



## استان کرمانشاه و تأثیر آلودگی بر پراکنش آنها

سحر بیوکانی<sup>۱</sup>، شهره امینی<sup>۱\*</sup>، جعفر سرخوش<sup>۲</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه شیلات، تهران، ایران

۲- دانشگاه صنعتی اصفهان، گروه شیلات، اصفهان، ایران

مسئول مکاتبات: sh\_amini87@yahoo.com

### چکیده

در این تحقیق که از تیرماه ۱۳۸۸ به مدت ۶ ماه صورت گرفت، به منظور شناسایی ترکیب گونه‌ای و فراوانی ماهیان رودخانه گاماسیاب استان کرمانشاه و بررسی تأثیر آلودگی‌های صنعتی بر پراکنش گونه‌ها، به صورت ماهانه در سه ایستگاه به وسیله تور پرتابی نمونه برداری انجام شد. ایستگاه‌های مطالعاتی به ترتیب از بالادست به طرف پایین دست رودخانه بدین صورت تعیین گردید: ایستگاه ۱ در بالادست رودخانه در نزدیکی روستای سمنگان سفلی، ایستگاه ۲ واقع در پل چهر، و ایستگاه ۳ در منطقه سرخه ده مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش، جهت صید نمونه‌ها تنها از تورسالیکی (پرتابی) با اندازه قطر چشمه ۱/۵ سانتی متر استفاده شد. بر اساس نتایج بررسی‌های انجام شده بر روی ۴۸۶ ماهی صید شده، ۲۵ گونه از ۵ خانواده کپورماهیان (Cyprinidae)، سگ ماهیان جویباری یا رفتگرماهیان (Balitoridae)، گربه ماهیان (Sisoridae)، خانواده سگ ماهیان یا گربه ماهیان (Bagridae) و مارماهیان خاردار (Mastacembelidae) شناسایی گردیدند که به ترتیب دارای ۲۰، ۲، ۱، ۱ و ۱ گونه در منطقه مورد بررسی بودند. در بین خانواده‌های ماهیان شناسایی شده نیز، کپورماهیان با نوساناتی در همه جا کاملاً غالب بوده و پس از آن رفتگرماهیان قرار دارند. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که کم‌ترین تعداد گونه‌های صید شده در ایستگاه ۲، یعنی نزدیک منبع آلوده کننده رودخانه و بیشترین تعداد در ایستگاه ۳ و دور از منابع آلوده کننده یافت شدند. به عبارت دیگر آلودگی‌های صنعتی و پساب کارخانجات، بر روی پراکنش ماهیان تأثیر داشته و باعث کاهش تنوع گونه‌های ماهیان شده است و با دور شدن از منابع آلاینده، تنوع گونه‌ها افزایش یافته است.

کلمات کلیدی: کرمانشاه، گاماسیاب، ماهیان، تنوع زیستی، آلودگی

### مقدمه

Bianco, Armantrout (1980), Saadati (1977) & Banarescu (1982) و عبدلی (۱۳۷۸) را نام برد که هدف اصلی آن‌ها بررسی کلی فون ماهیان ایران یا مناطق خاصی از آن بوده و نمونه‌های موزه‌ای را جمع‌آوری نموده‌اند [۴، ۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۷]. رودخانه گاماسیاب واقع در استان کرمانشاه به لحاظ اهمیتی که از نظر تامین آب کشاورزی و تنوع ماهیان بومی دارد، یکی از مهم‌ترین رودخانه‌های استان به شمار می‌رود. وجود گونه‌های متعدد در این رودخانه موجب شده تا نسبت به شناسایی گونه‌های ماهیان آن مطالعاتی انجام شود. این رودخانه از سراب سنگ سوراخ نیاوند سرچشمه گرفته و جهت کلی آن از شرق به غرب بوده، در ۵۰ کیلومتری شرق

بررسی ماهیان در بوم سامانه‌های آبی به جهت بررسی تکامل بوم شناختی، رفتارشناختی، حفاظتی، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش ماهی حائز اهمیت بوده [۱۵] و در مطالعات شیلاتی آب‌ها، قبل از هر چیز بررسی بر روی ماهیان صورت می‌گیرد [۸]. به عبارت دیگر شناخت و بررسی زیست شناختی و بوم شناختی گونه‌های مختلف ماهیان در یک اکوسیستم آبی سبب حفظ، بهره‌برداری و بازسازی ذخایر آن‌ها می‌شود. طبق اسناد موجود در مورد کارهای برجسته انجام شده بر روی ماهیان آب‌های داخلی ایران از جمله استان‌های منطقه زاگرس، می‌توان مطالعات (1949) Berg, (1980, 1995, 2008) Coad

کرمانشاه به سمت جنوب متمایل شده و در نهایت به رودخانه کرخه می‌پیوندد (۱). لفظ گاماسیاب، متشکل از سه جزء "گا" (گاو)، "ماسی" (ماهی) و "آب" می‌باشد و حکایت از وجود ماهیانی عظیم الجثه دارد به طوری که وزن برخی از گونه‌ها به ۱۰۰ کیلوگرم نیز می‌رسد [۶]. به علت اهمیت این رودخانه، در گذشته مطالعات بسیاری صورت گرفته اما از نظر وضعیت بیولوژیکی، خصوصا "گونه‌های آبی موجود در آن بررسی منسجم و مدونی دیده نمی‌شود. بنابراین با توجه به اوضاع اقلیمی کشور و وجود ذخایر آبی فراوان داخلی، احیاء و بهره برداری از ذخایر ماهیان آب‌های داخلی و افزایش توان تولید طبیعی رودخانه‌ها حائز اهمیت می‌باشد. البته فقط شناسایی ماهیان کافی نیست، بلکه باید موارد دیگری نظیر شناسایی گیاهان آبی و تعیین پارامترهای شیمیایی مورد بررسی قرار گیرد و به طور کلی ما را به شناسایی عوامل بیولوژیک و هیدروبیولوژیک رودخانه رهنمون سازد تا بدین ترتیب تصویر جامعی از وضعیت رودخانه ترسیم گردد.

