

شناسایی و تعیین توده زنده فون بنتیک تالاب چغاخور (استان چهارمحال و بختیاری)

سیامک باقری

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش اکولوژی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان - بندرانزلی، صندوق پستی : ۶۶
تاریخ دریافت : اردیبهشت ۱۳۷۸ تاریخ پذیرش : آبان ۱۳۷۸

چکیده

طی اجرای پروژه بررسی اکولوژیک مجموعه کفزیان تالاب چغاخور در استان چهارمحال و بختیاری، ۶ ایستگاه مطالعاتی در نقاط مختلف تالاب انتخاب شد. در فاصله زمانی بین مهر ۱۳۷۴ تا شهریور ۱۳۷۵، نمونه برداری‌ها با گراب اکمن و با سه تکرار انجام شد. بررسیها نشان داد که موجود غالب در تالاب چغاخور کم‌تاران (Oligochaete) می‌باشد که در تمامی ایستگاهها و کلیه ماهها مشاهده شد و بیشترین فراوانی و زی توده را بخود اختصاص می‌داد Chironomidae پس از Oligochaete بیشترین فراوانی و Gammaridae کمترین فراوانی را داشتند. طبق بررسیهای انجام شده، ایستگاه ۶ با بستر رسی و دتریت‌دار با میانگین انحراف معیار $5/8 \pm 4/2$ گرم در متر مربع بیشترین زی توده را داشت. ایستگاه ۴ با بستر شنی و پوسته صدف‌دار با میانگین و انحراف معیار زی توده $0/63 \pm 0/54$ گرم در مترمربع کمترین موجودات کفزی را دارا بود. در زمستان سال ۱۳۷۴ جمعیت و زی توده بتوزها به ترتیب با میانگین و انحراف معیار 840 ± 4428 عدد و $9/4 \pm 4/8$ گرم در مترمربع در حداکثر قرار داشت و در تابستان سال ۱۳۷۵ با میانگین و انحراف معیار فراوانی 560 ± 407 عدد در مترمربع و میانگین و انحراف معیار زی توده $0/25 \pm 0/21$ گرم در مترمربع به کمترین حد خود رسید. احتمالاً درجه حرارت آب و تغذیه ماهیان عامل بسیار مهم در نوسان فراوانی و زی توده بی‌مهرگان کفزی در طی ماهها و فصول مختلف می‌باشد.

لغات کلیدی: فون بنتیک - کم‌تاران - الیگوکیت - گامارید - شیرونومیده - تالاب چغاخور -

استان چهارمحال و بختیاری

مقدمه

بی مهرگان کفزی یا بنتوزها (Benthos) به کلیه موجوداتی اطلاق می‌گردد که در سطح یا درون رسوبات منابع آبی و نواحی نزدیک به بستر زندگی می‌کنند. این موجودات چندین نقش مهم در جامعه آیزی ایفاء می‌کنند. آنها نقش مهمی در تغذیه ماهیان (Paine, 1966) و جابجایی و چرخش مواد غذایی در اکوسیستم‌های آبی دارند (Pandian, 1987; Pinder, 1989). بنتوزها مواد آلی با منشاء درون‌زا و برون‌زا را معدنی می‌کنند، کفزیان همچنین بعنوان دومین یا سومین سطح غذایی مورد استفاده سایر آبزیان قرار گرفته و می‌توانند بعنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب شوند (Owen, 1974). مقدار سالیانه تولید ماهی براساس ماکروبتوز قابل برآورد است بطوریکه در رودخانه‌های سیاه درویشان و پسیخان در مکانهایی که دارای بستری پوشیده از برگهای ریز درختان بودند در مقایسه با مکانهای با بستر شنی - ماسه‌ای، فراوانی بنتوزها بیشتر بود، ضمن اینکه در همین مناطق تولید ماهی بیشتری نیز برآورد گردید (حسین پور، ۱۳۷۴). این موجودات عادات غذایی متفاوتی دارند، بعضی لجن‌خوار هستند و مواد آلی موجود در خاک را می‌بلعند و برخی دتریت‌خوار بوده و از بقایای گیاهی و جلبک‌ها تغذیه می‌نمایند (زنکوویچ، ۱۹۵۴).

تالاب چغاخور در شهرستان بروجن واقع است. از سال ۱۳۷۱ با احداث سد خاکی در قسمت خروجی تالاب، حجم آب آن افزایش یافت، بطوریکه وسعت پیکره آبی این بوم سازگان به ۱۳۵۰ هکتار و حجم آب آن به ۴۵ میلیون متر مکعب رسیده است، تالاب چغاخور اهمیت زیادی از لحاظ اقتصادی در استان چهارمحال و بختیاری دارد و وجود انواع گوناگون ماهی در تالاب، اشتغال مستقیم دهها نفر از مردم بومی را فراهم نموده است و همه ساله تعداد زیادی گردشگر در فصول بهار و تابستان جهت تفریح و صید ورزشی به این منطقه عزیمت می‌کنند. این زیست‌بوم آبی، بزرگترین منبع تأمین‌کننده آب اراضی کشاورزی از دشت منطقه است (محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۷۳).

مطالعات بر روی این تالاب محدود به پژوهشهایی است که توسط سازمان محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۷۳ انجام گرفت، که زمینه‌های آن اقلیم‌شناسی، حیات وحش، زمین‌شناسی و ماکروفیت‌ها بود. به سبب نقش اکولوژیک و اقتصادی این تالاب در منطقه، انجام

مطالعات هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک آن یکی از ضروریات است و بعنوان گام اول، بررسی حاضر با هدف بررسی اکولوژیک مجموعه کفزیان تالاب چغاخور و ارتباط آنها با نوع رسوبات بستر انجام گرفت.

