستم بمنظور توسعه پایدار و حفظ کیفیت آب که قسمتی از طرح جامع مطالعات آبزی پروری دریاچه شهدای خلیج فارس- چیتگر بوده است.

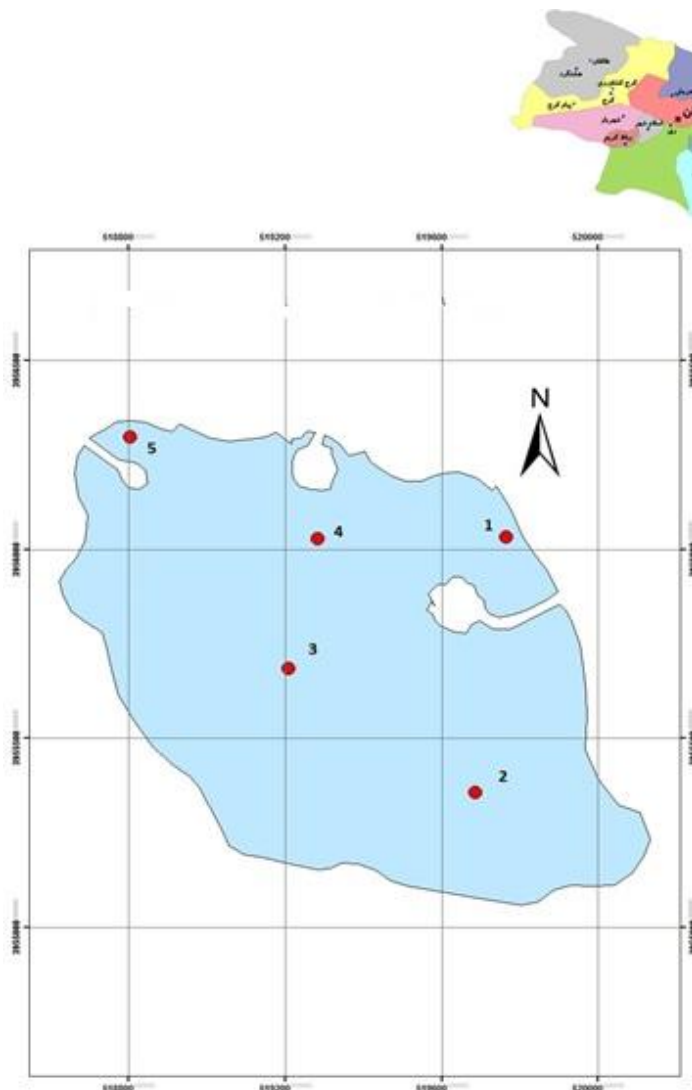
## ۲- مواد و روش کار

## ۲-۱- منطقه مورد مطالعه

دریاچه چیتگر به مساحت ۱۳۰ هکتار و در شمال غرب شهر تهران در مجاور پارک جنگلی چیتگر واقع شده است، منبع اصلی تامین آب این دریاچه از رودخانه کن بوده و سالانه بمیزان ۲ میلیون متر مکعب بوده است [۱۳]. حجم دریاچه پشت سد در حدود ۶/۵ میلیون متر مکعب برآورد گردید. طول تاج سد دریاچه ۷۳۰ متر و عرض آن ۱۲ متر و عمق آن بین ۲ تا ۶/۵ متر، طول پهنه ساحلی پیرامون دریاچه ۴۸۸۰ متر و طول دریاچه ۱۶۵۰ متر می باشد [۱۳]. براساس مشخصات دریاچه ۵ ایستگاه در پیکره محیط آبی انتخاب گردید، ایستگاه ۱ (عرض شمال " ۸۷ ' ۴۴ ° ۳۵، طول شرقی " ۹۴ ' ۱۲ ° ۵۱) در سرزیر، ایستگاه شماره ۲ (عرض شمالی " ۴۱ ' ۴۴ ° ۳۵، طول شرقی " ۱۲ ' ۱۳ ° ۵۱) در منطقه ورودی شمال شرقی بود، ایستگاه شماره ۳ (عرض شمالی " ۶۷ ' ۴۴ ° ۳۵، طول شرقی " ۶۷ ' ۱۲ ° ۵۱) در عمیقترین نقطه دریاچه در

مرحله در مهر (۹۲/۷/۱۳)، آذر (۹۲/۹/۲۶)، بهمن (۹۳/۱۱/۲۸)، اردیبهشت (۹۳/۲/۳۰)، خرداد (۹۳/۳/۲۵)، مرداد (۹۳/۵/۲۰)، شهریور (۹۳/۶/۲۴) و آبان (۹۳/۸/۵) طی ساعت ۱۰ الی ۱۲/۳۰ با استفاده از شناور با قدرت ۵۰ اسب انجام شد. نمونه برداری از ماهیان در دو مرحله در ماههای خرداد (۹۳/۳/۲۵) و شهریور (۹۳/۶/۲۴) میسر گردید.