### مواد و روش کار

این تحقیق در تاریخ ۸۸/۴/۲۰ به منظور شناسایی جمعیت ماهیان رودخانه گاماسیاب آغاز گردید. صید ماهیان در ایستگاه‌های مورد مطالعه، طی ۶ ماه و به صورت ماهانه توسط تور سالیک (پرتابی) صورت گرفت.

**انتخاب ایستگاه‌های نمونه برداری:** در رودخانه گاماسیاب ۳ ایستگاه به عنوان محل‌های نمونه برداری تعیین گردید (شکل ۱) که ایستگاه‌های تعیین شده به ترتیب از بالادست رودخانه به طرف پایین دست آن قرار داشتند:

ایستگاه ۱- در بالادست رودخانه، نزدیک روستای سمنگان سفلی در شهرستان صحنه با طول جغرافیایی ۳۴ درجه و ۴۴ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۴۷ درجه و ۵۳ دقیقه شمالی قرار داشت که به علت سهولت دسترسی به رودخانه این منطقه انتخاب گردید.

ایستگاه ۲- واقع در پل چهر، در نزدیکی بیستون با طول جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۴۷ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی، محلی بود که اثرات آلودگی ناشی از پساب کارخانه قند و شیر پاستوریزه بیستون و کشتارگاه صنعتی کرمانشاه به وضوح در رودخانه مشاهده می‌شد.

ایستگاه ۳- در منطقه سرخه ده (پایین دست رودخانه) با طول جغرافیایی ۳۴ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۴۷ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی که در نزدیکی محل پیوستن رودخانه قره سو به گاماسیاب بوده و به دلیل فقدان منابع آلاینده، محل مناسبی جهت نمونه برداری تشخیص داده شد.

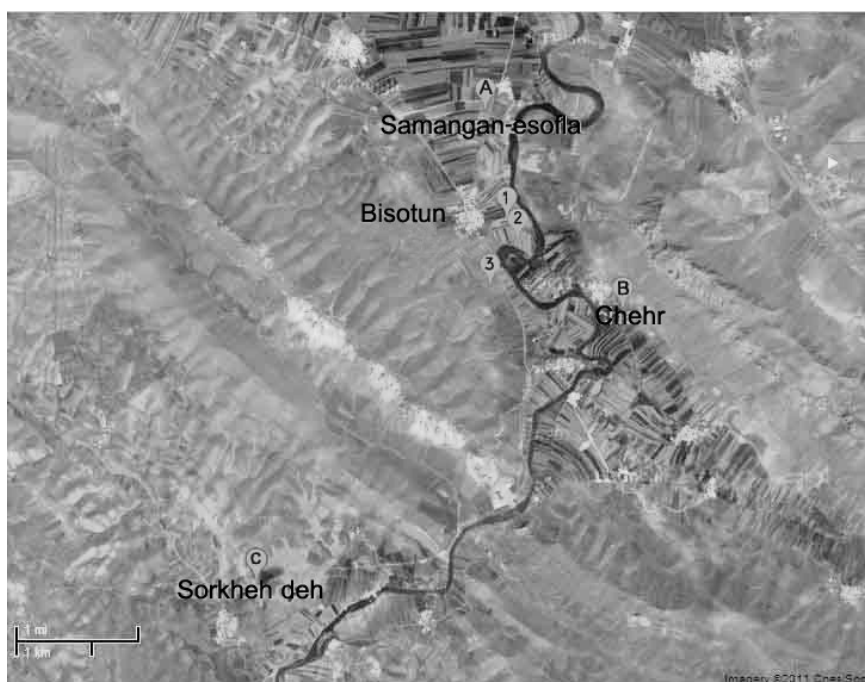
**ابزار و تجهیزات لازم:** ابزار مورد استفاده در این پژوهش عبارت بودند از: تور سالیک (پرتابی)، مجموعه کامل ابزار تشریح، میکروسکوپ، ترازو، ظروف شیشه‌ای برجسب دار جهت نگهداری نمونه‌ها، فرمالین ۱۰ درصد، دستگاه‌های سنجش فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب.

**عملیات صید:** پس از بررسی پارامترهای فیزیکی شیمیایی آب، با استفاده از تجهیزات شیلات منطقه همکاری یکی از صیادان این مرکز، اقدام به صید گردید. معمولا "درانجام مطالعات بیولوژیک و عموما" ماهی شناسی رودخانه‌ها به منظور صید گونه‌های بیشتر، از سموم و یا دستگاه‌هایی مانند الکتروشوکر بهره می‌گیرند اما به دلیل ممانعت اداره محیط زیست منطقه از صید با استفاده از الکتروشوکر، تنها از تور سالیک (پرتابی) با قطر چشمه ۱/۵ سانتی متر استفاده شد. همچنین به منظور سرعت عمل بیشتر و صرف حداقل زمان، از روش‌های قلاب اندازی نیز صرف نظر گردید.