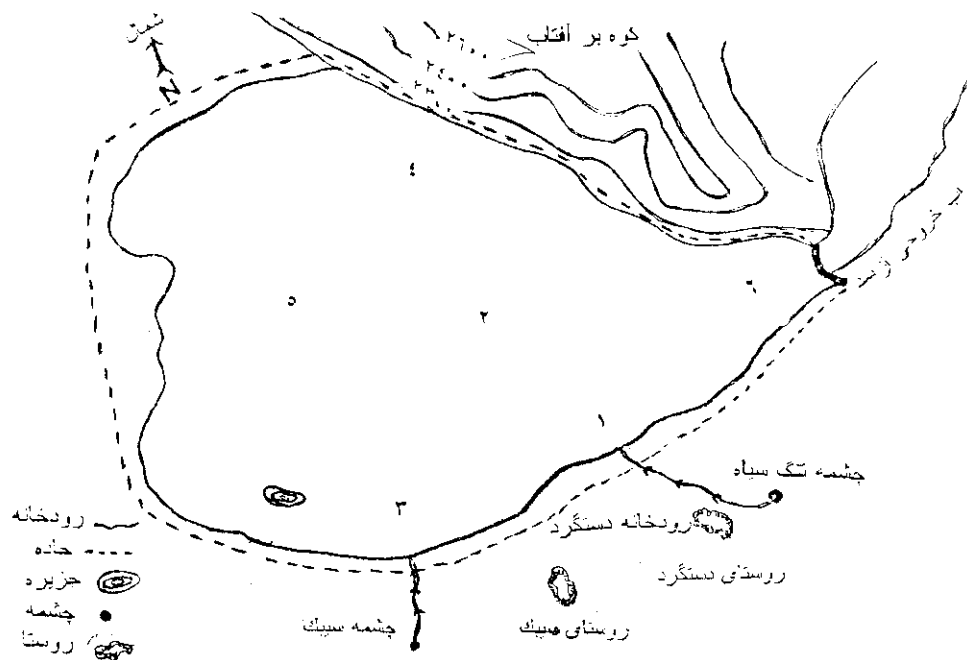
مواد و روشها

این بررسی طی سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ در تالاب چغاخور واقع در جنوب شهرکرد و شهرستان بروجن با مختصات تقریبی $31^{\circ}9'$ شمالی و $49^{\circ}45'$ شرقی انجام گرفت. براساس موقعیت جغرافیایی، نوع بستر، جنس رسوبات و شرایط اکولوژیک حاکم بر گستره تالاب ۶ ایستگاه در ورودی اصلی (چشمه تنگ سیاه، رودخانه دستگرد)، تاج سد و قسمت‌های شمالی، جنوبی (چشمه سبیک)، مرکزی، غربی آن انتخاب (جدول ۱، شکل ۱) و نمونه برداری کفزیان با دستگاه نمونه بردار رسوب اکمان (Ekman) با سطح برداشت ۲۲۵ سانتیمتر مربع و با سه تکرار صورت گرفت، نمونه‌های فوق پس از شستشو با الک چشمه ۲۵۰ میکرون از رسوبات جداسازی و با فرمالین ۴ درصد تثبیت شد. در آزمایشگاه با کلیدهای شناسایی (Pennak (1953), Mellanby (1963) و Usinger (1963) اقدام به شناسایی و شمارش کفزیان نموده و زی توده (وزن تر) آنها با ترازوی، با حساسیت ۰/۰۰۰۱ گرم در واحد سطح (مترمربع) تعیین گردید. در این بررسی دمای آب با دماسنج الکلی و عمق آن با طناب مدرج شده متصل به یک وزنه اندازه گیری شد.

نمونه برداری بطور ماهانه صورت گرفت. بعلت شرایط نامساعد جوی و یخبندان تالاب در فصول پاییز و زمستان امکان نمونه برداری نبود و فقط در ماههای آبان و بهمن امکان نمونه برداری فراهم گردید. در فصل بهار نیز بعلت وجود بادهای منطقه‌ای در ماه فروردین نمونه برداری امکانپذیر نبود. برای تجزیه تحلیل داده‌ها از آزمونهای غیر پارامتری کروسکال والیس (Kruskal Walis) و آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نرم افزار statgraph استفاده گردید.

جدول ۱: مشخصات ایستگاههای مورد بررسی در تالاب چغاخور در سال ۷۵-۱۳۷۴

ایستگاه	موقعیت ایستگاه	عمق متوسط (متر)	جنس رسوبات بستر	رنگ رسوبات بستر
۱	ورودی (رودخانه دستگرد)	۱/۲	رسی دیتريت	قهوه‌ای روشن
۲	مرکز تالاب	۳/۳	شني پوسته صدف دیتريت	قهوه‌ای تیره
۳	جنوب تالاب (چشمه سيبک)	۱/۸	شني دیتريت	قهوه‌ای
۴	شمال تالاب	۲/۶	شني پوسته صدف	قهوه‌ای تیره
۵	غرب تالاب	۱/۵	رسی پوسته صدف دیتريت	قهوه‌ای
۶	تاج شد	۲/۹	رسی دیتريت	قهوه‌ای روشن



شکل ۱: نقشه موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در تالاب چغاخور

