دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی"
دوره ششم، شماره سوم، پاییز ۹۷
http://jair.gonbad.ac.ir

بررسی فراوانی و تنوع زیستی ماهیان حوضه رودخانه سیروان کردستان

مهرداد حسن‌خانی[۱]، یزدان کیوانی*[۲]، احمدرضا جبله[۳]، مجتبی پولادی[۳]،
نصراله محبوبی صوفیانی[۴]

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
[۲] دانشیار، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران
[۳] دانشجوی دکترای شیلات، گرایش تولید و بهره‌برداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران
[۴] استاد، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ ارسال: ۹۵/۱۲/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۲۱

چکیده

در این مطالعه تنوع گونه‌ای ماهیان حوضه سیروان در دو فصل بهار و تابستان ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفت. دوازده ایستگاه بر اساس میزان شباهت، محل تلاقی سرشاخه و میزان دخالت بشر انتخاب شد. از ۱۴۵۴ قطعه ماهی نمونه-برداری شده در مجموع ۱۷ گونه ماهی شناسایی شد که متعلق به چهار خانواده کپورماهیان، آزادماهیان، لوچ‌ماهیان و گاوماهیان بودند. فراوانی گونه‌ها بین فصول مختلف دارای تفاوت بارزی نبود، درحالی‌که تنوع گونه‌ها بین فصول، تنوع و فراوانی گونه‌ها در ایستگاه‌های مختلف در هر فصل، دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای بود. خانواده کپورماهیان ۹۸٪ از فراوانی کل نمونه‌ها و خانواده آزادماهیان کم‌ترین فراوانی (۰/۰۷٪) را به خود اختصاص داده بود. به‌علاوه از مجموع گونه‌های شناسایی شده ۹۷٪ بومی بودند. از خانواده *Mastacembelidae* گونه *Mastacembelus mastacembelus* در ایستگاه پالنگان مشاهده شد. بیشترین فراوانی مربوط به *Alburnus mossulensis* و کم‌ترین آن مربوط به *Carassius auratus, Luciobarbus pectoralis* و *Oncorhynchus mykiss* بود. شش گونه غیربومی *Ctenopharyngodon idella, Carassius auratus, Hemiculter leucisculus, Pseudorasbora parva*، *Oncorhynchus mykiss* و *Rhinogobius sp.* نیز صید شد. بالاترین شاخص تنوع گونه‌ای (۲/۴۸)، غنای گونه‌ای (۱/۷۲) و غالبیت گونه‌ای (۰/۷۹) در فصل تابستان مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی **: تنوع گونه‌ای، ماهیان آب‌شیرین، سیروان، کردستان، ایران**

*نویسنده مسئول: keivany@cc.iut.ac.ir

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

مقدمه

رودخانه‌ها بزرگ‌ترین سیمای زمین و زیباترین منظره معماری طبیعت و عامل اصلی توسعه شهری و روستایی، کشاورزی و صنعتی محسوب می‌شوند و از نظر تنوع زیستی، صید و بهره‌برداری آبزیان، جلب توریست و غیره بسیار مهم می‌باشند. در بین منابع آبی، اکوسیستم‌های آب شیرین کمتر از ۱٪ سطح جهان را پوشش می‌دهند (Keivany *et al*., 2016). این اکوسیستم‌ها، پساب‌های حاصله از فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خانگی را از حوضه آبریز دریافت و به پایین دست حمل می‌نمایند. ماهیان آب‌شیرین در مطالعه جغرافیای جانوری ارزش بی‌نظیری دارند، شناخت این ماهیان از طریق بررسی خصوصیات طبیعی و بوم‌شناختی آن‌ها برای بررسی جغرافیای جانوری با ارزش می‌باشد (Keivany *et al*., 2016). ماهیان آب‌شیرین متنوع‌ترین گروه مهره‌داران در سراسر جهان می‌باشند (Duncan and Lockwood, 2001) و از آنجایی که این ماهیان آشیانه‌های اکولوژیکی (Ecological niche) (رودخانه یا دریاچه) را اشغال می‌کنند، بر خلاف ماهیان دریایی، به علت قدرت مهاجرت محدود به دیگر اکوسیستم‌های آبی، توان فرار از تغییرات را ندارند (Hocutt and Wiley, 1986) همچنین به علت موانع جغرافیایی که آن‌ها را فراگرفته نمی‌توانند از آب دریا استفاده کنند و حرکت آن‌ها از یک حوضه آبریز به مناطق دیگر آهسته می‌باشد.

با توجه به مطالب فوق داشتن اطلاعات لازم در مورد این اکوسیستم‌ها و گونه‌های موجود در آن می‌تواند به مدیریت، حفاظت و جلوگیری از انقراض گونه‌های موجود در این اکوسیستم‌ها کمک شایانی کند. در مباحث مربوط به اکوسیستم‌های آب شیرین یکی از مهم‌ترین عوامل تهدید تنوع زیستی تخریب بستر رودخانه، صید بی‌رویه، معرفی گونه‌های جدید، آلودگی آب، ساخت سد و غیره می‌باشد (Bond, 1979) که تنوع زیستی موجود در آب‌شیرین منعکس کننده شرایط محیطی و درجه تکامل اکوسیستم است. باتوجه به این که تغییر در این اکوسیستم‌ها می‌تواند منجر به تغییر توزیع ماهی‌ها شود، از این‌رو می‌توان از ماهی‌ها به‌عنوان شاخص تغییرات آب استفاده نمود. متأسفانه در اکوسیستم‌های آبی بسیاری از تغییرات ایجاد شده و آثار آن‌ها تا مدت‌ها مشخص نمی‌شود و در صورتی که مطالعه مستمر در آن اکوسیستم صورت نگیرد، نمی‌توان به آثار تغییرات ایجاد شده پی برد (Abdoli, 2000).