واقع قسمت میانی و ایستگاه ۴ (عرض شمالی " ۴۴' ۹۷ ° ۳۵ ، طول شرقی " ۱۲' ۶۹ ° ۵۱ در قسمت جنوب جزیر شمالی و علاوه بر آن آخرین ایستگاه ۵ (عرض شمالی " ۴۵' ۰۲ ° ۳۵ ، طول شرقی ۴۷ ۱۲ ° ۵۱) در ناحیه کم عمق در قسمت شمال جزیر غربی بوده است. تمامی نقاط ایستگاههای نمونه برداری با استفاده از GPS مدل Garmin (60 CSx) ثبت گردیدند (شکل ۱). نمونه برداری از فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون و کفزیان، در ۸



شکل (۱) ایستگاههای نمونه برداری از آبزیان در دریاچه شهدای خلیج فارس چیتگر، تهران سال ۹۳-۱۳۹۲ (باقری و همکاران ۱۳۹۵)

نمونه ها با الک ۰/۵ میلی متری شسته شد و پس از فیکس شدن با فرمالین ۴٪ در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند. سپس با استفاده از کلیدهای معتبر از جمله [۱۹] و [۲۰] تفکیک و شناسایی شدند.

### ۲-۵- نمونه برداری ماهیان

نمونه برداری از ماهیان دریاچه در ۳۴ منطقه با استفاده از ابزار صید گوشگیر، سالیک و پره انجام گردید، نمونه برداری از ساعت ۹ صبح تا ۷ غروب با استفاده از یک فروند قایق با قدرت ۲۵ اسب بوده است، جزئیات ایستگاههای نمونه برداری و ابزار صید در گزارش نهائی توسط باقری و همکاران [۱۳] ذکر شده است. برخی از ماهیان بعد از صید در فرمالین ۱۰ درصد فیکس و به آزمایشگاه ماهی شناسی جهت شناسائی منتقل و بقیه بعد از شناسائی در دریاچه رها سازی گردیدند. سپس نمونه ها جهت شناسایی گونه ای مطابق با استانداردهای موجود بیومتری [۲۱] و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر [۲۲]، [۲۳]، [۲۴] و [۲۵] شناسائی شدند.

### ۳- نتایج

#### ۳-۱- فیتوپلانکتون

در این مطالعه ۳۵ جنس فیتوپلانکتونی شامل باسیلاریوفیتا یا دیاتوم ها (۱۲ جنس)، کلروفیتا (۱۵ جنس)، سیانوفیتا (۵ جنس)، دینوفلاژلاتا (۲ جنس) و کریزوفیتا (۱ جنس) شناسائی گردیدند. بیشترین تعداد گروههای فیتوپلانکتونی در شهریور ۹۳ با تعداد ۲۳ جنس و کمترین در ماه آذر ۹۲ با تعداد ۱۰ جنس بوده است (جدول ۲). شاخه دیاتوم ها در همه ماهها از نظر تعداد جنس های فیتوپلانکتون غالب بوده است، و بیشترین تعداد جنس در ماه بهمن ۹۲ مشاهده شد.

### ۲-۲- نمونه برداری فیتوپلانکتون

با استفاده از روتتر یک لیتری در لایه های سطح و عمق در ایستگاهها 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 نمونه برداری کرده و سپس با فرمالین ۴ درصد تثبیت گردیدند [۱۴]. در آزمایشگاه نمونه ها پس از تعیین حجم و همگن سازی در محفظه های ۵ میلی لیتری رسوب داده شده و با استفاده از منابع [۱۵، ۱۶، ۱۷]. توسط میکروسکوپ اینورت شناسایی و سپس شمارش گردیدند.