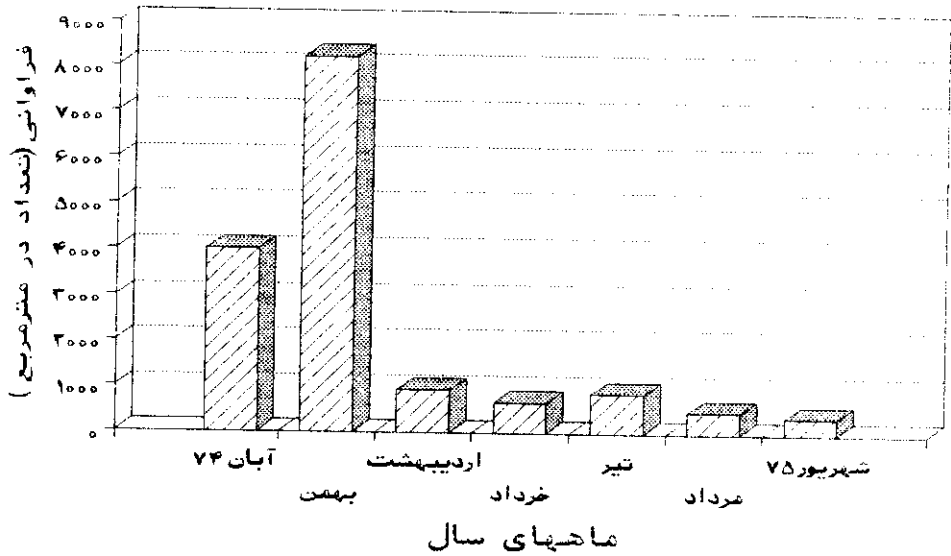
نتایج

بررسیهای انجام شده نشان داد که ایستگاه ۲ واقع در بخش مرکزی تالاب دارای بیشترین عمق ۳/۳ متر و ایستگاه ۱ ورودی اصلی تالاب (چشمه تنگ سیاه، رودخانه دستگرد)، دارای کمترین عمق ۱/۲ متر بود، جنس رسوبات آن از نوع شنی و رسی و پوشیده از انواع دیتریت و پوسته صدف است (جدول ۱). موجودات کفزی که در تالاب چغاخور طی دوره بررسی مشاهده شد، بشرح زیر است:

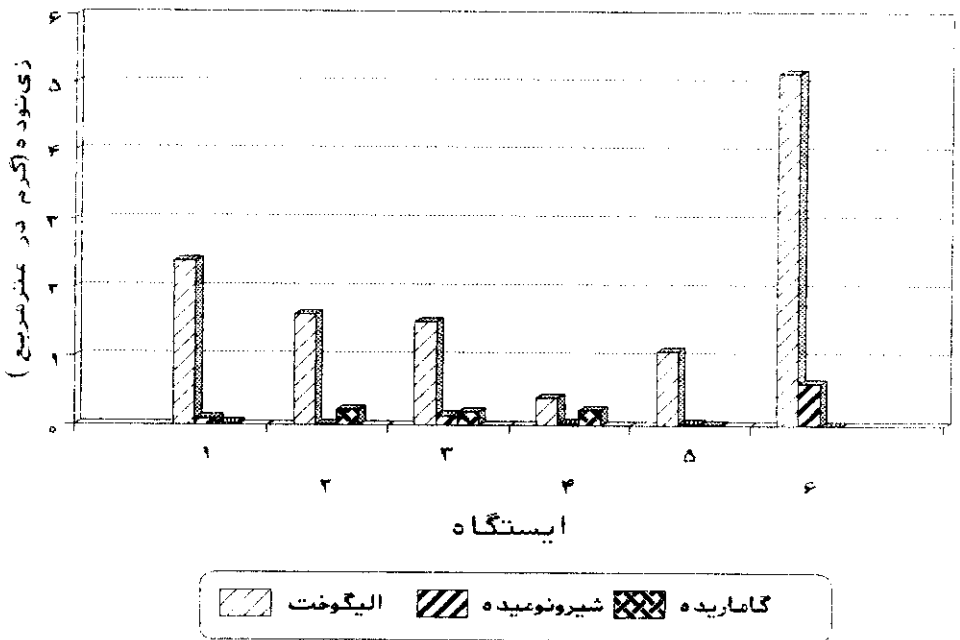
جدول ۲: بی مهرگان کفزی مشاهده شده در تالاب چغاخور در سال ۷۵-۱۳۷۴

موجودات	خانواده	جنس و گونه
Oligochaete	شناسایی نشده	شناسایی نشده
Amphipoda	Gammaridae	<i>Gammarus sp.</i>
Diptera	Chironomidae	شناسایی نشده
Lepidoptera	Piralidae	<i>Nymphula sp.</i>
Hirudinea	Erpobdellidae	<i>Erpobdella octoculata</i>

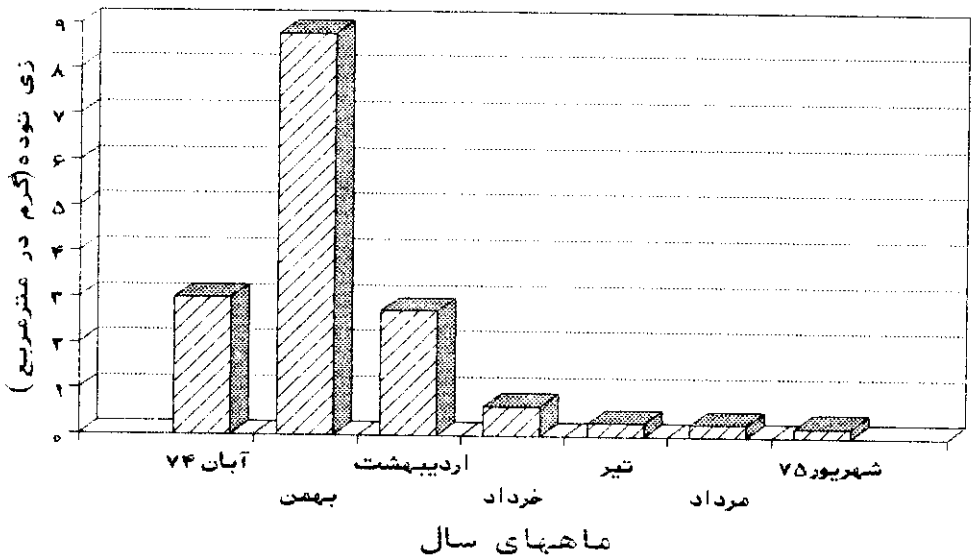
با توجه به نمونه برداری ها کم تاران (Oligochaete) گروه زیستی غالب بودند که در تمامی سال بیشترین حضور را داشتند. حداکثر فراوانی کم تاران در بهمن ماه با میانگین و انحراف معیار 3783 ± 8223 عدد و حداقل آن در شهریور ماه با میانگین و انحراف معیار 332 ± 342 عدد در مترمربع بود (شکل ۲). زی توده این کفزیان نیز، بیشترین میزان میانگین و انحراف معیار $4/13 \pm 5/15$ را نسبت به سایر موجودات داشتند (شکل ۳). بیشترین زی توده در بهمن ماه با میانگین و انحراف معیار $4/61 \pm 8/78$ گرم در مترمربع و کمترین آن در شهریور ماه با میانگین و انحراف معیار $0/181 \pm 0/202$ گرم در مترمربع بود (شکل ۴). میانگین زی توده Oligochaete براساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه دارای اختلاف معنی داری در ماههای مختلف بود ($P < 0.05$).



