

شناسایی و فراوانی ماهیان رودخانه سرباز (استان سیستان و بلوچستان)

- امیر محمد علمی*: واحد علوم و تحقیقات تهران دانشگاه آزاد اسلامی، تهران صندوق پستی: ۷۷۵-۱۴۵۱۵
- اصغر عبدلی: پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران
- نعمت الله خراسانی: واحد علوم و تحقیقات تهران دانشگاه آزاد اسلامی، تهران صندوق پستی: ۷۷۵-۱۴۵۱۵
- سیامک یوسفی سیاهکلرودی: دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوا

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۰

چکیده

این بررسی با هدف شناسایی گونه‌های ماهیان رودخانه سرباز در استان سیستان و بلوچستان از مرداد ماه ۱۳۸۸ تا مرداد ماه ۱۳۸۹ بطور فصلی در ۱۰ ایستگاه انجام پذیرفت. ایستگاهها از ارتفاع ۲۰ متر تا ۸۶۲ متر از سطح آبهای آزاد در نظر گرفته شد. ۵ ایستگاه در بالا دست و ۵ ایستگاه پایین دست سد پیشین برای نمونه برداری از ماهیان رودخانه مشخص گردید. پس از صید ماهیان توسط دستگاه الکتروشوکر، نمونه‌ها جهت شناسایی گونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از آن زیست‌سنجی نمونه‌ها و تحلیل داده‌ها انجام شد. در مجموع ۵۱۴ نمونه ماهی صید و مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۱۲ گونه ماهی شناسایی شد که متعلق به ۷ خانواده کپور ماهیان (Cyprinidae)، گامبوزیا ماهیان (Gobiidae)، سگ ماهیان (Balitoridae)، سرماری ماهیان (Channidae)، کپور ماهیان دندان‌دار (Cyprinodontidae)، گامبوزیا ماهیان (Poeciliidae) و کفال ماهیان (Mugilidae) می‌باشند. از مجموع گونه‌های شناسایی شده ۷۲ درصد متعلق به خانواده کپور ماهیان، ۱۲ درصد متعلق به گاو ماهیان، ۹ درصد متعلق به خانواده سرماری ماهیان، ۷ درصد متعلق به خانواده سگ ماهیان و درصدی ناچیزی (یک صدم درصد) متعلق به کپور ماهیان دندان‌دار بودند. خانواده گامبوزیا ماهیان که در برخی از برکه‌های مسیر رودخانه سرباز و همچنین کفال ماهیان که در منتهی‌الیه رودخانه زیست می‌کنند در درصد فراوانی منظور نگردیده است. از ۱۲ گونه شناسایی شده، گونه‌های *Gambusia holbrooki*، *Liza abu* و *Cyprinus carpio* غیر بومی می‌باشند.

کلمات کلیدی: ماهی، پراکنش، غیر بومی، رودخانه سرباز، استان سیستان و بلوچستان



مقدمه

یکی از نکات مهم بوم‌شناختی رودخانه‌ها، که بر جوامع ماهیان رودخانه مؤثر است تعیین شیب تغییرات محیط‌زیست ماهیان از قسمتهای بالایی رودخانه به سمت پایین رودخانه می‌باشد. مطالعات انجام شده درخصوص جوامع ماهیان رودخانه‌ها حاکی از آن است که فاکتورهای بخش زیستی از قبیل: نوع رودخانه، سرعت جریان آب، دما، پوشش گیاهی در پراکنش و فراوانی و تنوع گونه‌های ماهیان مختلف مؤثر هستند (۴).

بنابراین یک رودخانه را می‌توان برای مدیریت اکوسیستمی و زیست محیطی و براساس فاکتورهای محیطی و جوامع ماهیان موجود در آن که به زندگی ادامه می‌دهند به نواحی مختلف تقسیم‌بندی نمود. با توجه به موارد مذکور متأسفانه رودخانه‌های ایران کمتر مورد بررسی قرار گرفته‌اند و از همه مهمتر اینکه در رودخانه سرپاز تاکنون هیچگونه مطالعات منسجم و پایه‌ای صورت نگرفته است و به تبع آن تاکنون بوم‌شناسی و زیست‌شناسی گونه‌های ماهیان رودخانه سرپاز مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند و عدم اطلاع کافی از موارد فوق، ایجاد تغییراتی در بوم سازگان‌های مختلف از جمله ایجاد سد روی رودخانه و ورود گونه‌های غیر بومی به آن صدمات جبران ناپذیری را به گونه‌های ماهیان بومی وارد خواهد نمود.