**بررسی و شناسایی نمونه‌ها:** نمونه‌های صید شده، در ظروف برجسب دار محتوی فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفته و به آزمایشگاه ماهی شناسی اداره شیلات کرمانشاه منتقل گردیدند. سپس مطالعات اولیه به منظور بررسی خصوصیات مورفومتریک و مریستیک گونه‌ها انجام و

و مخرجی، سن و همچنین ویژگی‌های زیستگاه، نوع تغذیه، تولیدمثل، پراکنش جغرافیایی و اهمیت اقتصادی گونه‌ها و... و روش‌های بیومتری ذکر شده در منابع معتبر و موجود ماهی‌شناسی ایران [۴، ۵، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۷] مقایسه و نمونه‌های ماهیان تا حد گونه شناسایی گردیدند.

نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی مانند: طول بدن، وزن کل، ارتفاع بدن، تعداد شعاع‌های نرم و سخت باله‌ها، تعداد سیبک‌ها، قطر چشم‌ها، فاصله بین چشم‌ها، فاصله منافذ بینی، طول روده، تعداد خارهای کمان‌های آبششی، شمارش دندان‌های حلقی، تعداد فلس‌های بالا، زیر و روی خط جانبی، فاصله باله‌ها از یکدیگر، فرمول باله‌های پشتی



شکل ۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری و منابع آلاینده در رودخانه گاماسیاب (۱. کارخانه قند بیستون ۲. کارخانه شیر و لبنیات بیستون ۳. کشتارگاه صنعتی کرمانشاه)

## نتایج

زیست می‌نمایند که همه آن‌ها متعلق به فوق رده ماهیان استخوانی (Osteichthyes) و رده شعاعی بالگان (Actinopterygii) می‌باشند (جدول ۳). در بین خانواده‌های شناسایی شده، کپورماهیان با ۲۰ گونه، رفتگرماهیان یا سگ‌ماهیان جویباری با ۲ گونه و خانواده‌های مارماهیان خاردار، باگریده و سیسوریده یا گربه ماهیان هر کدام با یک گونه در مناطق مطالعاتی حضور

بررسی بر روی ۴۸۶ نمونه ماهی صید شده در رودخانه گاماسیاب استان کرمانشاه در سه ایستگاه مورد مطالعه، در طی تیرماه الی آذرماه ۱۳۸۸ نشان داد که ۲۵ گونه ماهی از ۵ خانواده کپورماهیان (Cyprinidae)، سگ ماهیان جویباری یا رفتگرماهیان (Balitoridae)، گربه ماهیان (Sisoridae)، خانواده سگ ماهیان یا گربه ماهیان (Bagridae) و مارماهیان خاردار (Mastacembelidae)



جدول ۱ برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه نشان داده شده است. جدول ۲ نتایج برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در فاضلاب منابع آلاینده را نشان می‌دهد. نمودار ۱ تعداد ماهیان صید شده در کل ایستگاه‌های مورد مطالعه را به تفکیک خانواده نشان می‌دهد.

داشتند که کپورماهیان در ایستگاه‌های سمنگان سفلی، پل چهر و سرخه ده به ترتیب ۹۶، ۸۰ و ۸۶ درصد تعداد گونه‌ها و در کل منطقه نیز ۸۸ درصد تعداد گونه‌های ماهی شناسایی شده را تشکیل داده و پس از آن سگ ماهیان جویباری یا رفتگرماهیان قرار دارند (نمودار ۲ تا ۵). در

جدول ۱- مقایسه برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

ایستگاه‌ها	ایستگاه ۱، سمنگان سفلی	ایستگاه ۲، پل چهر	ایستگاه ۳، سرخه ده
خصوصیات			
نوع بستر	شنی - ماسه‌ای	شنی - ماسه‌ای	ماسه‌ای - قلوه سنگی
عمق نمونه برداری (متر)	۰/۵-۱/۵	۰/۲-۱	۰/۷-۱/۰۲
وضعیت ظاهری آب	نیمه شفاف	کدر	نیمه شفاف
درجه حرارت هوا	۲۱°C	۲۲°C	۲۳°C
درجه حرارت آب	۲۰°C	۲۲/۵°C	۲۱°C
میزان اکسیژن (mg/lit)	۵/۵-۶/۳	۴/۴	۵/۵-۷
pH	۸	۹	۶

جدول ۲- نتایج برخی از فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در فاضلاب منابع آلاینده

فاکتورها	دما (درجه سانتیگراد)	فسفات (mg/lit)	نیترات (mg/lit)	pH	TDS (mg/lit)	Turbidity (mg/lit)
منبع آلودگی						
کارخانه قند بیستون	۳۳	۹/۲	۴۷/۵	۹/۷	۶۸۰	۹۸
کارخانه شیر و لبنیات بیستون	۲۳/۵	۸/۷	۱۱/۸۲	۹/۱	۷۵۸	۸۸
کشتارگاه صنعتی کرمانشاه	۲۵	۱۸	۳۳/۷	۷/۱	۱۲۳۰	۹۱/۵