شکل ۲: میانگین فراوانی الیگوخت در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵



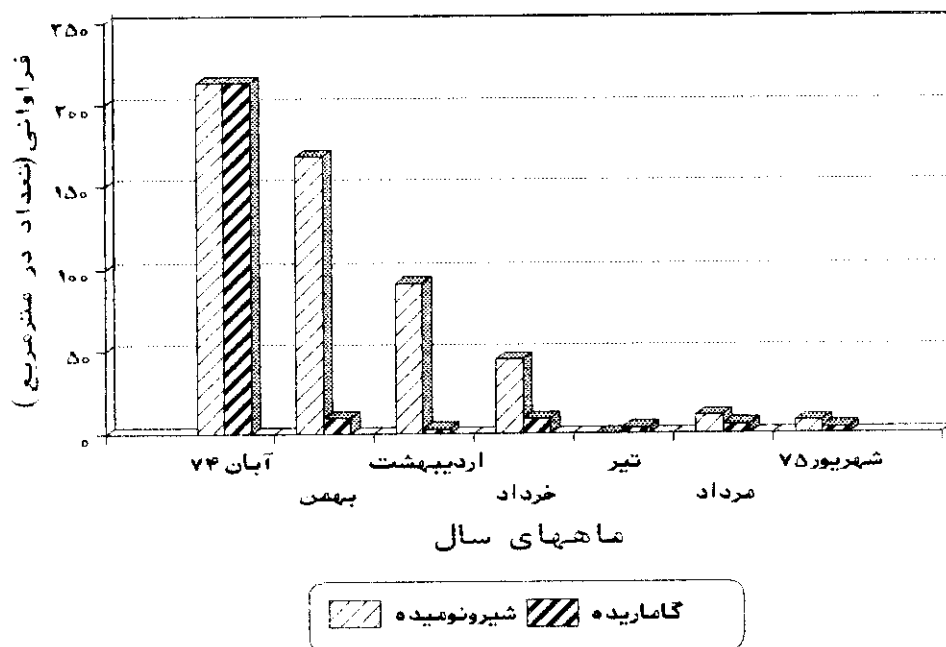
شکل ۳: میانگین زی توده کفزیان در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵



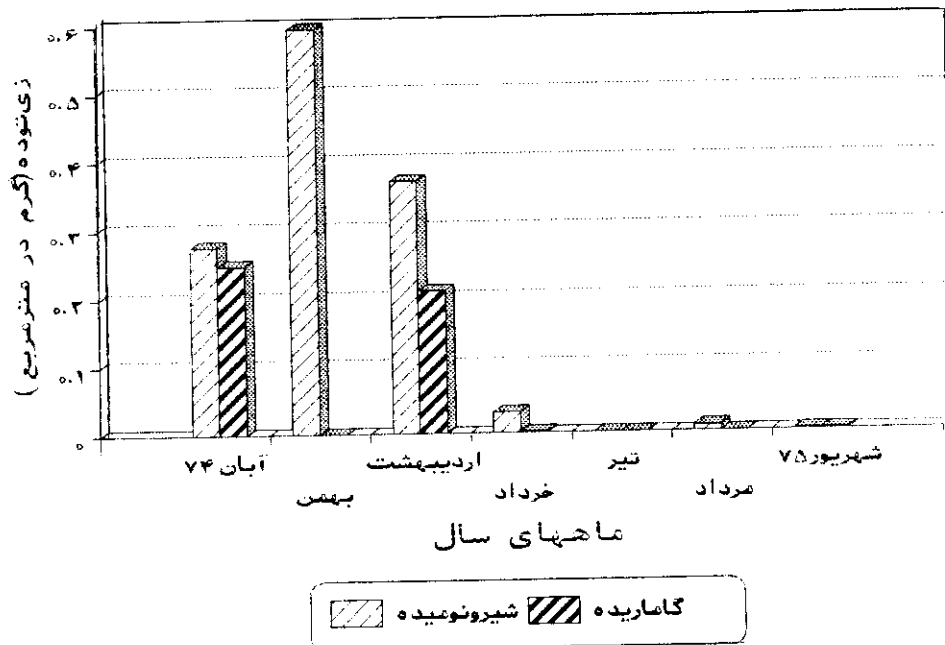
شکل ۴: میانگین زی توده الیگوخت در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵

همانطور که در شکل ۳ آمده است، زی توده *Chironomidae* در تالاب چغاخور در مقام دوم قرار گرفته که بیشترین فراوانی آن در آبان ماه دارای میانگین و انحراف معیار 213 ± 197 عدد در مترمربع و کمترین فراوانی آن در تیر ماه صفر بود (شکل ۵). حداکثر میانگین و انحراف معیار زی توده شیرونومیده در بهمن ماه $0/456 \pm 0/593$ گرم در مترمربع و حداقل آن در تیر ماه (صفر) است (شکل ۶). نتایج تجزیه و تحلیل آزمون کروسکال والیس نشان می‌دهد که میانگین فراوانی شیرونومیده در ماههای مختلف در سطح $0/05$ دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