رودخانه سرپاز که بخشی از آن در منطقه حفاظت شده گاندو قرار دارد دارای تعداد زیادی از گونه‌های ماهیان آب شیرین ایران می‌باشند.

گونه‌های ماهیان موجود در این منطقه پراکنش محدودی در ایران دارند و بعبارتی رودخانه سرپاز یکی از مهمترین زیستگاههای آنها است. ماهیان این رودخانه بعنوان یکی از اجزاء اصلی اکوسیستم رودخانه سرپاز که زیستگاه اصلی تمساح پوزه مردابی می‌باشد، هستند (۳).

کشور ایران با توجه به اقلیم متنوع و تنوع زیاد گونه‌های ماهیان در رودخانه‌ها و حوضه‌های آبریز کشور همواره مورد توجه محققین داخلی و خارجی قرار داشته است ولی متأسفانه در استان سیستان و بلوچستان بدلائیل عدیده از جمله: گرمای طاقت فرسا، مسائل اجتماعی، فرهنگی و سیاسی منطقه کمتر مورد توجه علاقمندان و محققین داخلی و خارجی برای بررسی حداقل تنوع گونه‌های ماهیان، مطالعات اکولوژیک و بیولوژیک رودخانه‌های موجود در منطقه قرار گرفته است.

منطقه مورد مطالعه گونه‌های *Cyprinus carpio* و *Gambusia holbrooki* از گونه‌های غیربومی موجود در رودخانه سرپاز می‌باشند که ماهی گامبوزیا را برای کنترل پشه مالاریا در برکه‌های موجود در مسیر رودخانه سرپاز رهاسازی نموده‌اند.

هدف از انجام این تحقیق، شناسایی گونه‌های مختلف ماهیان موجود در رودخانه سرپاز می‌باشد.

مواد و روشها

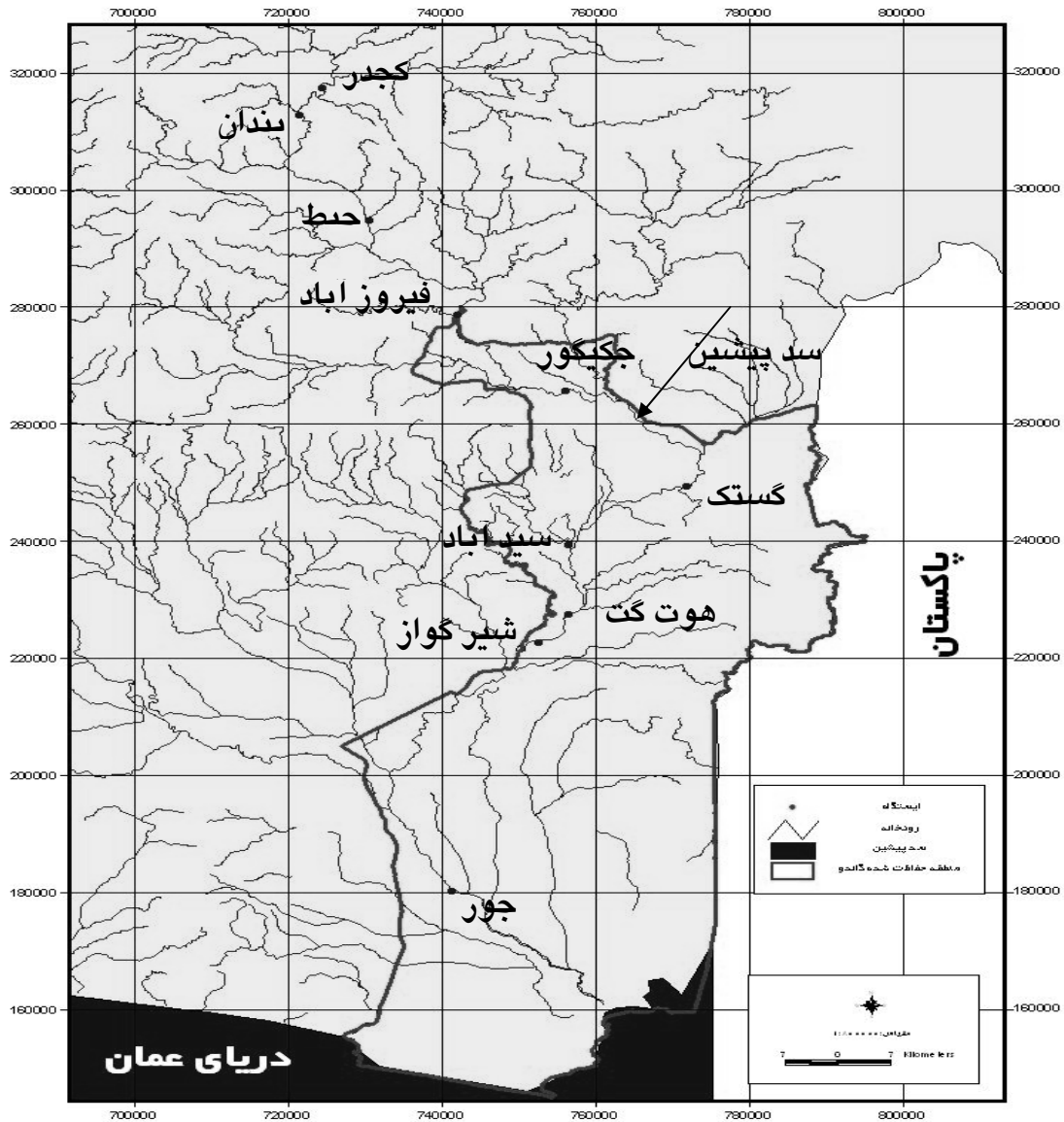
رودخانه باهوکلالت یا سرپاز که تا محل تلاقی با رودخانه پیشین به آن منزن کائو هم می‌گویند، یکی از رودخانه‌های حوزه آبریز دریای عمان بوده و در استان سیستان و بلوچستان و در جنوب آن جاری است (۳).