در بررسی تنوع‌زیستی و کارآیی اکوسیستم، مهمترین عوامل کیفیت آب، جوامع پلانکتونی، تغییرات آب و هوایی و ساختار جوامع بیولوژیکی است. توزیع و ترکیب گونه‌ها در هر زیستگاه به عواملی مانند دسترسی به مواد غذایی، عمق، توپوگرافی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب بستگی دارد (Saadati, 1977). از این‌رو، رودخانه‌ها برای طیف وسیعی از حشرات آبزی، گونه‌های مختلف پلانکتونی، پرندگان آبزی و کنار آبزی و پستانداران زیستگاه ویژه‌ای به‌شمار می‌آید و روابط اکولوژیک آن‌ها طوری است که بقای یکدیگر را تضمین می‌کنند (Abdoli, 2009). حال با وجودی که ماهیان یکی از مهم‌ترین

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

اجزای این اکوسیستم‌ها به حساب می‌آیند، دانش پایه جغرافیای زیستی ماهیان آب‌شیرین دارای اشکالات اساسی بوده و مشکلات فراوانی نیز در فرآیند حفاظت ماهیان وجود دارد. از طرفی ماهیان از لحاظ تنوع و فراوانی گونه‌ای به‌طور وسیعی تابع ویژگی‌های محیطی می‌باشند (Kiabi *et al*, 1999). امروزه شناسایی ماهی‌ها در رودخانه‌ها و به‌طور کلی ارائه شناسنامه محیط زیستی، تعیین مناطق زیستی ماهیان، شناسایی منابع آبی و اهمیت آن در زندگی آبزیان، به ارایه یک الگوی مناسب به‌منظور بهره‌وری از منابع بسیار ضروری بوده و از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد (Nazari, 2002).

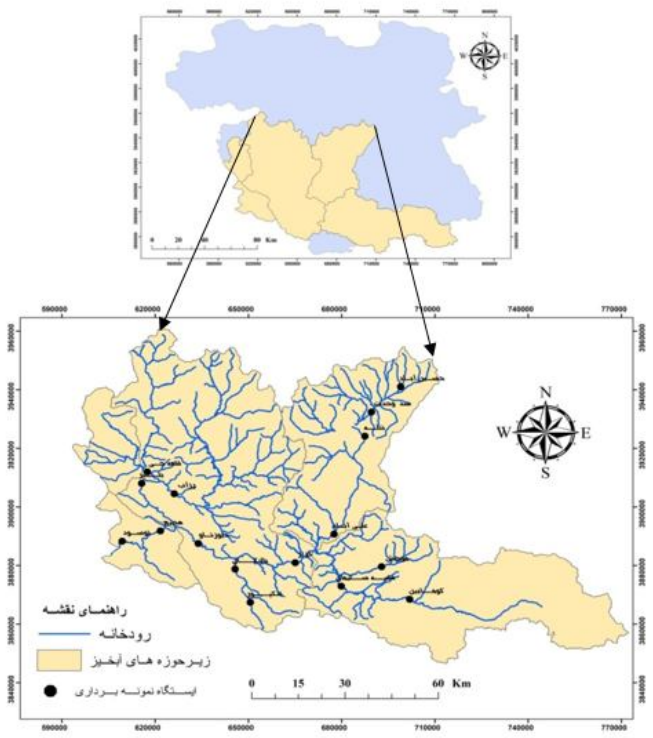
از مشکلات مدیریت و حفظ اکوسیستم‌های آب‌شیرین عدم وجود اطلاعات کافی در مورد برخی گونه‌های آب‌شیرین است. این مسأله به‌علت عدم طبقه‌بندی بر اساس تجربه و تخصص، توصیف گونه‌های جدید و عدم وجود مکانی جهت دسترسی به اطلاعات در مورد گونه‌های این اکوسیستم‌ها و نحوه توزیع مکانی و گسترش آن‌ها می‌باشد (IUCN, 2008). اهمیت شناسایی و بررسی ویژگی‌های زیستی ماهیان در رودخانه‌های ایران این است که این رودخانه‌ها چقدر برای زاد و ولد ماهیان مهم بوده و در شرایط کنونی چه نقشی در بازسازی طبیعی ذخایر و اقتصاد منطقه بازی می‌کند. درحالی‌که وقتی فراوانی و انتشار گونه‌های بومی و غیر بومی در دست باشد، راهکارهای لازم برای حفظ، احیا یا کنترل صید بی‌رویه ارائه می‌نماید (Kazemian *et al*., 2009). مطالعات متعددی در زمینه ماهیان آب‌های داخلی ایران انجام شده است (Derzhavin, 1934; Berg, 1949; Saadati, 1977; Armantrout, 1980; Kiabi *et al*., 1999; Kazemian *et al*., 2009; Patimar *et al*., 2009; Abdoli, 2016; Keivany *et al*., 2016) ولی هنوز مجهولات بسیاری در مورد خصوصیات زیست‌شناختی، بوم‌شناختی و پراکنش اغلب آن‌ها وجود دارد. باتوجه به موارد ذکر شده تحقیق حاضر با هدف شناسایی و پراکندگی گونه‌ها و تغییرات فصلی در ایستگاه‌های مختلف در دو فصل بهار و تابستان در حوضه آبی رودخانه سیروان استان کردستان صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در حوضه سیروان بخش جنوبی استان کردستان انجام گرفت. در این بررسی از ۱۲ ایستگاه شامل ایستگاه‌های سد وحدت، موچش، کومائین، فقیه‌سلیمان، قلعه‌جی، رزآب، بلبر، نزار، پالنگان، دیوزناو، هجیج و نوسود نمونه‌برداری انجام گرفت. حوضه آبخیز سیروان با وسعت ۷۵۰۰ کیلومترمربع از پرآب‌ترین حوضه‌های آبخیز ایران و کردستان محسوب می‌شود. به‌طوری‌که ۲/۸ میلیارد مترمکعب آب‌های سطحی استان دراین حوضه جریان دارد. رودخانه سیروان با طول ۲۱۳ کیلومتر از پرآب‌ترین و بزرگ‌ترین رودخانه‌های استان محسوب می‌شود. حداکثر دبی آن ۲۵۰ متر مکعب در ثانیه و حداقل دبی ۸ متر مکعب در ثانیه می‌باشد (Jafari, 2000). این حوضه در بین مختصات جغرافیایی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