### ۲-۳- 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 بصورت کششی صورت گرفت، سپس زئوپلانکتون جمع آوری شده در محفظه تور را به ظروف ۲۵۰ میلی لیتری منتقل نموده و با فرمالین ۴٪ تثبیت و جهت شناسائی و شمارش به آزمایشگاه پلانکتون منتقل شدند. در آزمایشگاه نمونه ها بعد از تعیین حجم و همگن سازی با استفاده از پیپت به محفظه های ۵ میلی لیتری شمارش (Hydro-Bios KIEL) منتقل شده و بعد از ۲۴ ساعت رسوبدهی با استفاده از میکروسکوپ اینورت (Leitz- LABOVERT F-S) مورد شناسائی و شمارش قرار گرفتند. روش نمونه برداری براساس منابع: [۱۶] و شناسائی زئوپلانکتون با استفاده از کلیدهای [۱۷] و [۱۸] انجام پذیرفت.

### ۲-۴- نمونه برداری کفزیان

نمونه برداری از کفزیان بوسیله گرب (Van-Veen Grab) با سطح مقطع ۴۰۰ سانتی متر مربع انجام گرفت، در ۵ ایستگاه نمونه برداری با سه تکرار صورت پذیرفت.

جدول (۱): اسامی و فراوانی (سلول در لیتر) فیتوپلانکتون شناسائی شده در دریاچه شهدای خلیج فارس، چیتگر- تهران

سال ۹۳-۱۳۹۲

آبان	شهریور	مرداد	خرداد	اردیبهشت-۹۳	بهمن	آذر	مهر-۹۲	Bacillariophyta
۹۲۰۰۰	۱۸۰۰۰۰	۱۳۶۰۰۰	۹۶۰۰۰	۲۱۶۰۰۰۰	۱۶۰۰۰۰	۸۴۰۰۰۰	۷۰۸۰۰۰	Achnanthes

۵۶۰۰۰	۱۹۶۰۰۰	۱۰۸۸۰۰۰	۱۲۶۴۰۰۰	۱۰۸۸۰۰۰	۴۱۶۰۰۰	۱۳۶۰۰۰	۱۸۰۸۰۰۰	<i>Cyclotella</i>
۸۰۰۰	۶۰۰۰۰	۳۲۰۰۰			۸۰۰۰	۸۰۰۰	۴۰۰۰	<i>Diatoma</i>
	۴۰۰۰							<i>Cocconeis</i>
۳۵۶۰۰۰	۶۸۸۰۰۰	۶۱۲۰۰۰	۱۴۸۰۰۰	۳۲۰۰۰	۳۶۰۰۰	۳۶۰۰۰	۲۴۰۰۰	<i>Navicula</i>
۵۲۰۰۰	۶۴۰۰۰	۲۸۰۰۰	۴۴۰۰۰	۴۰۰۰	۲۸۰۰۰	۴۰۰۰	۳۶۰۰۰	<i>Nitzschia</i>
	۴۰۰۰		۴۰۰۰		۸۰۰۰			<i>Cymbella</i>
					۴۰۰۰			<i>Epithemia</i>
۴۴۰۰۰	۷۲۰۰۰	۳۲۰۰۰	۵۸۰۰۰۰	۱۸۹۲۰۰۰	۳۷۷۲۰۰۰	۲۴۰۰۰	۴۰۰۰	<i>Synedra</i>
	۴۰۰۰		۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰		<i>Gomphonema</i>
					۴۰۰۰			<i>Amphora</i>
						۲۴۰۰۰		<i>Caloneis</i>
<b>Chrysophyta</b>								
۲۹۲۰۰۰	۶۷۶۰۰۰	۱۲۸۰۰۰	۷۸۰۰۰۰	۵۸۸۰۰۰				<i>Dinobryon</i>
<b>Chlorophyta</b>								
۴۰۰۰		۵۲۰۰۰	۲۴۰۰۰	۲۴۰۰۰	۴۰۰۰		۱۲۸۰۰۰	<i>Ankistrodesmus</i>
۱۶۰۰۰	۴۸۰۰۰	۴۰۰						<i>Botryococcus</i>
							۱۲۰۰۰	<i>Chlamydomonas</i>
							۴۰۰۰	<i>Codatella</i>
۲۸۰۰۰	۶۰۰۰۰	۱۲۰۰۰		۸۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	<i>Cosmarium</i>
							۴۴۰۰۰	<i>Kirchneriella</i>
							۲۴۰۰۰	<i>Mougeotia</i>
	۲۰۰۰۰							<i>Franceia</i>
		۱۲۰۰۰						<i>Oocystis</i>
	۴۰۰۰			۴۰۰۰			۴۰۰۰	<i>Pediastrum</i>
	۴۰۰۰							<i>Pandorina</i>
۱۲۸۰۰۰	۸۰۰۰۰	۸۰۰۰		۴۸۰۰۰			۱۹۶۰۰۰	<i>Scenedesmus</i>
	۱۲۰۰۰							<i>Strastrum</i>
			۱۶۰۰۰	۲۸۰۰۰	۴۰۰۰			<i>Carteria</i>
	۱۲۰۰۰	۴۰۰۰						<i>Radiococcus</i>