رودخانه مذکور از ارتفاعات اطراف ایرانشهر و بخش سرپاز با ارتفاع ۲۳۰۷ متر سرچشمه گرفته و بعد از عبور از بخشهای سرپاز و راسک و منطقه باهوکلالت به خلیج گواتر می‌ریزد (۲).

با توجه به وسعت منطقه مورد بررسی برای تعیین ایستگاههای مناسب، نیاز به انجام بازدیدهای مکرر از منطقه و بدست آوردن خصوصیات کلی رودخانه‌های موجود در آن بود. بدین منظور چندین بازدید در مسیر رودخانه برای شناسایی مورفولوژیک و بررسی ساختار رودخانه انجام گردید. تعیین ایستگاه در رودخانه براساس جاری بودن آب در طول سال، عوارض طبیعی، تغییر مورفولوژی رودخانه، وجود سد پیشین و بررسی بیولوژیک در طول مسیر آن صورت گرفت. بر همین ۵ ایستگاه در بالای سد و ۵ ایستگاه در پایین سد پیشین که ۴ ایستگاه اول در خارج از منطقه حفاظت شده و ۶ ایستگاه در داخل منطقه حفاظت شده گاندو انتخاب گردید (شکل ۱ و جدول ۱).

نمونه‌برداری برای مدت یکسال از مرداد ۱۳۸۸ تا مرداد ۱۳۸۹ در ایستگاههای انتخاب شده توسط دستگاه الکتروشوکر به میزان ۱۵۰-۱۰۰ متر در هر ایستگاه انجام پذیرفت.





نقشه ۱: موقعیت ایستگاههای مطالعاتی

نمونه‌ها بعد از صید، ابتدا درون ظرفی که برای این منظور در نظر گرفته شده بود، قرار داده شدند و سپس با فرمالین ۹ بار رقیق شده نمونه‌ها فیکس و در نهایت با زدن برچسب روی هر ظرف متشکل از شماره ایستگاه، تاریخ، محل صید و تعداد به آزمایشگاه دانشگاه شهید بهشتی و سازمان محیط‌زیست، منتقل شدند تا شناسایی نهایی در مورد آنها صورت گیرد (۱ و ۵). نمونه‌ها با استفاده از کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ زیست‌سنجی و با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ توزین شدند.