۴۵ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۴۸ درجه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه عـرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱- نقشه حوضه آبخیز سیروان، استان کردستان

هشت ایستگاه بر اساس ارتفاع، شیب و عمق رودخانه و راه‌های دسترسی انتخاب گردید. نمونه‌برداری با استفاده از وسایل گوناگون صیادی (تور پرتابی با چشمه ۱/۵ سانتی‌متری، تورهای پره با چشمه ۱ سانتی‌متر و چشمه ۵ میلی‌متر، ساچوک با چشمه ۵ میلی‌متر) انجام گرفت و با توجه به شدت جریان و عمق آب، جنس بستر، تورهای مورد استفاده متغیر بودند. مدت زمان نمونه برداری در هر ایستگاه به‌طور متوسط ۴ ساعت در نظر گرفته شد. باتوجه به شدت جریان، عرض و عمق رودخانه در برخی از ایستگاه‌ها تمام عرض رودخانه (ایستگاه موچش) و در برخی ایستگاه‌ها (ایستگاه هجیج) فقط کناره رودخانه مورد نمونه‌برداری قرار گرفت. نمونه‌برداری به‌صورت فصلی انجام گرفت و نمونه‌های صید شده در فرمالین ۱۰٪

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

تثبیت شده، سپس به آزمایشگاه منتقل و به‌وسیله کلیدهای شناسایی معتبر مورد شناسایی قرار گرفت و پس از انجام آزمایشات لازم نمونه‌ها در الکل (اتانول ۷۰٪) قرار داده شد.

جهت شناسایی نمونه‌ها مواردی از قبیل: صفات شمارشی (مریستیک) مانند تعداد فلس (روی خط جانبی، پایین خط جانبی، بالای خط جانبی)، تعداد شعاع باله پشتی و تعداد شعاع آبششی مورد شمارش قرار گرفت. وزن بدن با استفاده از ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم، طول کل، طول چنگالی، طول استاندارد، طول سر، ارتفاع بدن با استفاده از کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. شناسایی کامل نمونه‌ها با استفاده از منابع موجود (Bianco and Banarescu, 1982; Saadati, 1977; Berg, 1949) صورت گرفت. سپس اسامی تعیین شده با اسامی ماهیان ایران (Coad, 2018; Saadati, 1977) کنترل شد. جهت برآورد تنوع گونه‌ای از نمایه شانون- وینر، غنای گونه‌ای نمایه مارگالف و غالبیت گونه‌ای نمایه سیمپسون استفاده شد (جدول ۱). که برای محاسبه آن‌ها از برنامه Ecological methodology استفاده گردید.

جدول ۱- نمایه شانون- وینر، غنای گونه‌ای مارگالف و غالبیت گونه‌ای سیمپسون

شاخص تنوع	S	N	ni	فرمول	رفرنس
مارگالف	تعداد گونه	تعداد افراد در هر نمونه	----	$D=\frac{S-1}{Ln\,N}$	Ludwig and Reynolds, 1988
سیمپسون	تعداد گونه	تعداد کل افراد گونه‌ها	تعداد افراد هر گونه	$D=\sum_{i=1}^{S}\frac{ni\,(ni-1)}{N\,(N-1)}$	Ludwig and Reynolds, 1988
شانون- وینر	تعداد گونه	تعداد کل افراد نمونه	تعداد افراد گونه	$H'=-\sum_{i=1}^{S}\frac{ni}{N}Ln\frac{ni}{N}$	Ludwig and Reynolds, 1988

H'^{*}= شاخص شانون-وینر

نتایج

در مطالعه حاضر در مجموع ۱۴۵۴ نمونه ماهی صید و مورد بررسی قرار گرفت. در این حوضه ۱۷ گونه ماهی از ۱۳ جنس شناسایی شد که متعلق به چهار خانواده کپورماهیان (Cyprinidae)، آزادماهیان (Salmonidae)، لوچ‌ماهیان (Nemacheilidae) و گاوماهیان (Gobiidae) بودند. فراوانی گونه‌ها بین فصول مختلف دارای تفاوت بارزی نبود، ولی تنوع گونه‌ها بین فصول، تنوع و فراوانی گونه‌ها در ایستگاه‌های مختلف در هر فصل، دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای بود. خانواده کپورماهیان با ۱۰ جنس و ۱۴ گونه متنوع‌ترین خانواده و ۹۸٪ از کل فراوانی نمونه‌ها را به خود اختصاص دادند. از مجموع گونه‌های شناسایی شده در حوضه سیروان ۹۷٪ بومی بودند (جدول ۲).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