ادامه جدول (۱)

<b>Cyanophyta</b>								
							۴۰۰۰	<i>Anabaena</i>
	۱۲۰۰۰	۴۰۰۰	۲۴۰۰۰	۲۰۰۰۰			۲۴۰۰۰	<i>Oscillatoria</i>

۱۶۰۰۰	۵۰۰۰					۴۰۰۰		<i>Microcystis</i>
					۴۰۰۰			<i>Dactylococopsis</i>
	۲۸۰۰۰							<i>Chroococcus</i>
<b>Dinoflagellata</b>								
	۲۰۰۰۰	۴۰۰۰		۸۰۰۰	۱۲۰۰۰		۲۴۰۰۰	<i>Gymnodinium</i>
۱۲۰۰۰	۳۶۰۰۰	۲۰۰۰۰	۶۰۰۰۰	۱۶۰۰۰			۲۰۰۰۰	<i>Peridinium</i>

## ۳-۲- زئوپلانکتون

و Oligochaeta با تعداد ۱ جنس شامل بوده است (جدول ۲). بیشترین تعداد گروههای زئوپلانکتونی در مهر ۹۲ با تعداد ۲۱ جنس و کمترین در ماه بهمن ۹۲ با تعداد ۷ جنس بوده است. گروه Rotatoria در همه ماهها از نظر تعداد جنس های زئوپلانکتونی غالب بوده و بیشترین آن در ماه مرداد ۹۳ با تعداد ۱۵ جنس مشاهده شده است (جدول ۲).

در این مطالعه ۳۶ جنس زئوپلانکتونی شامل Arthropoda (۶جنس)، Protozoa (۶جنس)، Rotatoria (۲۰جنس)، Nematoda (۱جنس)، Gastrotricha (۲جنس) و Oligochaeta (۱ جنس) شناسائی گردید. بیشترین گروه متعلق به شاخه Rotatoria با تعداد ۲۰ جنس و کمترین را Nematoda

جدول (۲): اسامی و فراوانی جنس های زئوپلانکتون (تعداد در لیتر) شناسائی شده در دریاچه شهدای خلیج فارس، چیتگر-تهران

<b>Protozoa</b>								
آبان	شهریور	مرداد	خرداد	اردیبهشت-۹۳	بهمن	آذر	سال ۹۳-۱۳۹۲مهر-۹۲	
					۱/۲		۰/۶	<i>Acanthocystis</i>
				۲/۶				<i>Arcella</i>
							۰/۴	<i>Diffugia</i>
		۰/۴						<i>Euglypha</i>
۱/۸	۸/۲	۱۳/۸		۲/۶	۸/۷	۴/۶	۰/۵	<i>Ciliophora</i>
						۰/۲	۰/۸	<i>Tintinnopsis</i>
<b>Rotatoria</b>								
		۱/۴					۱/۸	<i>Anuraeopsis</i>
		۰/۲						<i>Ascomorpha</i>
		۴/۶					۰/۴	<i>Asplanchna</i>
		۰/۲					۰/۴	<i>Cephalodella</i>
		۰/۶		۰/۴	۶/۰	۰/۴		<i>Collothea</i>
		۰/۸						<i>Colurella</i>
		۰/۲		۰/۲			۲/۱	<i>Filinia</i>
		۰/۴					۰/۲	<i>Keratella</i>
		۰/۴		۲/۶			۰/۸	<i>Lepadella</i>
		۰/۴					۰/۸	<i>Lecane</i>
		۰/۴		۰/۴			۰/۶	<i>Macrochaetus</i>
		۰/۸						<i>Monommata</i>
		۰/۲					۰/۴	<i>Monostyla</i>
		۴		۰/۲			۲/۸	

۸			۱/۲	۳۱/۸	۷/۲	۰/۸		<i>Pedalia</i>
					۳			<i>Philodina</i>
۶/۸	۱/۶	۱۵۵/۲	۷/۸	۴۲	۱۷/۴			<i>Polyarthera</i>
					۰/۴			<i>Pompholyx</i>
۱/۲		۶۰/۶	۰/۲	۰/۶		۰/۸	۰/۴	<i>Rotaria</i>
	۰/۴	۸/۱۴						<i>Synchaeta</i>
۳۲/۶			۳/۴	۱۱/۴	۳۶/۸	۰/۲	۰/۲	<i>Trichocerca</i>

