

بررسی تنوع زیستی و فراوانی ماهیان رودخانه ماسوله، حوضه آبریز جنوبی دریای خزر

سید حامد موسوی ثابت^{۱،۲*}، کاترینا واسیلوا^۳، سهیل ایگدیری^۴، ویکتور واسیلو^۵، صابر وطن دوست^۶، کیوان عباسی رنجبر^۷

^۱گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران.

^۲پژوهشکده حوضه آبی دریای خزر، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

^۳موزه جانورشناسی، دانشگاه دولتی مسکو، مسکو، روسیه.

^۴گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

^۵موسسه بوم‌شناسی و تکامل سور تسوف، آکادمی علوم روسیه، مسکو، روسیه.

^۶گروه شیلات، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران.

^۷پژوهشکده آبزی پروری آب‌های داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۱۶

چکیده

حفاظت از تنوع زیستی از جمله نگرانی‌های جهانی به‌شمار می‌آید، بنابراین بررسی همه‌جانبه تنوع زیستی و مخاطرات آن، به‌عنوان ابزار مدیریت منابع طبیعی شناخته شده است. این مطالعه به‌منظور تعیین تنوع و فراوانی ماهیان رودخانه ماسوله (ماسول رودخان) در حوضه آبریز جنوبی دریای خزر به‌اجرا در آمد. نمونه‌برداری ماهیان در فصول سال ۱۴۰۱ با استفاده از یک دستگاه ماهیگیر الکتریکی در ۵ ایستگاه از ۷ کیلومتری زیر ماسوله تا چمقال صورت گرفت. در این مطالعه ۲۰ گونه ماهی متعلق به ۱۱ خانواده شناسایی گردید، که خانواده‌های کپورماهیان سرمخروطی (Leuciscidae) و کپورماهیان حقیقی (Cyprinidae) به‌ترتیب با ۶ و ۴ گونه، متنوع‌ترین بودند. از این تعداد، ۱۵ گونه بومی و ۵ گونه غیربومی کشور بوده و از نظر زیستگاه ۱۶ گونه جزء ماهیان آب شیرین، ۲ گونه مهاجر به رودخانه و ۲ گونه دیگر دارای دو زیستگاه بودند. تعداد گونه‌های ماهیان در ایستگاه‌های بالا تا پایین‌دست از ۵ به ۱۶ گونه افزایش نشان داد. فراوانی گونه‌های ماهیان بر حسب ایستگاه‌ها در فصول مختلف نوسان داشت و این نوسانات در حد کمتری بین ایستگاه‌ها در کل دوره نیز وجود داشت. به‌طور کلی، سیاه‌ماهی رازی (*Capoeta razii*)، خیاطه ماهی سمیعی (*Alburnoides samiii*) و گاوماهی ایرانی (*Ponticola iranica*) به‌ترتیب با فراوانی ۳۱/۳، ۲۶/۲ و ۲۵/۴ درصد، بیشترین تعداد را به خود اختصاص دادند. در مجموع، این رودخانه دارای تنوع کمی از گونه‌های ماهیان مهاجر بوده و پیشنهاد می‌گردد یک مسیر ماهی‌رو در زیر بندها خصوصاً بند لولمان نصب گردد تا ماهیان مهاجر بتوانند نسل خود را به‌صورت طبیعی بازسازی نمایند.