صید نمونه‌های ماهیان بوسیله الکتروشوک با جریان DC و ولتاژ ۳۰۰-۴۰۰ ولت انجام گرفت. در هر ایستگاه بطور متوسط حدود یک ساعت صرف نمونه‌برداری از ماهیان شد (۱۱). با توجه به سرعت کم آب در طول رودخانه جهت جمع‌آوری ماهیان دچار شوک شده از یک ساچوک (Dip net) با تور چشمه ۶ میلیمتر (گره تا گره مجاور) که بعنوان قطب آند دستگاه الکتروشوک نیز بوده جهت جمع‌آوری نمونه‌های ماهیان استفاده شد.



جدول ۱: موقعیت و مشخصات ایستگاه‌های مورد مطالعه

ایستگاهها	ارتفاع از سطح دریا (متر)	X	Y	بستر	میانگین عمق (سانتیمتر)	عرض (متر)	طول (متر)
کجدر (۱)	۸۶۲	۰۳۲۵۲۴۲	۲۹۴۵۵۴۸	قلوه سنگ کوچک	۲۰	۳۰	۱۰۰
بندان (۲)	۸۳۷	۰۳۲۲۰۳۲	۲۹۴۱۲۳۲	قلوه سنگ کوچک	۱۵	۲۵	۱۰۰
حیط (۳)	۶۲۹	۰۳۲۹۴۷۷	۲۹۲۲۵۸۴	قلوه سنگ بزرگ	۳۰	۳۰	۱۰۰
فیروزآباد (۴)	۴۲۳	۰۳۳۹۶۲۰	۲۹۰۵۶۵۹	تخته سنگ	۲۰	۳۳	۱۲۰
پل جکیگور (۵)	۲۹۹	۰۳۵۲۴۵۶	۲۸۹۱۶۶۷	تخته سنگ - قلوه سنگ	۲۵	۳۸	۱۰۰
گستک (۶)	۱۹۲	۰۳۶۶۷۵۶	۲۸۷۴۱۷۳	قلوه سنگ درشت	۴۵	۴۰	۱۵۰
سیدآباد (۷)	۱۰۵	۰۳۵۰۶۰۶	۲۸۶۵۰۰۵	تخته سنگ - قلوه سنگ	۳۰	۵۰	۱۵۰
هوت گت (۸)	۵۴	۰۳۴۹۶۳۲	۲۸۵۳۸۴۱	قلوه سنگ درشت	۱۰	۲۰	۱۰۰
شیر گواز (۹)	۴۲	۰۳۴۵۳۷۷	۲۸۴۹۳۹۵	قلوه سنگ درشت	۲۰	۸	۱۰۰
جور (۱۰)	۲۰	۰۳۳۰۷۶۳	۲۸۰۸۳۰۰	گلی	۱۰	۱۰	-