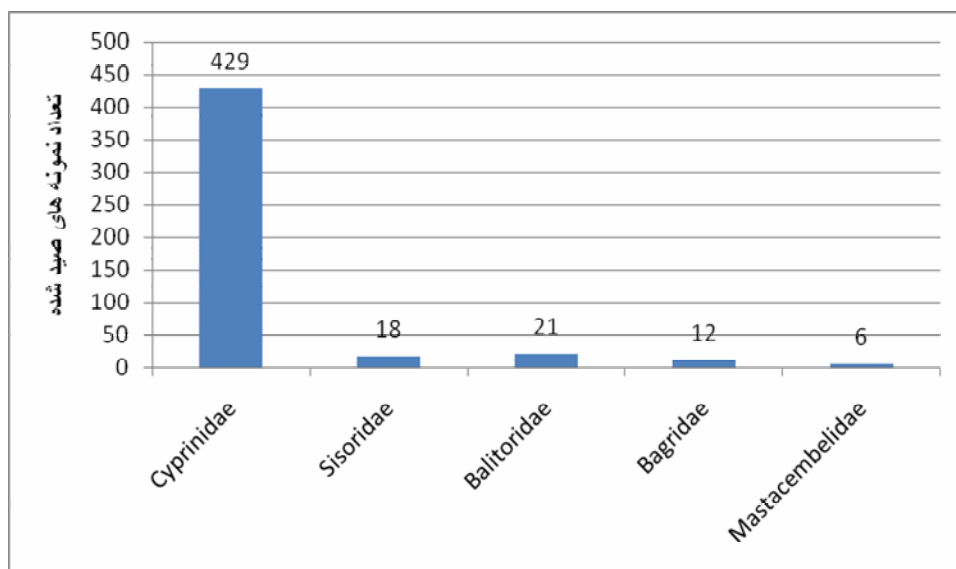
جدول ۳- اسامی ماهیان شناسایی شده در رودخانه گاماسیاب استان کرمانشاه (تیر ماه الی آذر ماه ۱۳۸۸)

ردیف	نام خانواده	نام علمی	نام فارسی (نام محلی)
۱	Cyprinidae	<i>Barbus rajanurum</i>	سس ماهی، سونگ
۲	Cyprinidae	<i>Barbus lacerta</i>	سس ماهی کورا، به لیزم
۳	Cyprinidae	<i>Barbus barbulus</i>	سس ماهی، به رزم، بز ماهی
۴	Cyprinidae	<i>Barbus esocinus</i>	سس ماهی، سونگ، انزه
۵	Cyprinidae	<i>Barbus luteus</i>	حمری، زنگول
۶	Cyprinidae	<i>Barbus grypus</i>	شیریت، رومی، سس ماهی، سرخه
۷	Cyprinidae	<i>Chondrostoma nasus</i>	کپور پوزه دار، ماهی ناز
۸	Cyprinidae	<i>Capoeta damascina</i>	سیاه ماهی، سارده، توئینی، گل چراغ
۹	Cyprinidae	<i>Capoeta trutta</i>	توئینی، شیرماهی، به رزم، بوتک
۱۰	Cyprinidae	<i>Capoeta aculeata</i>	سیاه ماهی، شوم، زرده پر
۱۱	Cyprinidae	<i>Capoeta angorae</i>	سیاه ماهی، عروس ماهی
۱۲	Cyprinidae	<i>Capoeta umbela</i>	سیاه ماهی، بوتک، خاک خورک
۱۳	Cyprinidae	<i>Capoeta macrolepis</i>	سیاه ماهی، زردک
۱۴	Cyprinidae	<i>Leuciscus cephalus</i>	ماهی سفید رودخانه، سرمخروطی
۱۵	Cyprinidae	<i>Cyprinion macrostomum</i>	لوتک، بوتک، گاپت
۱۶	Cyprinidae	<i>Cyprinion watsoni</i>	لوتک
۱۷	Cyprinidae	<i>Garra rufa</i>	گل چراغ، زیرسنگی
۱۸	Cyprinidae	<i>Tor grypus</i>	عزیز ماهی
۱۹	Cyprinidae	<i>Pseudorasbora parva</i>	آمورچه
۲۰	Cyprinidae	<i>Chalcalburnus mossulensis</i>	شاه کولی
۲۱	Sisoridae	<i>Glyptothorax kurdistanicus</i>	گره ماهی، اشلمبو
۲۲	Balitoridae	<i>Nemacheilus kermanshahensis</i>	سگ ماهی، رفتگر ماهی
۲۳	Balitoridae	<i>Nemacheilus frenatus</i>	سگ ماهی
۲۴	Bagridae	<i>Mystus pelusius</i>	گره ماهی، چامو
۲۵	Mastacembelidae	<i>Mastacembelus mastacembelus</i>	مارماهی، مارماهی خاردار