جدول۲- گونه‌های ماهیان شناسایی شده در حوضه سیروان بر اساس خانواده، جنس و گونه

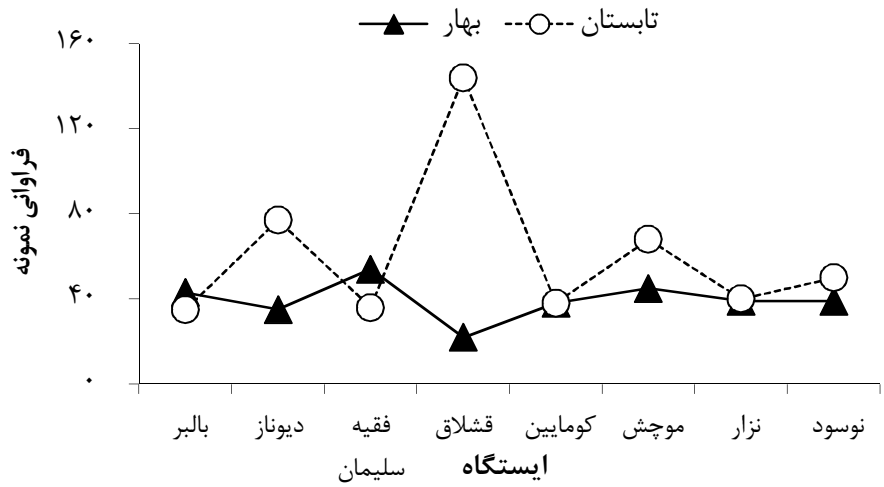
خانواده	گونه	بومی
Cyprinidae	*Luciobarbus pectoralis*	+
	Barbus lacerta	+
	Luciobarbus barbulus	+
	Alburnus mossulensis	+
	Alburnus filippi	+
	Carassius auratus	–
	Pseudorasbora parva	–
	Ctenopharyngodon idella	–
	Squalus cephalus	+
	Garra rufa	+
	Hemiculter leucisculus	–
	Capoeta damascina	+
	Capoeta trutta	+
	Cyprinion macrostomum	+
Nemacheilidae	*Oxynoemacheilus angorae*	+
Salmonidae	*Oncorhynchus mykiss*	–
Gobiidae	*Rhinogobius cf. sililis*	+

خانواده آزادماهیان و گاوماهیان کم‌ترین فراوانی خانواده (هر کدام با یک گونه) را به‌خود اختصاص دادند. جنس *Luciobarbus* از کپورماهیان با دو گونه دارای بیشترین تعداد گونه بود. در حوضه سیروان علاوه بر خانواده‌ها و گونه‌های مذکور خانواده‌ها و گونه‌های دیگری نیز وجود دارند که عبارتند از: *Cyprinus carpio, Hypophthalmichthys molitrix, Hypophthalmichthys nobilis,* که این کپورماهیان غیربومی در منابع آبی استان از جمله سد وحدت رهاسازی می‌شوند. بیشترین فراوانی مربوط به گونه *Alburnus mossulensis* و کم‌ترین فراوانی مربوط به گونه‌های *Carassius auratus, Lucius pectoralis* و *Oncorhynchus mykiss* بود (جدول۳). در این بررسی ۶ گونه ماهی غیر بومی دیگر نیز صید شد که عبارتند از *Ctenopharyngodon idella, Carassius auratus, Hemiculter leucisculus, Pseudorasbora parva، Oncorhynchus mykiss* و *Rhinogobius sp.* فراوانی، فراوانی نسبی، درصد فراوانی نسبی، فراوانی تجمعی و فراوانی نسبی تجمعی در جدول ۳ نشان داده شده است.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

جدول ۳- فراوانی گونه‌های ماهی در حوضه سیروان کردستان

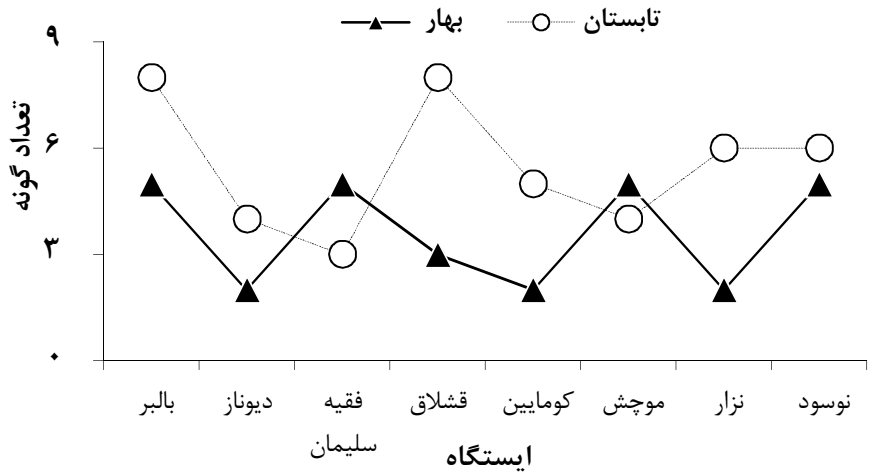
گونه	فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی
Oncorhynchus mykiss	۱	۰/۰۶۹
Alburnus mossulensis	۹۹۲	۶۸
Alburnus filippi	۵	۰/۳
Barbus lacerta	۵۶	۳/۸
Capoeta damascina	۳۵	۲/۴
Capoeta trutta	۸۹	۶/۱
Carassius auratus	۱	۰/۰۶۹
Ctenopharyngodon idella	۳	۰/۲
Cyprinion macrostomum	۷	۰/۴۸
Garra rufa	۹۲	۶/۳
Hemiculter leucisculus	۱۱	۰/۷۵
Luciobarbus pectoralis	۱	۰/۰۶۹
Luciobarbus barbulus	۶	۰/۴۱
Pseudorasbora parva	۲۹	۲
Squalius cephalus	۹۳	۶/۴
Oxynoemacheilus angorae	۳۱	۲/۱
Rhinogobius sp.	۲	۰/۱۳۸
جمع	۱۴۵۴	۱۰۰



شکل ۲- تغییرات تعداد نمونه گونه‌های ماهی در ایستگاه‌های حوضه سیروان، فصول بهار و تابستان ۱۳۹۰

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

در شکل ۲ و ۳ به‌ترتیب تغییرات تعداد نمونه و تعداد گونه در ایستگاه‌های حوضه سیروان، فصول بهار و تابستان ۱۳۹۰ آورده شده است.