Gammaridae کمترین فراوانی و زی توده را در تالاب چغاخور داشت. حداکثر فراوانی و انحراف معیار زی توده این موجود در ماه آبان 213 ± 226 عدد و $0/248 \pm 0/241$ گرم در مترمربع و حداقل فراوانی و انحراف معیار زی توده گاماریده در تیر ماه، بترتیب 3 ± 2 عدد در مترمربع و صفر بطور میانگین بود (شکل‌های ۵ و ۶). لازم به یادآوری است که میزان گاماریده بدلیل پراکنش کم در تالاب در اکثر ایستگاههای نمونه برداری صفر بود (شکل ۳). براساس آنالیز واریانس یکطرفه میانگین زی توده گاماریده در ماههای مختلف دارای اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بود ($P < 0.05$)

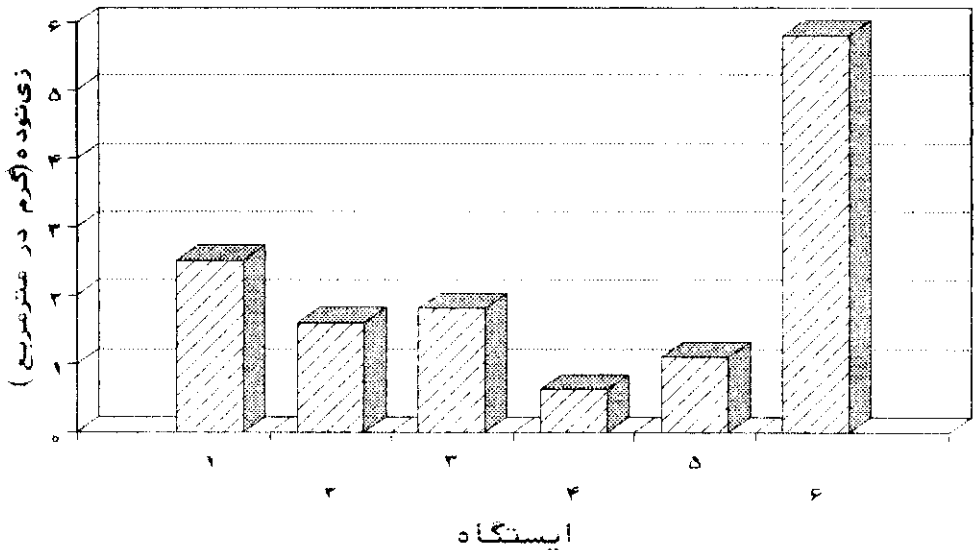


شکل ۵: میانگین فراوانی شیرونومیده و گاماریده در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵



شکل ۶: میانگین زی توده شیرونومیده و گاماریده در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵

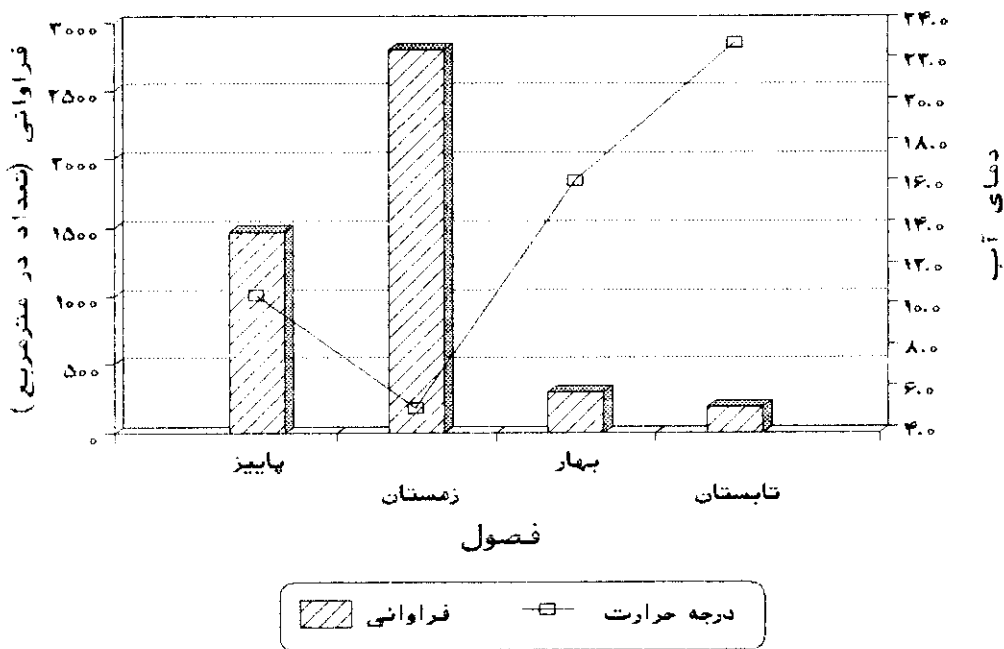
شکل ۷ نشان می‌دهد که ایستگاههای ۴ و ۶ برتیب دارای حداقل میانگین و انحراف معیار $0/63 \pm 0/54$ گرم در مترمربع و حداکثر میانگین و انحراف معیار $5/8 \pm 4/2$ گرم در مترمربع، زی توده کفزیان را بخود اختصاص داد. با استفاده از آزمون کرو سکال والیس، تفاوت معنی داری بین توده زنده کفزیان و ایستگاههای مربوطه در سطح $0/05$ وجود داشت.