## ۳-۳- کفزیان

براساس نتایج جنسهای کفزی *Baetis*، *Ordella* از راسته Ephemeroptera (زودمیران)، جنس *Chironomus* از رده Diptera (دوبالان) و *Naididae* از گروه Oligochaeta (کم تاران) در بررسی دریاچه چیتگر مشاهده شدند. تعداد گروههای کفزیان بدلیل بستر مصنوعی و فقدان رسوبات گلی، سیلت و ماسه ای بسیار محدود بوده است.

## ۳-۴- ماهیان

براساس یافته ها، بطور کلی ۸ خانواده متعلق به ۱۸ گونه در دریاچه شناسائی شد، ۱۱ گونه از ماهیان شناسائی شده متعلق به خانواده کپورماهیان Cyprinidae بوده که غالب ماهیان دریاچه را تشکیل داده است (جدول ۳). از بین این ۱۱ گونه، یک گونه سیاه ماهی *Capoeta buhsei* از ماهیان بومی رودخانه کن بوده که از طریق آب ورودی به دریاچه منتقل گردید. ۴ گونه *Hypophthalmichthys molitrix*، *Hypophthalmichthys nobilis* و *Ctenopharyngodon idella* و *Cyprinus carpio*

(بترتیب کپور نقره ای، کپور سرگنده، علفخوار و کپور معمولی) از کپورماهیان چینی بوده است. ۵ گونه، *Alburnus*، *Hemiculter leucisculus*، *Carassius*، *Carassius auratus hohenackeri* و *gibelio* از ماهیان غیر بومی می باشند که از طریق رهاسازی ماهیان به همراه ماهیان پرورشی به دریاچه معرفی گردیدند (جدول ۳). گونه سیاه ماهی *Capoeta capoeta* و ماهی قزل آلابی رنگین کمان *Oncorhynchus mykiss* بومی حوضه آبریز کن و منطقه چیتگر نبوده که احتمالاً این گونه ها نیز همراه ماهیان پرورشی یا توسط مردم به دریاچه راه یافته است. از ۶ گونه باقی مانده از ماهیان (*Astronotus*، *Glyptoperichthys gibbiceps ocellatus*، *Gambusia*، *Pangasius hypophthalmus*، *Parrotfish* و *Piaractus brachypomus holbrooki*) هر یک متعلق به یک خانواده و در گروه ماهیان زینتی بوده اند (جدول ۳).

جدول (۳) لیست ماهیان شناسائی شده در دریاچه شهدای خلیج فارس، چیتگر-تهران سال ۹۳-۱۳۹۲

خانواده	نام علمی (گونه)	نام فارسی
Cyprinidae	<i>Alburnus hohenackeri</i>	مروارید ماهی قفقاز
	<i>Capoeta buhsei</i>	سیاه ماهی

	<i>Capoeta capoeta</i>	سیاه ماهی معمولی
	<i>Carassius gibelio</i>	*کاراس وحشی
	<i>Cyprinus carpio</i>	کپور معمولی
	<i>Carassius auratus</i>	*ماهی حوض
	<i>Hemiculter leucisculus</i>	*تیزکولی
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	کپور نقره ای
	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	کپور سرگنده
	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	علفخوار
	<i>Pseudorasbora parva</i>	*آمورنما
Cichlidae	<i>Astronotus ocellatus</i>	اسکار
Loricariidae	<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i>	گره ماهی رفتگر
Pangasiidae	<i>Pangasius hypophthalmus</i>	گره ماهی سیاه گوش
Poeciliidea	<i>Gambusia holbrooki</i>	گامبوزیا
Serrasalminidae	<i>Piaractus brachypomus</i>	پیرانا
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	قزل آلا رنگین کمان
Scaridae	Parrotfish (English name)	طوطی ماهی