کلید واژگان: تنوع زیستی، ماهیان مهاجر، تالاب انزلی، ماسوله، برنامه‌های حفاظتی

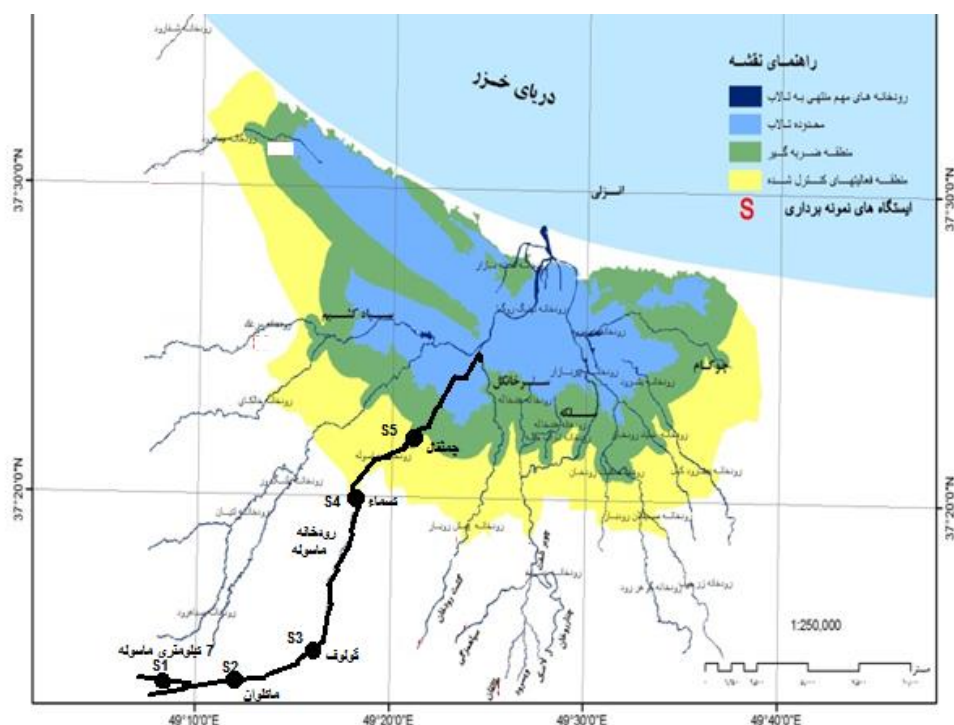
مقدمه

رودخانه‌ها بزرگترین سیمای زمین و زیباترین منظره معماری طبیعت بوده (Hynes, 1970) و اصلی‌ترین عامل توسعه شهری و روستایی، کشاورزی و صنعتی محسوب می‌شوند و از نظر تنوع زیستی، تولید تجاری آبزیان و جلب گردشگر نیز حائز اهمیت هستند. رودخانه‌های حوضه آبریز دریای کاسپین به‌عنوان محل‌های تخم‌ریزی و اصلی‌ترین منبع بازسازی ذخایر ماهیان رودکوچ (Anadromous) هستند که دریا، زیستگاه و رودخانه‌ها زادگاه آن‌ها است (کازانچف، ۱۹۸۱).

بررسی ماهیان در منابع آبی از لحاظ تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری ذخایر و پرورش آن‌ها دارای اهمیت است (Lagler et al., 1962; رحمانی و حسن‌زاده کیابی، ۱۳۸۴). ماهیان ایران بسیار متنوع بوده که بر اساس منابع مطالعاتی، از آب‌های داخلی کشور تعداد ۲۹۲ گونه، ۱۰۶ جنس، ۳۶ خانواده، ۲۴ راسته و ۳ رده گزارش شده است که در ۱۹ حوضه آبریز مختلف پراکنش دارند (Eagderi et al., 2022). بررسی تنوع و فراوانی ماهیان در رودخانه‌های حوضه آبریز جنوبی دریای کاسپین، علاوه بر حفظ ذخایر ژنتیکی ماهیان بومی رودخانه، از نظر پراکنش ماهیان غیربومی و نیز مهاجرت و تخم‌ریزی گونه‌های ماهیان مهاجر نظیر ماهی سفید، سیاه‌کولی، شاه-کولی، سیم، ماش‌ماهی، ماهی آزاد، سوف سفید و دهان‌گرد اهمیت زیادی دارد تا پس از مقایسه نتایج بررسی‌های حاضر با مطالعات گذشته و یا مقایسه با صید صیادان در سال‌های دور، در مدیریت حفظ ذخایر ژنتیکی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته و ضمن کنترل جمعیت گونه‌های غیربومی ماهیان، مورد استفاده مدیران شیلاتی و زیست‌محیطی و سازمان‌های مرتبط دیگر نظیر مدیریت منابع آب و گردشگری قرار گیرد. تالاب انزلی دارای ۴ حوضچه مشخص بوده و ۱۱ رشته رودخانه از غرب به شرق شامل چافرود، بهمبر، مرغک، خالکایی، پلنگور، ماسول‌رودخان (ماسوله)، سیاه‌درویشان، پسیخان، پیربازار، تشرود و شیجان‌رود به آن وارد می‌گردد. برخی از این رودخانه‌ها مانند خالکایی، پلنگور، ماسول‌رودخان، سیاه‌درویشان، پسیخان و پیربازار متوسط و برخی مانند چافرود، بهمبر، مرغک، تشرود و شیجان‌رود کوچک هستند. رودخانه ماسوله یکی از رودخانه‌های نسبتاً مهم تالاب انزلی است که دارای طول آبراهه اصلی ۲۴/۸۵ کیلومتر و طول آن تا مصب ۶۰/۵۵ کیلومتر، حوزه آبخیز