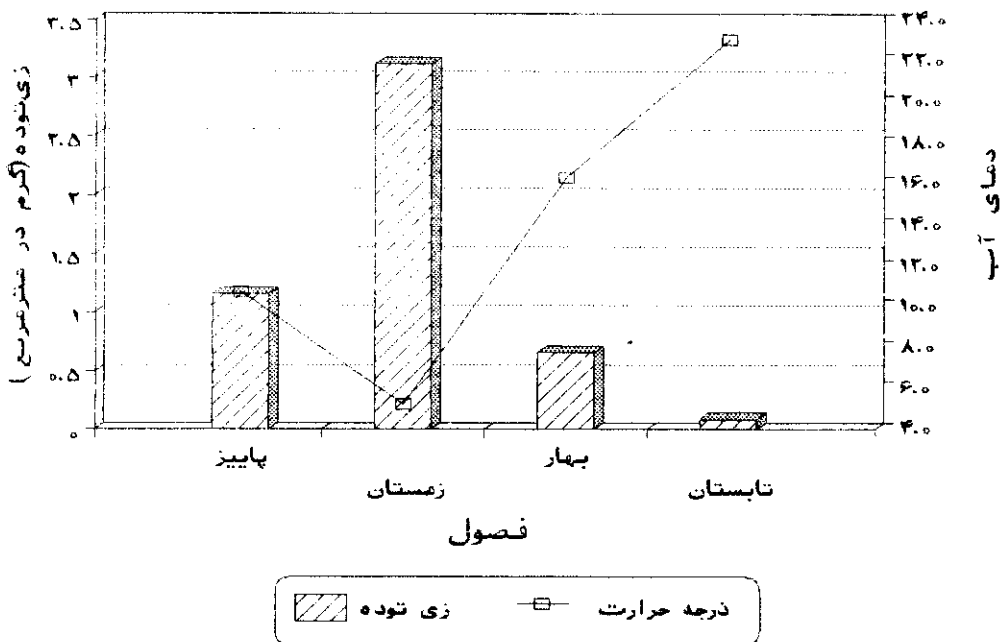
شکل ۷: میانگین کل زی توده کفزیان در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵

همانطوریکه در شکل‌های ۸ و ۹ ملاحظه می‌شود، تمامی موجودات کفزی در فصل زمستان بیشترین میانگین فراوانی 4428 ± 8400 عدد در مترمربع و زی توده $9/4 \pm 4/8$ گرم در مترمربع و در تابستان کمترین میانگین زی توده $0/21 \pm 0/25$ گرم در مترمربع و فراوانی 407 ± 560 عدد در مترمربع را دارا بودند. براساس آزمون کرو سکال والیس میانگین فراوانی کفزیان در فصول مختلف در سطح $0/05$ دارای اختلاف معنی داری بود.

حداکثر دمای آب، 23 درجه سانتیگراد در تابستان و حداقل آن $5/2$ درجه سانتیگراد در زمستان بود. شکل‌های مذکور رابطه فراوانی و زی توده کفزیان را با دمای آب نیز نشان می‌دهد.



شکل ۸: رابطه فراوانی کفزیان با دمای آب در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵

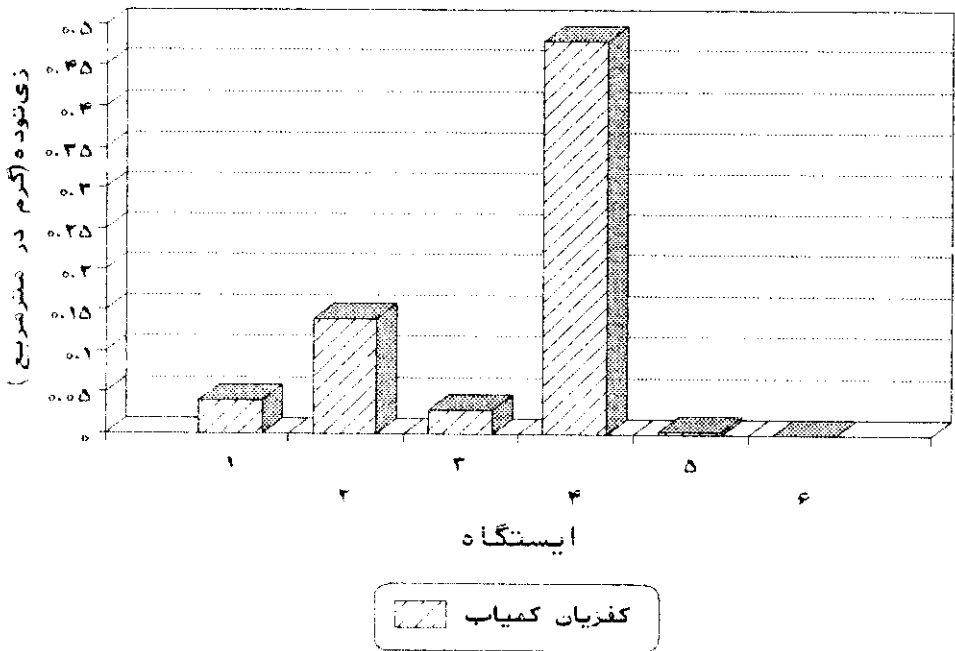


شکل ۹: رابطه زی توده کفزیان با دمای آب در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵

زالو از خانواده Erpobdellidae، لارو پروانه از خانواده Pyralidae و تخم لقاح یافته ماهی از موجوداتی بودند که در تالاب چغاخور بندرت مشاهده شد (جدول ۳) و در شکل ۱۰ میانگین زی توده آنها تحت عنوان کفزیان کمیاب آمده است.

جدول ۳: مجموع فراوانی و زی توده موجودات کمیاب مشاهده شده در تالاب چغاخور در سال ۱۳۷۴-۷۵

ایستگاه	موجود	تعداد در متر مربع	گرم در متر مربع
۴،۳،۲	زالو	۳۲۵	۳
۲	لارو پروانه	۱۵	۰/۵۷
۶،۱	تخم لقاح یافته ماهی	۱۴۸	۰/۱۷۵



شکل ۱۰: میانگین زی توده کفزیان کمیاب در تالاب چغاخور سال ۱۳۷۴-۷۵

بحث

با توجه به اطلاعات و داده‌های حاصله می‌توان نتیجه گرفت که بخش‌های مختلف تالاب چغاخور از نظر فراوانی بنتوزها و زی‌توده موجودات کفزی دارای وضعیت یکسان نبوده و بعلاوه در سالها و فصول مختلف نوسانات قابل ملاحظه‌ای در کل این اکوسیستم مشاهده می‌گردد. همانطور که مشخص گردید، کفزی غالب دریاچه کرم‌های کم‌تار (Oligochaete) بود که بیشترین زی‌توده بنتوز را بخود اختصاص داده است. تراکم زیاد این کفزی در مکانهایی که مواد آلی رسوبات زیاد باشد، مشاهده می‌شود (Kaster, 1989). احتمالاً تالاب چغاخور نیز از این قاعده مستثنی نیست. اما نیاز به مطالعه میزان مواد آلی بستر است تا کاملاً موضوع روشن شود. این کرم‌ها در تغذیه ماهی نقش مهمی دارند و به سهولت در روده ماهی‌ها هضم می‌شوند (Bouguenec, 1992). بنظر می‌رسد وجود این کفزی در تغذیه ماهی کپور معمولی معرفی شده به تالاب نقش مهمی دارد. میزان برداشت ماهی حدود ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار است که تقریباً بیش از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال را کپور معمولی بخود اختصاص داده است (شیلات استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۷۴).