\* ماهیان غیربومی غالب در دریاچه چیتگر

#### ۴- بحث

مهاباد، ماکو و قلعه چای تقریباً مشابه بوده است [۹، ۱۱، ۱۲ و ۲۹]. در سایر دریاچه های مطالعه شده همچون دشت مغان، تهم، شویر، میرزاخانلو و ارس [۱۲، ۲۶ و ۲۷] تعداد گروههای زئوپلانکتونی بین ۳ یا ۴ عدد متغییر بوده اند. از نظر تعداد جنسهای شناسائی شده دریاچه چیتگر با تعداد ۳۷ جنس بعد از دریاچه ماکو (۳۹ جنس) بیشترین گروه های زئوپلانکتون داشته است (سبک ارا و مکارمی ۱۳۸۲)، جنس های زئوپلانکتونی شناسائی شده در دریاچه های مهاباد، ماکو، دشت مغان [۹، ۱۰ و ۲۶] مشابه با مطالعه حاضر بود. بستر دریاچه به دلیل جلوگیری از نفوذ آب عایق بوده است، لذا فاقد کیفیت زیستگاهی مناسب برای جایگزینی بی مهرگان پر تولید در دریاچه های آب شیرین نظیر دوکفه ای، حلزون، میگو، انواع کرمهای کم تار و پرتار، آمفی پودا می باشد [۱۳]. در هر صورت

مطالعات فیتوپلانکتون دریاچه چیتگر نشان داد، 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 [۱۰، ۲۶ و جدول ۱] بوده است، از نظر تنوع گروههای فیتوپلانکتونی تقریباً هم گروه دریاچه های شویر و میرزاخانلو در استان زنجان، اردلان در استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است [۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۲۶ و ۲۷]. بر اساس مطالعات پیشین بیشترین تنوع جنس های فیتوپلانکتون را دریاچه های مهاباد، ارس، ماکو، تهم، الخلیج و تالاب انزلی به خود اختصاص داده اند [۹، ۱۱، ۱۲، ۲۷، ۲۸]. مطالعات زئوپلانکتون دریاچه چیتگر نشان داد، از نظر تعداد شاخه های شناسائی شده با دریاچه های



ناخواسته به همراه ماهیان پرورشی از شمال ایران راه یافتند (جدول ۳). بطورکلی رها سازی ماهیان غیر بومی و تزئینی توسط انسان به دریاچه ها چه ناخواسته و چه بطور عمدی می تواند تهدیدی برای کیفیت و دوام دریاچه باشد و باید از انتقال آن توسط مردم جلو گیری شود. مدیریت دریاچه چیتگر با انجام این مطالعات تصمیم دارد ضمن شناخت بهتر این اکوسیستم تازه شکل یافته، قدم های موثری را برای حفظ بیشتر کیفیت دریاچه چیتگر انجام دهد.

#### ۵- نتیجه گیری

براساس یافته ها، غالب جنس های فیتوپلانکتون از شاخه های باسیلاریوفیتا یا دیاتومها (*Achnanthes* sp.) و کرزوفیتا (*Dinobryon* sp.) و زئوپلانکتون از شاخه Rotatotia بوده و بیانگر کیفیت مطلوب آب دریاچه چیتگر است. دریاچه بدلیل داشتن بستر مصنوعی، فاقد گونه های پرتولید بوده و غالب کفزیان آن Ephemeroptera یا زود میران است. همچنین ماهیان مهاجم و غیر بومی، از گونه های غالب دریاچه بود که در صورت عدم کنترل، می توانند باعث افزایش سطح تروفی دریاچه گردد.

#### ۶- تشکر و قدردانی

این مطالعه در قالب طرح خاص به سفارش و حمایت مالی سازمان مهندسی عمران شهر تهران بشماره قرار داد ۹۲-۳۵۹۷-۱۳۶ س ع، در موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی انجام گردید. جهت همکاریهای بیدریغ آقایان مهندس رشیدی، مهندس ذوالفقاریان، مهندس عفت منش، مهندس محمودی، مهندس بیات و مشاورین محترم طرح آقایان دکتر عبدلی و دکتر هاشمیان از دانشگاه شهید بهشتی و سایر عزیزان که از قلم افتاده اند، در اجرای این طرح صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد. از ریاست محترم موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و پژوهشکده آبی پروری کشور همچنین همکاران محترم بخش اکولوژی، آقایان دکتر رامین، اسمعیل یوسف زاد، یعقوبعلی زحمتکش، مهدی مرادی بدلیل کمکهایشان در نمونه برداری و عملیات آزمایشگاهی قدردانی می گردد.

طی ماههای نمونه برداری از کفزیان دریاچه چیتگر لارو حشرات آبی راسه Ephemeroptera و Diptera غالب کفزیان دریاچه بودند، که بیشتر از ساکنان رایج آبهای جاری می باشند که از طریق رودخانه کن به دریاچه معرفی گردیدند [۱۳]. این لاروها در نهرها و رودخانه ها و نقاط کم عمق ساحلی دریاچه پوشیده از جلبک زیست میکنند. از این رو افروپترا در بستر دریاچه در ایستگاه های مطالعاتی بدلیل عمق زیاد و عدم پوشش گیاهی مناسب به تعداد اندکی در بعضی از ماهها مشاهده گردید.