نتایج

- ماهیان رودخانه سرپاز با مجموع ۵۱۴ نمونه از ۱۲ گونه و ۷ خانواده شامل: کپور ماهیان، گاو ماهیان، سگ ماهیان، کپور دندان‌دار، سرماری، کفال ماهیان و گامبوزیا ماهی شناسایی شدند. خانواده کپور ماهیان با داشتن ۵ جنس و ۵ گونه متنوع‌ترین و خانواده گاو ماهیان با ۲ جنس و ۲ گونه و سایر خانواده‌ها هر یک دارای یک جنس و یک گونه در رتبه‌های بعدی قرار دارند. از مجموع ۵۱۴ ماهی ۳۷۲ نمونه از خانواده کپور ماهیان با ۷۲ درصد بیشترین فراوانی را داشتند و کمترین فراوانی مربوط به خانواده کپور ماهیان دندان‌دار (Cyprinodontidae) با یک نمونه بود. بر همین اساس درصد فراوانی ماهیان به تفکیک خانواده در جدول ۲ و فراوانی گونه‌ها در جدول ۳ آمده است.
- ایستگاه کجدر با مجموع ۷۷ نمونه از ۶ گونه بیشترین فراوانی را دارد و ۶۸/۸ درصد از نمونه‌ها مربوط به *Cyprinion watsoni* می‌باشد.
 - ایستگاه بندان (پل سرپاز) با مجموع ۹۳ نمونه از ۵ گونه بیشترین فراوانی با ۵۲/۷ درصد مربوط به *Cyprinion watsoni* می‌باشد.
 - ایستگاه حیط با مجموع ۱۰۶ نمونه از ۴ گونه بیشترین فراوانی با ۸۴/۹ درصد مربوط به *Cyprinion watsoni* می‌باشد.
 - ایستگاه فیروزآباد با مجموع ۶۸ نمونه از ۵ گونه بیشترین فراوانی با ۴۱/۲ درصد بترتیب مربوط به *Crossocheilus latius* و *Cyprinion watsoni* می‌باشد.
 - ایستگاه جکیگور با مجموع ۷۵ نمونه از ۴ گونه بیشترین فراوانی با ۶۹/۳ درصد مربوط به *Crossocheilus latius* می‌باشد.
 - ایستگاه گستک با مجموع ۲۱ نمونه از ۴ گونه بیشترین فراوانی با ۵۲/۴ درصد مربوط به *Glossogobius giuris* می‌باشد.
 - ایستگاه سیدآباد با مجموع ۳ نمونه از ۲ گونه بیشترین فراوانی با ۶۶/۷ درصد مربوط به *Schistura sargadensis* می‌باشد.
 - ایستگاه هوت گت با مجموع ۲۵ نمونه از ۴ گونه بیشترین فراوانی با ۶۰ درصد مربوط به *Crossocheilus latius* می‌باشد.
 - ایستگاه شیر گواز با مجموع ۴۰ نمونه از ۴ گونه بیشترین فراوانی با ۸۷/۵ درصد مربوط به *Glossogobius giuris* می‌باشد.



ایستگاه جور در این ایستگاه بدلیل ورود آب لب شور جریان مد به رودخانه که حد فاصل بین دو اکوسیستم آب شیرین و آب لب شور بود ماهی کپور و ماهی کفال صید گردید که تنها آمار مربوط به کپور لحاظ گردیده است. نمونه‌هایی از ماهیان شناسایی شده در رودخانه سرباز در شکل ۲ آورده شده است.

فراوانی گونه‌ها در هر ایستگاه براساس نمودار ۱ نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی صید در ایستگاه حیط با ۱۰۶ نمونه و کمترین فراوانی در ایستگاه سید آباد با ۳ نمونه می‌باشد. براساس نمودار ۲ بیشترین نمونه مربوط به ماهی *Cyprinion watsoni* با ۲۳۳ نمونه و کمترین تعداد با یک نمونه مربوط به *Aphanius dispar* و یک ماهی از خانواده Gobiidae یافت شد که جهت شناسایی گونه، برای دکتر Friedrich Pfil در آلمان ارسال شده است.

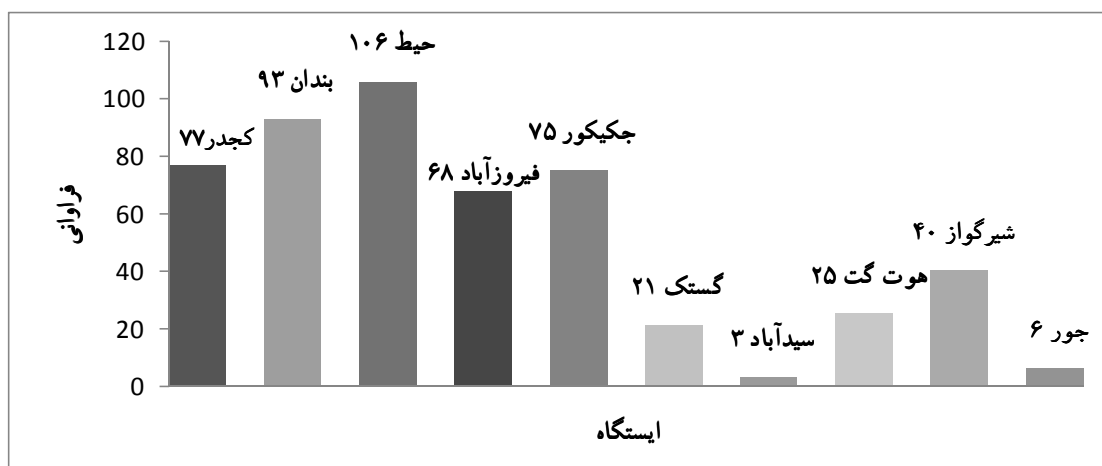
جدول ۲: درصد فراوانی گونه‌ها به تفکیک خانواده