جدول ۴- تعداد ماهی صید شده از هر گونه در ایستگاه‌های نمونه‌برداری

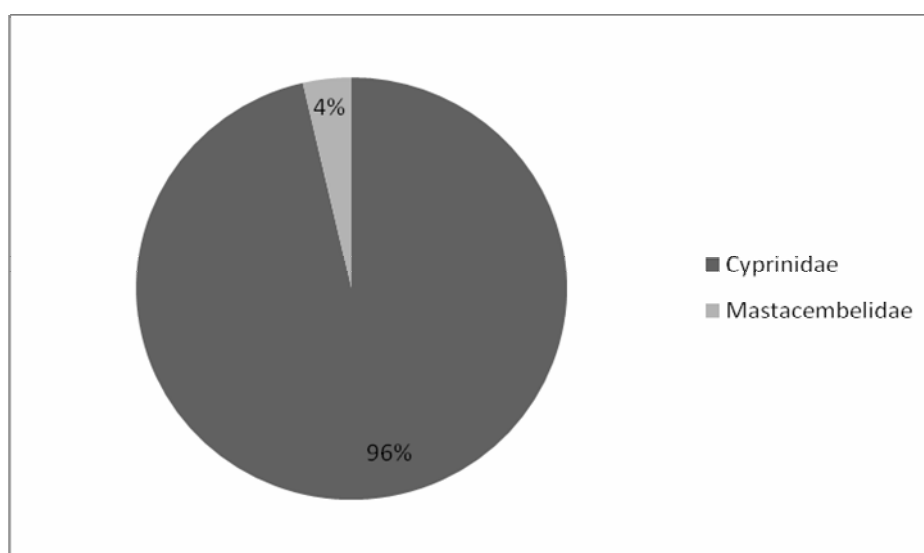
ایستگاه ۳، سرخه ده	ایستگاه ۲، پل چهر	ایستگاه ۱، سمنگان سفلی	ایستگاه‌ها تعداد گونه های موجود	ردیف
۲۷	۱۲	۲۱	<i>Barbus rajanurum</i>	۱
۹	۱۸		<i>Barbus lacerta</i>	۲
۱۸		۳۳	<i>Barbus barbulus</i>	۳
۲۱		۲۴	<i>Barbus esocinus</i>	۴
۱۸			<i>Barbus luteus</i>	۵
۱۵			<i>Barbus grypus</i>	۶
	۶	۱۵	<i>Chondrostoma nasus</i>	۷
۱۲			<i>Capoeta damascina</i>	۸
۳		۹	<i>Capoeta trutta</i>	۹
۱۲			<i>Capoeta aculeata</i>	۱۰
	۱۵		<i>Capoeta angorae</i>	۱۱
		۱۵	<i>Capoeta umbela</i>	۱۲
۹		۶	<i>Capoeta macrolepis</i>	۱۳
	۲۱		<i>Leuciscus cephalus</i>	۱۴
۱۸			<i>Cyprinion macrostomum</i>	۱۵
		۲۱	<i>Cyprinion watsoni</i>	۱۶
۱۵			<i>Garra rufa</i>	۱۷
		۱۵	<i>Tor grypus</i>	۱۸
۹			<i>Pseudorasbora parva</i>	۱۹
۱۲			<i>Chalcalburnus mossulensis</i>	۲۰
	۱۸		<i>Glyptothorax kurdistanicus</i>	۲۱
۱۲			<i>Nemacheilus kermanshahensis</i>	۲۲
۹			<i>Nemacheilus frenatus</i>	۲۳
۱۲			<i>Mystus pelusius</i>	۲۴
		۶	<i>Mastacembelus mastacembelus</i>	۲۵



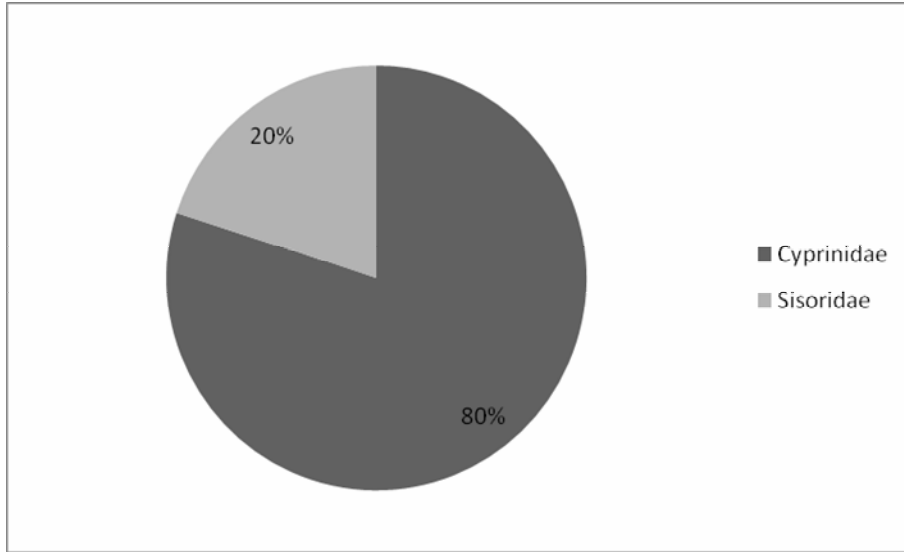
نمودار ۱- تعداد نمونه‌های صید شده از خانواده‌های ماهیان در کل ایستگاه‌های مورد مطالعه

نتیجه گرفت که اکثر گونه‌ها متعلق به جنس‌های *Barbus* و *Capoeta* از خانواده کپورماهیان می‌باشند. نمودارهای ۲ تا ۵ نیز، ترکیب خانواده‌های شناسایی شده را در سه ایستگاه مطالعاتی و در کل رودخانه نشان می‌دهند. تصاویر برخی از ماهیان شناسایی شده نیز نشان داده شده‌اند.

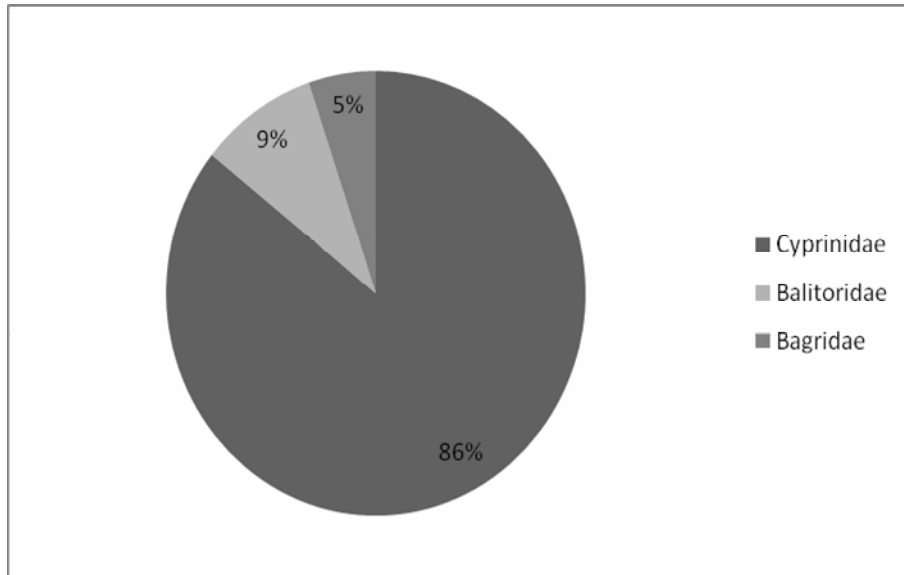
بررسی فراوانی ماهیان به تفکیک مناطق مورد مطالعه نشان داد که در بین خانواده‌های ماهیان شناسایی شده، تیره کپورماهیان با بیشترین درصد فراوانی در هر سه ایستگاه مطالعاتی و در کل رودخانه به عنوان خانواده غالب شناسایی گردید. همچنین با توجه به تعداد گونه‌های شناسایی شده در جدول ۳ می‌توان