بقایای پوسیده گیاهی و بستر رسی با رنگ روشن در ایستگاههای ۱ و ۶ بیانگر وجود بار مواد مغذی است که به احتمال زیاد توسط رودخانه دستگرد به این تالاب حمل شده است و محیط را از نظر مواد آلی غنی نموده و زمینه را برای رشد و توسعه کفزیان بویژه کرم Oligochaete فراهم کرده است. تراکم و فراوانی کفزیان با مقدار غذا (Johnson, 1987)، مقدار مواد آلی (Jonasson, 1972)، اندازه ذرات (Grzybkowska, 1989)، میزان اکسیژن محلول (Brundin, 1951)، رابطه مستقیم دارد. غلبه کم‌تاران در شرایط حاکم بر تالاب نشانگر فراهم بودن شرایط فوق است.

فراوانی و زی‌توده موجودات کفزی ارتباط مستقیمی با نوع بستر (Lindesaard, 1972) دارد. بررسی‌های انجام شده در رودخانه ولگان نشان داد که زی‌توده موجودات کفزی در بسترهای مملو از خرده‌های ریز برگ ۷۲/۵ و در بستر شنی ۰/۲۴ گرم در مترمربع و فراوانی این ارگانیزمها در بستر شنی ۴۰-۲۰ و در بستر رسی ۱۰۰-۵۰ عدد در مترمربع بود (Welcomme, 1985). ایستگاه ۶ با بستر رسی-دیتریتی دارای حداکثر میانگین زی‌توده ۴/۲ ± ۵/۸ گرم بر مترمربع و ایستگاه ۴ با بستر شنی-پوسته صدف دارای حداقل میانگین زی‌توده ۵/۴ ± ۰/۶۳ گرم بر مترمربع بود (شکل ۷) که خود دلیل بر ارتباط فراوانی کفزیان با نوع بستر و جنس رسوبات آن است.

در میان کفزیان مورد مطالعه تعداد شیرونومیده در بهار و تابستان، کاهش شدیدی را نشان داد. Kornijow در سال ۱۹۹۲ بیان کرد که کاهش فراوانی شیرونومیده در بهار و تابستان در کف ناشی از مهاجرت عمودی لاروها به سطح و تبدیل آنها به موجود بالغ است. از اینرو تراکم لاروها در رسوبات کف در این دو فصل پایین می آید (Seather, 1962) و تراکم لاروها مجدداً در بستر افزایش می یابد و پشه‌های بالغ مجدداً تخم‌ریزی نموده و تخمها بعد از تبدیل شدن به لارو و بدلیل از بین رفتن ماکروفتیها و عدم وجود سطح مناسب جهت تشکیل کلنی و نیز کاهش دما و بحرانی شدن شرایط برای موجودات همزیست با ماکروفتیها، بطرف کف بستر مهاجرت می نماید (ولی پور، ۱۳۷۶). مشاهدات در تالاب چغاخور نیز افزایش زی توده در فصل پائیز را نشان می دهد.

تغییرات ماهانه و فصلی موجودات کفزی با توجه به نتایج بدست آمده نشان می دهد که میزان زی توده و فراوانی کفزیان از اواسط بهار تا شهریور ماه کاهش چشمگیری داشت. در حالیکه این مصادف با تکثیر اکثر بنتوزها و رشد افراد جوان این گونه است (رومانووا، ۱۹۸۳). دلیل کاهش زی توده کفزیان را می توان در فعالیت تغذیه‌ای ماهیان کفزی خوار دانست، چراکه بیشترین صید را در تالاب چغاخور کپور معمولی بخود اختصاص داده است (شیلات استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۷۴).

تراکم موجودات کفزی با تعداد ماهیان کفزی خوار منابع آبی نسبت عکس دارد (Paine, 1966). بسیاری از کپور ماهیان مانند کپور معمولی در بهار زاد و ولد نموده و علاوه بر تغذیه بچه ماهیان حاصله از تکثیر همان سال از کفزیان، تغذیه فعال ماهیان بزرگ نیز آغاز می شود (وثوقی و مستحیر، ۱۳۷۱). ماهیان کفزی خواری نظیر کپور معمولی بعلت تغذیه از موجودات کفزی، سبب کاهش جمعیت آنها می شوند. نتایج مطالعات انجام شده در تالاب انزلی (کریمپور و حقیقی، ۱۳۷۳) و در خزر شمالی (رومانووا، ۱۹۸۳) مؤید این ارتباط می باشد. کاهش فراوانی کم‌تاران و سایر کفزیان در فصل بهار و تابستان در تالاب چغاخور نیز مشاهده شد.

در فصول پائیز و زمستان میانگین فراوانی کفزیان بترتیب 407 ± 56 و $4/8 \pm 9/4$ گرم در مترمربع در بستر افزایش می یابد (شکل ۸ و ۹). در این زمان بصورت توده‌های انبوه، در بستر، تجمعات زیادی را بوجود آورده و رشد و نمو آنها متوقف می گردد (ولی پور، ۱۳۷۶). بنظر می رسد دلیل اصلی کاهش زی توده و

فراوانی کفزیان در بهار و تابستان و مجدداً افزایش موجودات کفزی در پائیز و زمستان کاهش دمای آب و در نتیجه کاهش میل تغذیه ماهیان باشد. این مسئله در پژوهشهای دیگران (رومانووا، ۱۹۸۳) به اثبات رسیده است.