شکل ۳- تغییرات تعداد گونه‌های ماهی در ایستگاه‌های حوضه سیروان، فصول بهار و تابستان ۱۳۹۰

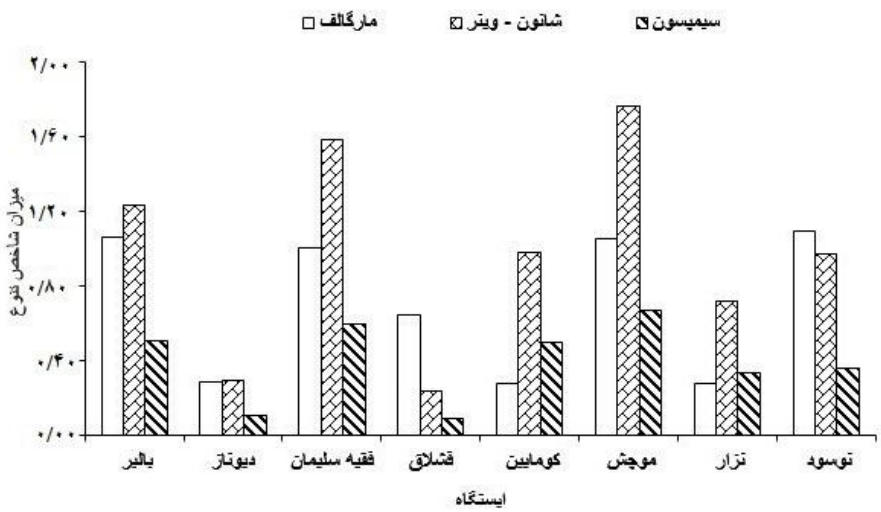
مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی اندازه‌گیری و در جدول ۴ آمده است. شاخص‌های تنوع گونه‌ای برای ماهیان در فصول مختلف متغیر بود، به طوری که میانگین این شاخص‌ها در فصل بهار کمتر از فصل تابستان بود. بالاترین شاخص غنای گونه‌ای در ایستگاه بلبر، بالاترین شاخص تنوع گونه‌ای و شاخص غالبیت گونه‌ای در ایستگاه سد وحدت در فصل تابستان، بیشترین مقدار شاخص سیمپسون در فصل بهار در ایستگاه نزار و کم‌ترین آن در ایستگاه دیوزناو، بیشترین مقدار این شاخص در فصل تابستان در ایستگاه سد وحدت و کم‌ترین مقدار آن در ایستگاه کومایین بود. بیشترین مقدار شاخص شانون در فصل بهار، در ایستگاه نزار و کم‌ترین مقدار آن در ایستگاه دیوزناو بود. همچنین بیشترین مقدار این شاخص در فصل تابستان در ایستگاه سد وحدت و کم‌ترین مقدار آن در ایستگاه کومایین مشاهده شد. بیشترین مقدار شاخص مارگالف در فصل بهار در ایستگاه‌های بلبر و کومایین و کم‌ترین مقدار آن در ایستگاه پالنگان بود. بیشترین مقدار این شاخص در فصل تابستان در ایستگاه بلبر و کم‌ترین مقدار آن در ایستگاه موچش بود. در ایستگاه‌های کومایین و سد وحدت شاخص‌های تنوع زیستی در فصل تابستان افزایش پیدا کرد، اما در ایستگاه‌های بلبر، نزار، رزآب و موچش شاخص سیمپسون در فصل تابستان کاهش یافت. شاخص شانون در ایستگاه‌های کومایین، رزآب و نزار در فصل تابستان کاهش می‌یابد. شاخص مارگالف نیز در ایستگاه کومایین در فصل تابستان کاهش می‌یابد.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی در ایستگاه‌های مختلف در فصول بهار و تابستان در شکل‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است.

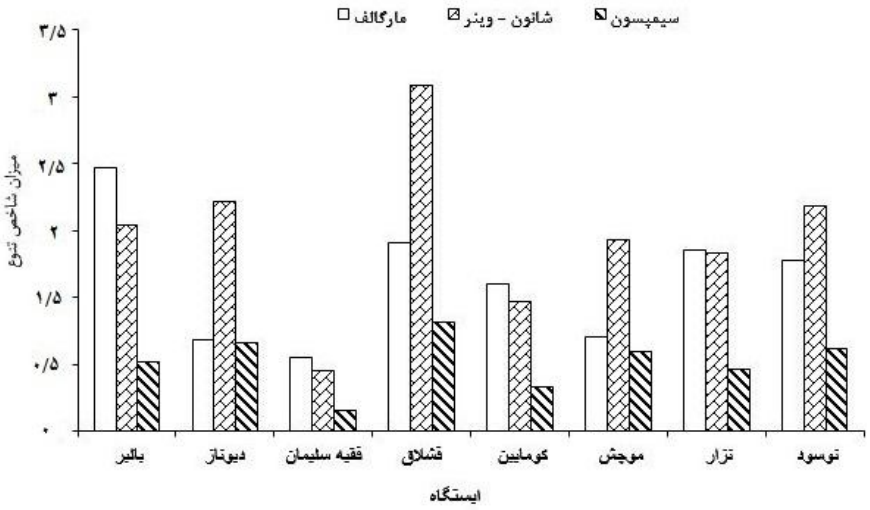
جدول ۴- مقادیر شاخص‌های تنوع‌زیستی گونه‌های ماهی در ایستگاه‌های مختلف حوضه سیروان در بهار و تابستان ۱۳۹۰.