خانواده	نام علمی	تعداد	تعداد کل در خانواده	درصد فراوانی
Cyprinidae	<i>Aspidoparia morar</i>	۱۴	۳۷۲	۷۲
	<i>Crossocheilus latius</i>	۱۱۳	-----	-----
	<i>Cyprinion watsoni</i>	۲۳۳	-----	-----
	<i>Cyprinion sp.</i>	۴	-----	-----
	<i>Cyprinius carpio</i>	۸	-----	-----
Balitoridae	<i>Schistura sargadensis</i>	۳۵	۳۵	۷
Gobiidae	<i>Glossogobius giuris</i>	۵۹	۶۰	۱۲
Gobiidae		۱	-----	-----
Channidae	<i>Channa gachua</i>	۴۶	۴۶	۹
Cyprinodontidae	<i>Aphanius dispar</i>	۱	۱	-----
		جمع کل	۵۱۴	۱۰۰

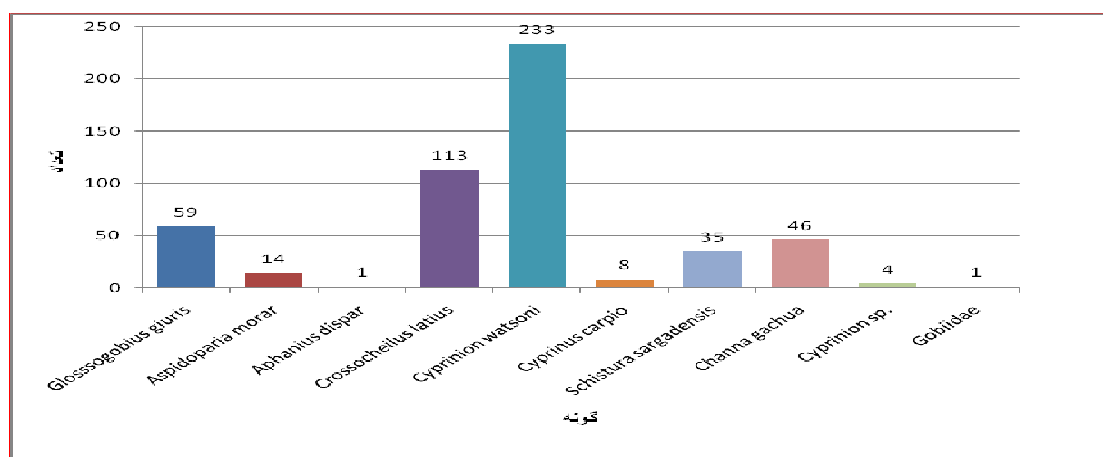
جدول ۳: فراوانی گونه‌ها در ایستگاههای مطالعاتی

گونه	کجدر	بندان	حیط	فیروز آباد	جکیکور	گستک	سید آباد	هوت گت	شیر گواز	جور	جمع کل
<i>Aspidoparia morar</i>	۱	---	---	۱	---	۷	---	۳	۲	---	۱۴
<i>Crossocheilus latius</i>	۶	۱	۶	۲۹	۵۲	۱	۱	۱۵	۲	---	۱۱۳
<i>Cyprinion watsoni</i>	۵۳	۴۹	۹۰	۲۸	۱۳	---	---	---	---	---	۲۳۳
<i>Cyprinion sp.</i>	---	۴	---	---	---	---	---	---	---	---	۴
<i>Cyprinius carpio</i>	---	---	---	---	---	۲	---	---	---	۶	۸
Balitoridae	۳	۲۰	۳	۳	۳	---	۲	۱	---	---	۳۵
Gobiidae	---	---	---	---	۷	۱۱	---	۶	۳۵	---	۵۹
Gobiidae	---	---	---	---	---	---	---	---	۱	---	۱
Channidae	۱۳	۱۹	۷	۷	---	---	---	---	---	---	۴۶
Cyprinodontidae	۱	---	---	---	---	---	---	---	---	---	۱
جمع کل	۷۷	۵۳	۱۰۶	۶۸	۷۵	۲۱	۳	۲۵	۴۰	۶	۵۱۴





نمودار ۱: فراوانی ماهیان در ایستگاهها



نمودار ۲: فراوانی گونه‌ها

بحث

از جمعیت ماهیان رودخانه بدست آید. شایان ذکر است که بخش‌هایی از رودخانه سرباز در طول سال خشک می‌شوند و میزان آب در طول سال با نوسانات زیادی همراه است و منطقه در طول سال با چندین سیلاب در چند ساله اخیر همراه بوده است که این امر می‌تواند تاثیر بسیار زیادی در تنوع گونه‌ای و پراکنش ماهیان در طول رودخانه سرباز داشته باشد.