نمودار ۲- درصد فراوانی نسبی خانواده‌های شناسایی شده در ایستگاه سمنگان سفلی

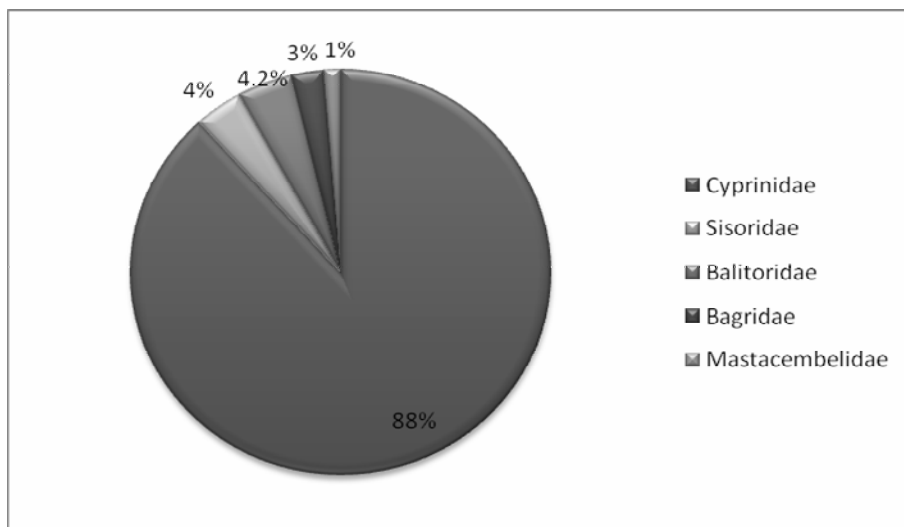


نمودار ۳- درصد فراوانی نسبی خانواده‌های شناسایی شده در ایستگاه پیل چهر



نمودار کل ۴- درصد فراوانی نسبی خانواده‌های مختلف ماهیان در ایستگاه سرخه ده





نمودار ۵- درصد فراوانی نسبی خانواده‌های مختلف ماهیان در رودخانه گاماسیاب استان کرمانشاه