	اردیبهشت			مرداد		
ایستگاه	سیمپسون	شانون	مارگالف	سیمپسون	شانون	مارگالف
سد وحدت	۰/۰۹	۰/۳	۰/۷۱	۰/۷۹	۲/۴۸	۱/۵۶
موچش	۰/۴۴	۰/۹۱	۰/۲۴	۰/۴	۱/۰۵	۰/۶
کومایین	۰/۵۷	۱/۶	۱/۰۶	۰/۱۷	۰/۵۹	۰/۹
فقیه سلیمان	۰/۲۱	۰/۵۸	۰/۵۵	۰/۲۴	۰/۷۹	۱/۱۸
رزآب	۰/۲۶	۰/۸۱	۰/۹۶	۰/۴۴	۱/۳۲	۱/۷۲
قلاجی	۰/۴۳	۱/۲	۰/۸۸	۰/۴۹	۱/۴۱	۱/۳۵
بلبر	۰/۵	۱/۲	۱/۰۶	۰/۶۲	۱/۵۷	۰/۶۳
نزار	۰/۶۸	۱/۸۳	۱/۰۵	۰/۵۴	۱/۵۴	۱/۳۴
پالنگان	۰/۲۱	۰/۵۱	۰/۲۳			
دیوزناو	۰/۰۸	۰/۲۵	۰/۴۴			
هجیج	۰/۱۷	۰/۴۷	۰/۶۴			
نوسود	۰/۲۳	۰/۷۲	۰/۹۳			



شکل ۴- تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی گونه‌های ماهیان در حوضه رودخانه سیروان، بهار ۱۳۹۰

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]



شکل ۵- تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی در حوضه رودخانه سیروان، تابستان ۱۳۹۰

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجایی که خانواده کپورماهیان پرگونه‌ترین خانواده ماهیان و بیشترین تنوع را در بین ماهیان آب شیرین دارد، در این مطالعه نیز بیشترین تنوع، فراوانی و غنای گونه‌ای متعلق به گونه‌های این خانواده است. آزادماهیان (Salmonidae) شامل یک گونه قزل‌آلای رنگین‌کمان است که یک گونه غیربومی پرورشی بوده که از مزارع پرورش ماهی وارد رودخانه شده است. گاوماهیان هم دارای یک گونه غیربومی است که احتمالاً همراه کپورماهیان پرورشی و به‌صورت ناخواسته وارد سد وحدت شده است. این گونه احتمالاً *Rhinogobius similis* می‌باشد ولی باتوجه به منشأ نامشخص آن، قطعیت ندارد (Coad, 2018). از خانواده *Mastacembelidae* قبلاً گونه *Mastacembelus mastacembelus* گزارش شده (Keivany *et al.*, 2016; Esmaeili *et al.*, 2017) ولی در این بررسی صید نگردید که به سرعت بالا و امکان فرار آن از ادوات صید مربوط می‌شود. کپورماهیان پرورشی غیربومی *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys nobilis*, *Hypophthalmichthys molitrix* نیز همانند سایر منابع آبی کشور در این رودخانه خصوصاً سد وحدت رهاسازی می‌شوند.

در بین کل ماهی‌ها و کپورماهیان، بیشترین فراوانی مربوط به گونه *Alburnus mossulensis* بود. این گونه از ماهیانی است که به خاطر اندازه کوچک، کمتر مورد بهره‌برداری تجاری قرار می‌گیرد و در بخش‌های مختلف رودخانه جوامع محلی را تشکیل می‌دهد. شاخص‌های تنوع گونه‌ای برای ماهیان در فصل

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

تابستان بیشتر بود که بالاترین شاخص غنای گونه‌ای در ایستگاه بلبر، بالاترین شاخص تنوع گونه‌ای و غالبیت گونه‌ای در ایستگاه سد وحدت بود. در تابستان به‌علت کاهش سطح آب و محدود شدن وسعت منابع آبی، تراکم ماهی‌ها بیشتر می‌شود و صید آنها آسان‌تر می‌گردد که می‌تواند علت افزایش شاخص‌های تنوع گونه‌ای در این فصل باشد.

شناسایی، بررسی زیست‌شناسی و بوم‌شناختی آبزیان از جمله ماهیان در اکوسیستم‌های آبی از مسائل مهمی است که متاسفانه توجه لازم و کافی به آن نشده است و به‌طور عمومی مورد بررسی قرار نگرفته است به‌طوری‌که بررسی منابع علمی نشان می‌دهد اطلاعات راجع به وضعیت بوم‌شناختی و زیست‌شناسی گونه‌های ماهیان ایران همچنان کافی نیست (Coad, 2018). این مسئله در حوضه سیروان نیز صدق می‌کند به‌طوری‌که تاکنون مطالعات کاملی روی آن صورت نگرفته و اطلاعات چندانی در مورد موجودات آبزی این حوضه به‌خصوص ماهیان در دسترس نیست. حال باتوجه به این که تنوع‌زیستی در آب‌های داخلی بازگوکننده فعل و انفعالات بین منابع در دسترس گونه‌ها و شرایط محیطی می‌باشد، هرچه منابع در دسترس بیشتر و محیط پایدارتر باشد شاهد افزایش تنوع‌زیستی هستیم. در ایستگاه‌هایی که عمق و عرض رودخانه زیاد، شدت جریان آب کم بود و گیاهان آبزی و کنارآبزی وجود داشت شاهد افزایش فراوانی و تعداد گونه‌ها (ایستگاه سد وحدت و نوسود) بودیم.

نوع بستر در رودخانه‌های جاری در حوضه سیروان در بیشتر قسمت‌ها سنگلاخی و پوشیده از قلوه‌سنگ بود، در این نوع بسترها بهترین وسیله برای صید ماهیان (گونه‌های کفزی مانند گاوماهیان) دستگاه الکتروشوکر می‌باشد (Zalewski, 1968). در هر بار نمونه‌برداری بیشتر مناطق کنار رودخانه مورد نمونه‌برداری قرار می‌گرفت چون بررسی‌های به‌عمل آمده در یکی از رودخانه‌های اروپا نشان می‌دهد که حدود ۸۰٪ از ماهیان در کناره‌های رودخانه حضور دارند (Mann and Penczak, 1984). در هر اکوسیستم آبی گونه‌های خاصی از ماهیان قادر به زندگی در آن اکوسیستم ویژه هستند. آب‌های‌شیرین اختلافات زیادی از لحاظ عمق، جریان آب، مواد محلول، مواد غیر محلول، دما، اکسیژن، pH و مواد معلق دارند و همه این عوامل سبب می‌شود که هر محیط آبی ماهیان ویژه خود را داشته باشد (Bond, 1979). در این حوضه چون بیشتر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و اکولوژیکی رودخانه‌ها تا حدودی شبیه هم بود دارای گونه‌های مشابه زیادی بودند.