Hahel و Hubert (۱۹۹۱) به نقل از پژوهشگران مختلف معتقدند که پارامترهای غیرزیستی مانند درجه حرارت، نوع بستر رودخانه، سرعت جریان آب بر روی تنوع گونه‌ای و تولید ماهی موثر می‌باشد. Lobon-cervia و Penczak (۱۹۸۴) این دو موضوع که افزایش تعداد گونه‌ها باعث افزایش تولید ماهیان می‌شود و کاهش تعداد گونه‌ها باعث افزایش تولید ماهیان می‌شود را تأیید نمی‌نمایند.

همانگونه که قبلاً اشاره شد اطلاعات موجود از وضعیت بوم‌شناسی و زیست‌شناسی گونه‌های ماهیان ایران بسیار ناچیز است (۷) که این مسئله در مورد رودخانه سرباز بیشتر از سایر رودخانه‌های کشور مصداق دارد. بطوریکه تاکنون هیچگونه مطالعه کاملی روی جمعیت‌های ماهیان این رودخانه با وسایل و روش بکار گرفته شده در این تحقیق انجام نشده است. بنابراین مقایسه و بحث در مورد نتایج بدست آمده در این منطقه به دلایل مطروحه نسبت به سالهای گذشته یا سایر مناطق بسیار مشکل می‌باشد.

Penczak و Jakubowski (۱۹۹۰) معتقدند که برای بدست آوردن تصویری دقیق از ماهیان یک رودخانه علاوه بر داشتن اطلاعات لازم در مورد روشهای نمونه‌برداری، همچنین باید اطلاعاتی از وضعیت زیست‌شناسی گونه‌ها نیز موجود باشد. انجام نمونه‌برداری در طول یک سال و جریان داشتن آب در طول سال در کل مسیر رودخانه باعث می‌شود تا تصویر دقیقتری





Aphanius dispar



Schistura sargadensis



Aspidoparia morar



Cyprinion watsoni



Glossogobius giuris



Channa gachua



Crossocheilus latiu

شکل ۲: نمونه‌هایی از ماهیان شناسایی شده در رودخانه سرباز



آنها معتقدند که برای بدست آوردن ارتباط بین تولید ماهیان و پارامترهای فیزیکی و شیمیایی و ارتباط بین جوامع ماهیان و پارامترهای زیستی و غیرزیستی رودخانه‌ها پژوهش‌های بیشتری باید صورت گیرد.

ماهیان موجود در رودخانه سرپاز از گونه‌های خاص ایران می‌باشند که در سایر مناطق کشور زیست نمی‌کنند و فون این منطقه مربوط به فون شرقی (Oriental) که در برگرنده ماهیان آب شیرین حوضه‌های جازموریان و مکران می‌باشد (۶).

درخصوص بررسی تنوع گونه‌های ماهیان تاکنون مطالعات جامعی در سراسر کشور انجام نشده است و فقط محدود به چند مطالعه تنوع گونه‌ای از بخش‌های شمالی کشور از جمله مطالعات مربوط به رودخانه‌های سردآبرود و چالوس، زرین گل گلستان و رودخانه هراز می‌باشد.

تنوع ماهیان در ایستگاههای مختلف رودخانه سرپاز طی ماههای مختلف سال مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصله نشان داد که میزان تنوع ماهیان از بالاترین ایستگاه به پایین‌ترین ایستگاه در این منطقه کمتر می‌شود که این امر در مقایسه با تنوع ماهیان رودخانه سردآبرود و چالوس متفاوت می‌باشد.