در بررسی ماهی شناسی ۱۸ گونه ماهی شناسایی شده (جدول ۴) که در این بین ۱۱ گونه از ماهیان متعلق به خانواده کپور ماهیان بوده که از این ۱۱ گونه فقط یک گونه بومی سیاه ماهی *Capoeta buhsei* از گونه ماهیان رودخانه ای و کوهستانی بوده و از رودخانه کن به دریاچه راه یافت. البته بنظر میرسد بدلیل عدم فراهم بودن نیازهای تخم ریزی، سیاه ماهی در دریاچه چیتگر قادر به ازدیاد نسل نبوده است، چون این ماهیان عمدا در رودخانه های کوهستانی همراه با جریان آب توانائی تولید نسل را داشته است [۳۰]. مطابق مطالعات عبدلی [۲۴] کپور ماهیان بیشتر نیمی از گونه های ماهیان را در حوزه جنوبی دریای خزر که اغلب استان های شمالی ایران را در بر میگیرند حداکثر تنوع گونه ای را دارا بوده اند. در مطالعه حاضر نیز غالب ماهیان از خانواده کپور ماهیان بوده است. چهار گونه از کپور ماهیان پرورشی (کپور معمولی، کپور نقره ای، بیگ هد و آمو، جدول ۳) مشاهده شده در دریاچه توسط مدیریت دریاچه مصنوعی چیتگر جهت حفظ کیفیت آب رها سازی گردیدند [۱۳].

در مورد حضور ۶ گونه ماهی زینتی (گره ماهی سیاه گوش، گره ماهی رفتگر، طوطی ماهی، پیرانا و اسکار، جدول ۳) در دریاچه مصنوعی چیتگر به احتمال یقین، این گونه ها نیز توسط مردم در ایام مختلف سال به دریاچه رها سازی شده اند. ماهیان مهاجم و غیر بومی زیادی طی سالهای اخیر بروشهای مختلف در دریاچه های مصنوعی و طبیعی راه یافتند و زیستگاه بسیاری از ماهیان بومی را تصاحب کردند [۲۴]. ماهیان تیزکولی، ماهی حوض، آمورنما و کاراس وحشی از مهمترین ماهیان مهاجم محسوب می شوند که فاقد ارزش اقتصادی بوده و به شدت در اکوسیستم های آبی کشور پراکنش وسیع یافته اند [۱۳] در دریاچه مصنوعی چیتگر نیز به صورت