پنژاک و یاکوبوسکی (Penczak and Jakubowski, 1990) معتقد هستند که برای به‌دست آوردن یک تصویر دقیق از ماهیان یک رودخانه علاوه بر داشتن اطلاعات لازم در مورد نمونه‌برداری، باید اطلاعاتی از وضعیت زیست‌شناسی گونه‌ها داشت. در برخی از این ایستگاه‌ها صید ماهیان مشکل بود. برخی از گونه‌ها مانند *Alburnus mossulensis, Oxynoemacheilus angorae, Rhinigobius sp.* کفزی بوده و صید آن‌ها با بازده کمتری صورت می‌گرفت. فون آب‌شیرین تابعی از میزان اتصال اکوسیستم‌های آبی به یکدیگر می‌باشد

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

(Torrente-Vilara, *et al*., 2011). جدا شدن جوامع ماهیان را می‌توان در سرشاخه‌های رودخانه سیروان مشاهده نمود که در این میان تغییرات در جوامع مختلف ماهیان *Alburnus mossulensis* و *Garra rufa* در حوضه سیروان از دیگر ماهیان بیشتر بود، این تغییرات در مورفولوژی و صفات مریستیک کاملاً قابل مشاهده بود.

در یک اکوسیستم تجزیه و تحلیل تغییرات فراوانی ماهیان آن آسان نبوده و شرایط مختلف اکولوژیکی، روابط غذایی موجودات و سازگاری‌های آن‌ها با محیط زیست اطراف، میزان تراکم و پراکنش گونه‌های مختلف را مشخص می‌نماید. شلدون (Sheldon, 1968) معتقد است که شرایط مختلف اکولوژیکی، نیازها، روابط غذایی موجودات و سازگاری‌های آن‌ها با محیط‌زیست، میزان تراکم و پراکنش گونه‌های مختلف را مشخص می‌نماید. در مبحث خصوصیات فیزیولوژیکی ماهیان آداپته شدن با جریان آب و محیط اطرافشان بسیار مهم است. برخی از گونه‌ها از ستون آب و برخی دیگر از بستر تغذیه می‌نمایند. بعضی از گونه‌ها می‌توانند به‌عنوان شاخص زیستی جهت بررسی کیفیت آب، مورد استفاده قرار گیرند (Al-Quran, 2010). مطالعاتی کمی در مورد فون ماهیان رودخانه سیروان صورت گرفته است که یکی از دلایل آن مشکل بودن نمونه‌گیری از این رودخانه می‌باشد. این رودخانه به‌دلیل جریان شدید و بستر سنگلاخی عمل تورکشی و صید را با مشکل مواجه می‌کنند که این مشکل در اکثر ایستگاه‌های این حوضه (غیر از ایستگاه موچش) وجود داشت. کیم (Kim, 1995)، معتقد است صید بیش از حد مجاز و نامناسب شدن مناطق تولید مثلی و محدود شدن زیستگاه باعث زوال و انقراض گونه‌ها می‌شود. متاسفانه در رودخانه‌های حوضه سیروان روش‌های نامرسوم صید (سموم، کلر، دینامیت و غیره) بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد که این عمل باعث از بین رفتن موجودات دیگری غیر از موجود یا ماهی هدف می‌شود. استفاده‌های چند منظوره از منابع آبی (مانند احداث سد، جاده و پل)، ورود فاضلاب و یوتریفیکاسیون از جمله عوامل انسانی هستند که رژیم هیدرولوژیکی آب را به هم می‌ریزد (Ha *et al*., 1999).

تنوع در فراوانی گونه‌ها مرتبط با نیاز زیستی آن‌ها می‌باشد و تعداد گونه‌هایی با فراوانی کم در تنوع و غنای گونه‌ای و تعداد گونه‌هایی با فراوانی زیاد در غالبیت گونه‌ای تأثیرگذار هستند (Patimar *et al*., 2009). گونه *Alburnus mossulensis* (در بیشتر ایستگاه‌ها غیر از ایستگاه بلبر) به خاطر فراوانی زیاد بیشترین تأثیر را بر غالبیت گونه‌ای داشت و گونه‌هایی مانند *Lucius pectoralis, Carassius auratus* با تعداد کم، باعث افزایش تنوع و غنای گونه‌ای شدند (ایستگاه بلبر و سد وحدت). دلیل اصلی غالبیت جمعیتی خانواده کپورماهیان در اکوسیستم‌های آب‌های داخلی را می‌توان به نیاز زیستی متفاوت و تنوع گونه‌ای این خانواده ربط داد (Abbasi, 2006). در این تحقیق نیز کپورماهیان دارای بیشترین تعداد گونه، فراوانی و پراکنش بودند به طوری‌که خانواده کپورماهیان در تمامی ایستگاه‌ها صید شدند و در اغلب ایستگاه‌ها نیز دارای بیشترین فراوانی بودند. افزایش تعداد و فراوانی گونه‌ها از بالادست رودخانه‌ها به سمت

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

پایین دست در این تحقیق صادق نبود چون در این حوضه عوامل انسانی محیط‌زیست ماهیان را تحت تأثیر قرار داده بود. بررسی تأثیرات دخالت‌های بشر در این حوضه قابل مقایسه نبود چون مطالعات قبلی بر روی جوامع ماهیان در این حوضه صورت نگرفته بود تا نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج کارهای قبلی انجام شده مقایسه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

باتوجه به مطالب ذکر شده و باتوجه به پژوهش‌های محدود در زمینه بوم‌شناسی و زیست‌شناسی گونه‌های موجود در رودخانه‌های استان کردستان، با انجام یک مطالعه محدود در طی دو فصل امکان دستیابی به نتایج قابل توجه به سختی امکان‌پذیر است. امید است که نتایج حاصل از این بررسی بتواند زمینه‌ای برای ارایه طرح‌های دیگر در زمینه بوم‌شناسی رودخانه‌ها و زیست‌شناسی گونه‌های ماهیان باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات مسئولین محترم آزمایشگاه ماهی‌شناسی دانشگاه صنعتی اصفهان که در انجام این مطالعه از هیچ کمکی دریغ نورزیدند، صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد. هزینه‌های مالی انجام این پروژه توسط دانشگاه صنعتی اصفهان تأمین شده است.