با توجه به اهمیت جنس رسوبات بستر در این مطالعه، بررسی دانه‌بندی و تعیین مواد آلی (T.O.M) در تالاب چغاخور بسیار مهم تلقی می‌شود و بدلیل اهمیت کفزیان بعنوان یک شاخص مهم زیستی، مطالعه مستمر آنها تغییرات حاصله در این بوم‌سازگان را مشخص می‌سازد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری صمیمانه برادران دکتر محمد پیری رئیس مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان و دکتر شعبانعلی نظامی ریاست وقت مرکز در زمان اجرا پروژه تشکر بعمل می‌آید. علاوه بر این از آقای دکتر محمدرضا احمدی و آقای دکتر امین کیوان که اساتید راهنما و مشاور این پروژه بوده‌اند و در تمامی مراحل پروژه مراراً راهنمایی نموده‌اند، و از برادران مهندس شهرام عبدالملکی، مهندس کاظم پرشکوهی، مهندس فرشاد ماهی صفت، مهندس علیرضا میرزاجانی، مهندس احمد قانع و بخصوص مهندس کیوان عباسی به جهت همکاری در مراحل مختلف پروژه قدردانی می‌گردد. همچنین از آقایان مهندس کریمپور و مهندس حسین پور به لحاظ کمکهایشان در ویراستاری این مقاله سپاسگزارم.

منابع

- حسین پور، س.، ۱۳۷۴. بررسی منابع ماکروژئوبنتیک رودخانه‌های سیاه درویشان و پسیخان. مجله علمی شیلات ایران - پاییز ۱۳۷۴، شماره ۳، سال چهارم. صفحات ۹-۱۲.
- رومانووا، ن.، ۱۹۸۳. دستورالعمل آموزشی جهت بررسی و مطالعه بنتوزهای جنوبی اتحاد شوروی (سابق). مسکو، شوروی (سابق). ترجمه: عادل، ی.، ۱۳۷۴. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. صفحات ۹ تا ۱۲.
- زنکوویچ، ل.ا.، ۱۹۵۴. زندگی حیوانات. جلد اول، ترجمه: فرپور، ح.، ۱۳۵۲. انتشارات وزارت علوم و آموزش عالی. تهران، جمهوری اسلامی ایران. صفحات ۴۶۰-۴۷۵.

- شیلات استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۷۴. گزارش عملکرد مدیریت شیلات استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد. صفحات ۸ تا ۱۲.
- کریمپور، م. و حقیقی، د.، ۱۳۷۳. ماهیان تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. صفحات ۵ تا ۱۱.
- محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری، ۱۳۷۳. بررسی اکولوژیکی تالاب چغاخور. شهرکرد. صفحات ۱۰ تا ۴۳.
- ولی پور، ع.، ۱۳۷۶. پراکنش و فراوانی لاروهای شیرونومیده در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران - تابستان ۱۳۷۶، شماره ۲، سال ششم. صفحات ۷۶ تا ۷۸.
- وثوقی، غ.؛ مسنجیر، ب.، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۱۷۵ تا ۱۷۸.
- Bouguenec, V. , 1992.** Oligochaete as a food in fish. *Aquaculture International*. Vol. 4, pp.8-12.
- Brundin, I. , 1951.** The relation of O₂ microstratification of mud surface to the ecology of the profundal bottom fauna. *Rep. Inst. Freshwater Res.* Vol. 32, pp.8-12.
- Grzybkowska, M. , 1989.** Production estimates of the dominant of taxa Chironomidae (Diptera) in the modified, River Widawka and the natural, River Grabia, Center Poland. *Hydrobiologia*. Vol. 179, pp.245-249.
- Johnson, R.K. , 1987.** Seasonal variation in diet of *Chironomus plumosus* (L) and *C. anthracinus* (Zett) (Diptera: Chironomidae) in mesotrophic Lake Erken. *Freshwater. Biol.* Vol. 17, pp.525-535.
- Jonasson, P.M. , 1972.** Ecology and production of the profundal benthos in relation to phytoplankton in Lake Esrom. *Oikos (suppl)*. Vol. 14, pp.1-148.
- Kaster, J.L. , 1989.** Aquatic Oligochaete biology. Kluwer Academic Publishers, London, UK. pp.65-70.
- Kornijow, R. , 1992.** Seasonal migration by larvae of an epiphytic

- Hydrobiology. Agriculture University, Akademika. Lublin, Poland. Vol. 13, pp.20-950
- Lindesaard, P.C. , 1972.** An ecological investigation of the Chironomidae from a danish lowland stream (Linding A). Arch. Hydrobiol. Vol. 69, pp.465-507.
- Mellanby, H. , 1963.** Animal life in freshwater. Methuen & Co Ltd. London, UK. Vol. 308, pp.55-69.
- Owen, T.L. , 1974.** Handbook of common methods in limnology. Institute of environmental studies and department of biology, Baylor Uuniversity, Waco, Texas, U.S.A. pp.120-130.
- Paine, R.T. , 1966.** Food web complexity and species diversity. Am. Nat. Vol. 100, pp.65-75.
- Pandian, T.J. , 1987.** Sustainable clean water and aquaculture. Arch. Hydrobiol. Vol. 28, pp.333-343.
- Pennak, R.L. , 1953.** Freshwater invertebrate of the United States. The Ronald Press Company, New York, U.S.A. pp.283-284.
- Pinder, L.C.V. , 1989.** Biology of freshwater Chironomidae. Ann. Rev. Ent. Vol. 31, pp.1-23.
- Seather, O.A. , 1962.** Larval overwintering in *Endochironomus tendens* Fabricius. Hydrobiologia. Vol. 20, pp.377-381.
- Usinger, R.L. , 1963.** Aquatic Insects of California. London, UK. pp.52-54.
- Welcomme, R.L. , 1985.** River fisheries. FAO fisheries technical report. Rome, Italy. pp.87-91.