## ۷- منابع

- [۱۲] میرزاجانی، علیرضا. بررسی لیمنولوژی دریاچه شویر و میرزاخانلو استان زنجان. سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان. مدیریت شیلات استان زنجان. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۰ صفحه، ۱۳۸۹.
- [۱۳] باقری سیامک، عباسی کیوان، مرادی مهدی، میرزاجانی علیرضا، رامین محمود. مطالعه تنوع گونه ای و تراکم ماهیان دریاچه شهدای خلیج فارس، چیتگر- تهران. مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۵، شماره ۳، صفحات ۱۵ تا ۲۵، ۱۳۹۵.
- [14] APHA. Standard method for the examination of water and wastewater. Washigton, DC, USA. 1265 P, 2005.
- [15] Newell, G. E., Newell, K. C. Marlin Plankton, Hutchinson and co London. 242 P. 1977.
- [16] Sourina, A. Phytoplankton manual, United nations educational, Scientific and Culture Organization. 337 P, 1978.
- [17] Tiffany, L. H., Britton, M. E., The Algae of Illinois. Hanfer Publishing Company, New-York. 407 P, 1971.
- [18] Presscott, G. W. 1976. The Fresh Water Algae. WM. C. Brown company publishing, Iowa. 348 P, 1976
- [19] Pennak, R.W. Freshwater Invertebrates of the United States", The Ronald press, 1953.
- [20] Mellenby, H. Animal Life in Freshwater", Great Britain, Cox & wyman Ltd., Fakenham. 308 P. 1963, 2007
- [۲۱] بیسواس، اس. پی. روشهای دستی در بیولوژی ماهی. ترجمه: ولی پور، ع. و ش. عبدالملکی. ۱۳۷۹. نشر مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۳۸ صفحه، ۱۹۹۳.
- [22] Kottelat, M. and J. Freyhof. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 P, 2007.
- [۲۳] وثوقی، غلامحسین و مستجیر، بهزاد. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲. چاپ چهارم. ۳۱۷ صفحه، ۱۳۸۴.
- [۲۴] عبدلی، اصغر. ماهیان آبهای داخلی ایران. انتشارات موزه حیات وحش شهرداری تهران. ۳۷۷ صفحه، ۱۳۷۸.
- [۲۵] عباسی کیوان، ولی پور علیرضا، طالبی حقیقی داوود، سرپناه، علی نقی و نظامی بلوچی شعبانعلی. اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (رودخانه سفیدرود و تالاب انزلی). مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بهار، ۱۲۶ صفحه، ۱۳۷۸.
- [۲۶] سبک آرا، جلیل و مکارمی، مرضیه. پراکنش و فراوانی پلانکتونی و نقش آن ها در پرورش ماهی در دریاچه سد ارس.
- [1] Bagheri, S., Niermann, U., Sabkara, J., Mirzajani, A. and Babaei, H. State of *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora: Lobata) and mesozooplankton in Iranian waters of the Caspian Sea during 2008 in comparison with previous surveys. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 11: 732-754, 2012.
- [2] Heinonen, P. 2004. Monitoring and Assessment of the Ecological Status of Lakes. www.environment.fi/publications. Helsinki, 108 P, 2004.
- [3] Bagheri, S., Mansor, M., Makaremi, M., Mirzajani, A., Babaei, H., Negarestan, H. and Maznah, W.W., Distribution and Composition of Phytoplankton in the Southwestern Caspian Sea during 2001-2002, a Comparison with Previous Surveys. Word Journal of Fish and Marine Sciences, 2: 416-426, 2010.
- [4] Richardson, A. J., In hot water: zooplankton and climate change ICES J. Marine Science, 65: 279-295, 2008.
- [5] FAO. 2007. The state of world Aquaculture and Fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and aquaculture department. Rome, Italy, 2006.
- [6] Baran, E., Jantunen, T. and Chong, C.K. Values of inland fisheries in the Mekong River Basin. WorldFish Center, Phnom Penh, Cambodia.
- [۷] صفائی، سعید. گزارش نهایی مطالعات جامع ارس. شرکت سهامی شیلات ایران. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر. ۱۴۰ صفحه، ۱۳۷۶.
- [۸] کریم پور، محمد. گزارش طرح جامع شیلاتی دریاچه سد حسنلو. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۵ صفحه، ۱۳۸۶.
- [۹] عبدالملکی، شهرام. بررسی جامع شیلاتی دریاچه های ماکو و مهاباد. کد طرح ۰۲-۰۷۱۰۲۱۳۰۰۰-۷۷ سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. شماره فروست ۸۱/۷۷۲. ۱۰۹ صفحه، ۱۳۸۰.
- [۱۰] باقری، سیامک. مطالعه لیمنولوژیک دریاچه دشت مغان. اداره کل شیلات استان اردبیل، پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی. موسسه علوم شیلاتی کشور. ۶۷ صفحه، ۱۳۸۵.
- [۱۱] میرزاجانی، ع. بررسی لیمنولوژی دریاچه سد تهم استان زنجان. سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان. مدیریت شیلات استان زنجان. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۹ صفحه، ۱۳۸۸.

[30] Coad B. Freshwater Fishes of Iran. [http://www.briancoad.com/species%20acounts/complete\\_bibl.htm](http://www.briancoad.com/species%20acounts/complete_bibl.htm), 2015.

[31] Bagheri, S., Mansor, M., Turkoglu, M., Makaremi, M., Wan Omar, W.O. and Negarestan, H., Phytoplankton species composition and abundance in the southwestern Caspian Sea. *Ekoloji*, 21: 32-43, 2012.

مجله توسعه آبی پروری، سال ۷، شماره ۲، صفحات ۴۱ تا ۵۹، ۱۳۹۲.

[۲۷] سبک آرا، جلیل و مکارمی، مرضیه. بررسی تراکم و پراکنش پلانکتونی در دریاچه سد ماکو. مجله علمی شیلات ایران. سال ۱۲، شماره ۲، صفحات ۲۹ تا ۴۶، ۱۳۸۲.

[۲۸] روحی قیق، جواد. 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، ۱۳۸۹.

[۲۹] یوسف زاد، اسمعیل. مطالعات منابع آبی قلعه چای در استان آذربایجان شرقی. پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۴ صفحه، ۱۳۹۱.