منابع

Abbasi A. 2006. Identification and Distribution of fish fauna in Hevigh River (Guilan province). Iranian Journal of Biology, 18(4): 370-382. (In Persian).

Abdoli A. 2000. Inland water fishes of Iran. Iranian Museum of Nature and Wildlife, Tehran. 272 P. (In Persian).

Abdoli A., Naderi M. 2009. The biodiversity of the southern Caspian Sea fishes. Aquaculture Scientific Publications, Tehran. 242 P. (In Persian).

Al-Quran S.A. 2010. A Review of Freshwater Fish Fauna in Jordan. Libyan Agriculture Research Center International Journal, 1(5): 320-324.

Armantrout N.B. 1980. The freshwater fishes of Iran. Oregon State University, Corvallis Oregon. USA. 427 P.

Berg L.S. 1949. Freshwater fishes of USSR and adjacent countries. Proceedings of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Zoological Sessions, Vol. 2, Zoological Institute of the U.S.S.R. Academy of Sciences in Leningrad. 439 P.

Bianco P.G., Banarescu P. 1982. A contribution to the knowledge of the Cyprinidae of Iran (Pisces, Cypriniformes). Cybium, 6(2): 75-96.

Bond C.E. 1979. Biology of fishes. Sanders College Publishing. Philadelphia. USA. 514 P.

Coad B.W. 2018. The freshwater fishes of Iran. Updated 26 February 2018. [Cited 26 February 2018]. www.briancoad.com.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

Derzhavin J.V. 1934. Freshwater fishes of the southern shore of the Caspian Sea. Nauk SSSR, Sektor Zoologii, Baku, 7: 91-126. (In Russian with English Abstract).

Duncan J.R., Lockwood J.L. 2001. Extinction in a field of bullets: a search for the causes in the decline of the world's freshwater fishes. Biological Conservation, 102: 97-105.

Esmaeili H.R., Mehraban H., Abbasi K., Keivany Y., Coad B. 2017. Review and updated checklist of freshwater fishes of Iran: Taxonomy, distribution and conservation status. Iranian Journal of Ichthyology, 4(Suppl. 1): 1-114.

Ha K., Cho E.A., Kim H.W., Joo G.J. 1999. Microcystis bloom formation in the lower Nakdong River, South Korea: importance of hydrodynamics and nutrient loading. Marine and Freshwater Research, 50: 89–94.

Hocutt C.H., Wiley E.O. 1986. The zoogeography of North American Freshwater Fishes. Wiley-Interscience; 1st edition, 880 P.

IUCN. 2008. Red List of freshwater Biodivercity- A hidden resource under threat, IUCN, Gland, Switzerland.

Jafari A. 2000. Iran Geography. Vol. 2 (Rivers). Iran Gitashesi Publishing Company. Tehran. 331 P. (In Persian).

Kazemian M., Ramin M., Shekari Kashani M. 2009. Identification and Abundance of fish fauna in Qezel Owzan River (Zanjan Province). Iranian Scientific Fisheries Journal, 3(3): 31-40. (In Persian).

Keivany Y., Nasri M., Abbasi K., Abdoli A. 2016. Atlas of Inland Water Fishes of Iran. Iran Department of Environment Press. 218 P.

Kiabi B., Abdoli A., Ghaemi R. 1999. Wetland and riverine ecosystems of Golestan province. Department of the Environment, Golestan Province. 182 P.

Kim I.S. 1995. The conservation and status of threatened freshwater fishes in Korea. In: Lee HJ, Kim IS (Eds.). Proceedings of Ichthyofauna and Characteristics of Freshwater Ecosystems in Korea. The Ecological Society of Korea and The Korean Society of Ichthyology, Seoul, Korea, pp: 31-50.

Ludwig J., Reynolds J.F. 1988. Statistical ecology a primer on methods and computing. A Niley-Interscience Publication. The National Science Foundation, Washington, D.C. USA. 360 P..

Mann R.H.K., Penczak T. 1984. The efficiency of a new electrofishing technique in determining fish number in a large river in central Poland. Journal of Fish Biology, 24: 173-185.

Nazari K. 2002. Fish species identification in Karganrud River of Gilan province. Iranian Scientific Fisheries Journal, 11(1): 73-84. (In Persian).

Patimar R., Abdoli A., Kiabi B.H., Allahyari S., Naderi Jelowdar M. 2009. Fish species diversity of the coastal areas in Gomishan wetland. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 16(A-1): 89-98. (In Persian).

Penczak T., Jakubowski H. 1990. Drawbacks of Electric Fishing in Rivers. In: Cowx IG (Eds.). Developments in electric fishing. Blackwell, Oxford, pp: 115–122.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

Saadati MAG. 1977. Taxonomy and Distribution of the Fresh Water Fishes of Iran. Colorado State University, Fort Collins. USA. 212 p.

Sheldon A.L. 1968. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes. Ecology, 49(2): 193-198.

Torrente-Vilara G., Zuanon J., Oberdorff T., Tedesco P.A. 2011. Effects of natural rapids and waterfalls on fish assemblage structure in the Madeira River (Amazon Basin). Ecology of Freshwater Fishes, 20: 588–597.

Zalewski M. 1968. Factors affecting and efficiency of electrofishing in rivers. Hydrobiology, 27:56-69.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-11-10]