*Barbus rajanurum*



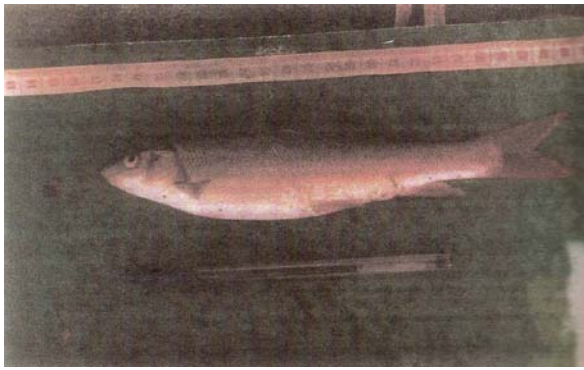
*Barbus lacerta*



*Barbus esocinus*



*Chondrostoma nasus*



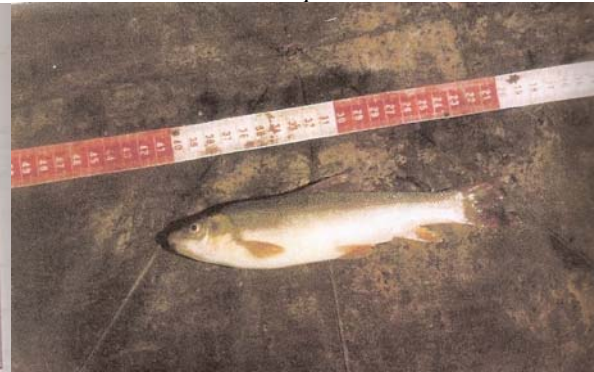
*Capoeta trutta*



*Capoeta damascina*



*Capoeta aculeata*



*Capoeta angorae*



*Capoeta macrolepis*



*Cyprinion macrostomum*



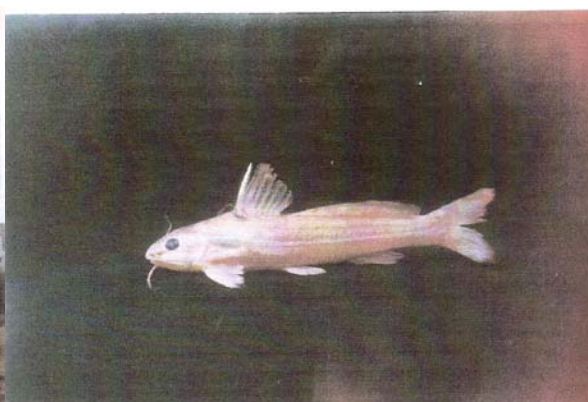
*Garra rufa*



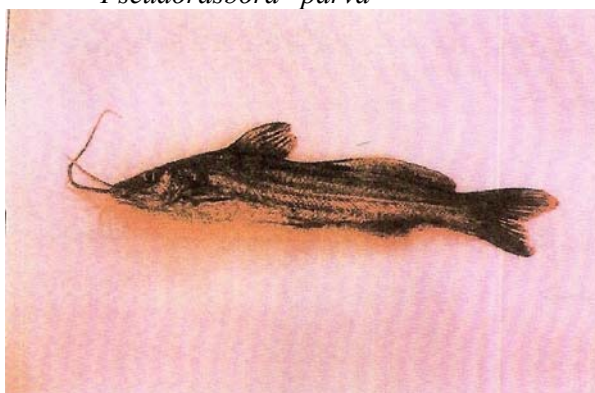
*Tor grypus*



*Pseudorasbora parva*



*Glyptothorax kurdistanicus*



*Mystus pelusius*



*Mastacembelus mastacembelus*

#### بحث

باید توجه داشت که برخی از گونه‌های شناسایی شده دارای ارزش صید اقتصادی (مانند گونه‌هایی از جنس *Barbus* که اندازه بعضی از آنها به بیش از یک متر هم می‌رسد) و برخی دیگر دارای اهمیت صید ورزشی می‌باشند. همچنین تعدادی از گونه‌ها دارای اهمیت اکولوژیک زیادی هستند. به عنوان مثال رفتگرماهی کرمانشاه (*Nemacheilus kermanshahensis*) به دلیل اینکه تنها در ایران زیست می‌نماید [۴ و ۱۳] دارای اهمیت اکولوژیک بسیاری می‌باشد.

تیره کپورماهیان در دنیا بیش از ۲۲۰۰ گونه داشته و در آب‌های داخلی ایران مانند دریاچه‌های پشت سدها، تالاب‌ها و رودخانه‌ها بیشترین تعداد گونه (بیش از ۸۰ گونه) را دارا می‌باشند [۴، ۹ و ۱۷] که در مناطق مطالعاتی نیز چنین غالبی مشاهده شد. بررسی فراوانی ماهیان به تفکیک مناطق مورد

رودخانه گاماسیاب به عنوان یکی از سرشاخه‌های مهم رودخانه کرخه، دارای شرایط مناسب جهت زیست گونه‌های متعدد ماهیان می‌باشد. با مطالعه رودخانه‌های داخلی کشور و بررسی همه جانبه شرایط مختلف آن‌ها از نظر اقلیمی، بیولوژیکی، فیزیکی، شیمیایی و... در فصول مختلف سال می‌توان به شناسایی توان کمی و کیفی رودخانه‌ها جهت پرورش گونه‌های بومی هر منطقه و حفظ ذخایر آن‌ها نائل گردید. در این بررسی ۲۵ گونه از ماهیان رودخانه گاماسیاب شناسایی گردیدند که اکثر آن‌ها دارای جایگاه تغذیه‌ای و اقتصادی ویژه‌ای از نظر ساکنان استان هستند. گونه‌هایی مانند *Leuciscus cephalus* (ماهی سفید رودخانه‌ای) و گونه *Capoeta trutta* (بوتک) تقریباً در همه فصول به بازار عرضه می‌شوند و گونه‌های دیگر نیز کمابیش مورد توجه بومیان می‌باشند.



از دو ایستگاه دیگر است و دلیل آن وجود آلودگی‌ها و کدورت ناشی از آن که باعث افزایش دمای آب شده‌اند می‌باشد (جدول ۲). در این ایستگاه، گونه‌هایی که نسبت به شرایط بد محیطی مانند اکسیژن پایین، pH قلیایی و پساب‌های صنعتی مقاوم‌ترند دیده می‌شوند. بنابراین نمونه‌های صید شده، نسبت به بقیه ایستگاه‌ها دارای تنوع گونه‌ای کمتر بوده و اکثراً از خانواده مقاوم کپورماهیان بوده‌اند. در ایستگاه ۳ (سرخه ده) با توجه به دور شدن از منبع آلودگی و به دلیل خودپالایی رودخانه، میزان اکسیژن محلول آب افزایش پیدا کرده است. همچنین به دلیل کاهش کدورت و افزایش فتوسنتز و نیز به علت بافت ماسه سنگی بستر و وجود سنگ‌های سیلیکاتی در بستر این قسمت از رودخانه، میزان pH آب کاهش یافته است (جدول ۱). این ایستگاه دارای تولیدات طبیعی مناسب بوده و از نظر فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون غنی‌تر از دو ایستگاه دیگر بوده است و به همین دلیل دارای تنوع گونه‌ای بالا بوده است. علت بیشتر بودن تعداد گونه‌ها در ایستگاه سرخه ده نسبت به ایستگاه اول این است که افزایش عمق آب از قسمت‌های فوقانی رودخانه به قسمت‌های پایین دست، یکی از عوامل مهم در افزایش تنوع گونه‌ای و تراکم آنهاست [۱۸]. افزایش عمق آب و توسعه حوضچه‌های عمیق باعث افزایش کنج‌های بوم شناختی شده و این مکان‌ها ضمن ایجاد پناهگاه مناسب برای اغلب ماهیان، زیستگاه مناسبی برای گونه‌های مختلف می‌شود [۳ و ۲].

### منابع

- ۱- جلیلی، ع. (۱۳۸۲). تقسیم بندی حوزه‌های آبخیز استان کرمانشاه. گزارش آبخیزداری جهاد استان کرمانشاه. انتشارات جهاد کشاورزی. ۳۵ص.
- ۲- صادقی‌نژاد ماسوله، ا.، مهرانی، ر.، ریاحی فر، م. و علیزاده ثابت، ح. ر. (۱۳۸۶). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی شناسایی

مطالعه نشان داد که در بین خانواده‌های ماهیان شناسایی شده، تیره کپورماهیان با بیشترین درصد فراوانی در هر سه ایستگاه مطالعاتی و در کل رودخانه به عنوان خانواده غالب شناسایی گردید (نمودار ۲ تا ۵). همچنین با توجه به تعداد گونه‌های شناسایی شده در جدول ۴ می‌توان نتیجه گرفت که اکثر گونه‌ها متعلق به جنس‌های *Barbus* و *Capoeta* از خانواده کپورماهیان می‌باشند.