از عوامل مهمی که در نوسانات تنوع گونه‌های تاثیر دارد. عرض و شیب رودخانه می‌باشد، بطوریکه با افزایش عرض و کاهش شیب باعث افزایش تنوع گونه‌ای می‌شود. ارتفاع از سطح دریا نیز علاوه بر اینکه بر روی درجه حرارت آب تاثیر می‌گذارد، جوامع ماهیان را نیز تحت تاثیر قرار خواهد داد. پوشش گیاهی اطراف رودخانه با توجه به موادی که وارد رودخانه می‌نمایند بر موجودات کفزی که غذای عمده بسیاری از گونه‌های ماهیان هستند تاثیر خواهد داشت و تمامی این موارد بر روی تنوع گونه‌ای اثر می‌گذارد (۴).

جنس بستر رودخانه نیز بر جوامع ماهیان تاثیرگذار است بطوریکه وجود یا افزایش سیلت در بستر رودخانه تنوع گونه‌ای را کاهش می‌دهد. در مجموع ارتباط بین تنوع گونه‌ای و پارامترهای زیستگاهی در یک رودخانه بسیار سخت می‌باشد زیرا متغیرهای زیست محیطی در یک رودخانه وابسته یا تاثیرپذیر از متغیرهای دیگر می‌باشند.

براساس نتایج بدست آمده تنوع گونه ماهی *Cyprinion watsoni* در ۴ ایستگاه کجدر، بندان، حیط و فیروزآباد با بیشترین فراوانی در بین گونه‌های صید شده در این ۴ ایستگاه پراکنش دارد در حالیکه گونه *Glossogobius giuris* در ایستگاههای جکیگور، کستگ، هوت گت و شیرگواز بیشترین پراکنش را دارد. گونه *Channa gachua* فقط در ۴ ایستگاه کجدر، بندان، حیط و فیروزآباد پراکنش دارد.

براساس نتایج بدست آمده تنوع گونه ماهی *Cyprinion watsoni* در ۴ ایستگاه کجدر، بندان، حیط و فیروزآباد با بیشترین فراوانی در بین گونه‌های صید شده در این ۴ ایستگاه پراکنش دارد در حالیکه گونه *Glossogobius giuris* در ایستگاههای جکیگور، کستگ، هوت گت و شیرگواز بیشترین پراکنش را دارد. گونه *Channa gachua* فقط در ۴ ایستگاه کجدر، بندان، حیط و فیروزآباد پراکنش دارد.

منابع

- ۱- بریمانی، ا.، ۱۳۴۵. ماهی شناسی و شیلات. جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران. ۲۵۷ صفحه.
- ۲- جعفری، ع.، ۱۳۷۶. کتابشناسی ایران. جلد دوم: رودها و رودخانه‌های ایران. سازمان جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی.
- ۳- سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۱. طرح مدیریت منطقه حفاظت شده گاندو (مرحله توجیهی). شرکت مشاور ورز بوم.
- ۴- عبدلی، ا.، ۱۳۷۳. بوم شناسایی جمعیت‌های ماهیان رودخانه‌های سردآبرود چالوس در استان مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۱۲۵ صفحه.
- ۵- عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. ماهیان آبهای داخلی ایران. موزه طبیعت و حیات وحش ایران، صفحات ۷۱ تا ۱۱۷.
- ۶- مجنونیان، ه.؛ کیابی، ب. و دانش، م.، ۱۳۸۴. جغرافیای جانوری ایران. جلد اول، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست. صفحات ۱ تا ۹۶.
- 7-Coad, B.W., 1980. Environmental change and its impact on the freshwater fishes of Iran. *Biolo. Cons.*, 19:80P.
- 8-Lobon-cervia, J. and Penczak, T., 1984. Fish production in the Jarama River, Central. Spain. *Holarctic Ecology*, Copenhagen, Denmark. 7:128-137.
- 9-Penczak, T. and Jakubowski H., 1990. Drawbacks of electric fishing in rivers. *Development in electric fishing*. Fishing news books, Oxford. pp.115-122.
- 10-Rahel, F.J. and Hubert, W.A., 1991. Fish assemblages and habitat gradients in a rocky mountain-great plains stream: Biotic Zonation and additive patterns of community change.
- 11-Zalewski, M., 1986. Factor affecting and efficiency of electrofishing in rivers. *Sofia. Hydrobio.*, 27:56-69.