میزان تراکم و پراکنش گونه‌های ماهی در منابع آبی، بستگی به شرایط خود گونه و در مجموع روابط حاکم بر زیستگاه گونه‌ها نظیر عوامل فیزیکی و شیمیایی (جنس بستر، سرعت جریان آب، دمای آب، آلودگی‌ها و ...) و میزان سازش گونه‌های ماهی با محیط زیستشان دارد که منابع مختلفی به این مسئله اشاره نموده‌اند [۳ و ۲]. به عنوان مثال با دور شدن از منابع آلوده کننده در یک رودخانه، تنوع گونه‌ای ماهیان افزایش می‌یابد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود در ایستگاه سمنگان سفلی، تعداد ۱۰ گونه، در ایستگاه پل چهر، ۶ گونه و در ایستگاه سرخه ده، تعداد ۱۷ گونه صید شده است. علت کمتر بودن تعداد گونه‌های صید شده در ایستگاه دوم به دلیل نزدیک بودن این ایستگاه به منابع آلوده کننده مانند کارخانه قند بیستون و کارخانه شیر پاستوریزه، کشتارگاه صنعتی کرمانشاه و نیروگاه حرارتی بیستون می‌باشد. در ایستگاه ۱ (سمنگان سفلی) آلودگی‌های صنعتی مانند آنچه که در ایستگاه ۲ مشاهده گردید، وجود نداشته است و میزان اکسیژن محلول آب، مناسب و گونه‌های مختص آب‌های با آلودگی کم مانند مارماهی تنها در این ایستگاه صید گردید. اما در ایستگاه ۲ (پل چهر) به دلیل وجود آلودگی و فعالیت میکروارگانیسم‌ها و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، اکسیژن محلول در آب کاهش یافته و به دلیل ورود فاضلاب‌های قلیایی به رودخانه، میزان pH آب افزایش یافته است. علی‌رغم اینکه درجه حرارت آب از بالادست رودخانه به طرف پایین دست آن باید به تدریج افزایش یابد [۱۶]، اما دمای آب در این ایستگاه بیشتر



Cypriniformes. Cybiume serie, b (2): 75-96. Paris.

11- Coad, B.W., (1980). A provisional Annotated Checklist of The freshwater fishes of Iran.

Journal of Bombay. Nat. Hist. sec. 76: 86-103.

12- Coad, B.W., (1995). The freshwater fishes of Iran. The academy of science of the Czech

Republic Brno, 64 p.

13- Coad, B.W., (2008). The freshwater fishes of Iran. www.briancoad.com. recieved in march21.pp.23-41.

14- Coad, B.W. and Abdoli, A., (1993). Exotic fish species in the Fresh- water of Iran. Journal of Zoology in the Middle East Vol 9. pp. 65-80

15- Lagler, K. F., Bardach, J. E., Miller, R.R., (1962). Ichthyology. Library of congress catalog cord number : 62-17463 printed in U.S.A. 545 p.

16- Marofi, S. and Joneidi jafari, A. (2003). Evaluation of water chemical quality in sub-basins of Gamasiab river. Journal of Research in Health Scientices. Vol 3. No 1(2003).14p.

17- Saadati, M. A. G., (1977). Taxonomy and distribution of the freshwater fishes of Iran. M.S Thesis.Colorado State University,fort collins. 13+ 212 p.

18- Sheldon, A. L., (1968). species diversity and longitudinal succession in stream

fishes, Colorado state university, Ecology Vol. 49. No.2, 214p.

ماهیان بومی رودخانه گاماسیاب همدان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ۹۶ ص.

۳- عباسی، ک.، نیک سرشت، ک. و نوروزی، ه. (۱۳۸۸).

شناسایی و بررسی جمعیت ماهیان تالاب های آق گل، پیرسلیمان و مناطق تالابی رودخانه های گاماسیاب و حرم آباد استان همدان.مجله علمی تخصصی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. سال اول.شماره اول. صفحات ۷۱ تا ۹۰.

۴- عبدلی، ا. (۱۳۷۸). ماهیان آبهای داخلی ایران . چاپ اول . انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران.۳۷۸ص.

۵- وثوقی، غ. و مستجیر، ب. (۱۳۸۴). ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهارم. ۳۱۷ص.

۶- ولی الهی، ج. (۱۳۷۴). ماهیان رودخانه های استان کرمانشاه، رودخانه های گاماسیاب، قره سو و رازآور. گزارش طرح تحقیقاتی. ۵۶ص.

7- Armantrout, N. B., (1980). The freshwater fishes of Iran. PhD Thesis. Oregon Statein University ,Corvallis. oregon. XX +472 p .

8- Bagenal T., (1978). Methods for Assesment of fish production in freshwater. Third edition. Blackwell scientific publication Oxford. London edinburgh Melbourne. XV+365 p.

9- Berg, L. S., (1949)a. Freshwater fishes of U.S.S.R and Adjacent countries ,Vol 2 .Trady Institute acad,Nauk U.S.S.R. 504 p.

10- Bianco, P. G. and Banarescu, P., (1982). A contribution to the Knowledge of the Cyprinidae of Iran. ) Pisces,