۲۲۶/۰۸ کیلومترمربع و دارای دو سرشاخه اصلی شامل ماسول‌رودخان و گیلونده‌رود بوده و میانگین آب‌دهی آن ۴/۷ مترمکعب در ثانیه است، در ماسول‌رودخان ۳ ایستگاه آب‌سنجی زودول، کمادول و چمقال و ۲ ایستگاه باران‌سنجی ماسوله و ماکلوان وجود دارد (فریدمجتهدی، ۱۳۹۶). در بررسی حاضر چند بند و مانع کوچک تا متوسط مانند بندهای گولوف، لولمان و ازگم بر روی این رودخانه مشاهده شد که بند لولمان دارای ارتفاع بیش از ۴ متر می‌باشد. رودخانه ماسوله نهایتاً پس از اتصال به رودخانه سیاه‌درویشان، در فاصله حدود ۶۰۰ متری تلاقی آن به رودخانه پلنگور در ناحیه سیاه‌کشیم در منطقه جنوبی تالاب انزلی و با فاصله حدود ۲۰ کیلومتری به دریای کاسپین در ناحیه اسکله انزلی می‌پیوندد.

بررسی سوابق مطالعات ماهی‌شناسی در رودخانه‌های استان گیلان نشان داد که نظری (۱۳۸۱)، عباسی و همکاران (۱۳۷۷، ۱۳۷۸، ۱۳۸۶ الف، ۱۳۹۰، ۱۳۹۲ و ۱۳۹۷)، Abbasi و همکاران (۲۰۱۹)، عباسی (۱۳۸۴، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۶) و سرپناه و همکاران (۱۳۹۸) شناسایی و فراوانی ماهیان رودخانه‌های سفیدرود، سیاه‌درویشان، حویق، کرگنرود، شفارود، چافرود، چلوند، لمیر و غیره را تعیین و در قالب مقاله یا کتاب منتشر کرده‌اند. همچنین عباسی و همکاران (۱۳۸۶ ب، ۱۳۹۶، ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ الف، ب و ج و ۱۴۰۰)، شناسایی و فراوانی ماهیان برخی رودخانه‌های دیگر گیلان مانند دیناچال، چافرود، خالکایی، تشرود، شیجان و پیربازار را مورد بررسی قرار داده‌اند همچنین ماهیان رودخانه ماسوله مربوط به سال‌های ۱۳۷۹ (عباسی، ۱۳۸۰) و ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹) نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. بنابراین با توجه به اهمیت تنوع زیستی، تغییرات آرایه‌شناسی و بررسی ماهیان در اکوسیستم‌های آبی به لحاظ جمعیتی و پراکنش، در این مطالعه تنوع و فراوانی ماهیان رودخانه ماسوله در فصول مختلف سال ۱۴۰۱ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل می‌تواند در حفاظت ذخایر ماهیان بومی، بومزاد و مهاجر آن و نیز در کنترل ماهیان غیربومی مورد استفاده مدیران، کارشناسان، گردشگران و انجمن‌های مردم‌نهاد قرار گیرد.



شکل ۱- نقشه رودخانه ماسوله در حوضه آبریز دریای کاسپین و موقعیت تقریبی ایستگاه‌های مطالعاتی

جدول ۱- مختصات ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه ماسوله در حوضه آبریز جنوبی دریای خزر

شماره ایستگاه	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ۴	ایستگاه ۵
نام منطقه	۷ کیلومتری ماسوله	ماکلوان	گولوف	کسماء	پل چمنقال
طول شرقی	۴۹° ۰۷' ۳۸"	۴۹° ۱۱' ۵۰"	۴۹° ۱۵' ۲۶"	۴۹° ۱۸' ۰۹"	۴۹° ۲۱' ۵۷"
عرض شمالی	۳۷° ۱۰' ۲۸"	۳۷° ۱۱' ۳۸"	۳۷° ۱۴' ۰۲"	۳۷° ۱۹' ۲۷"	۳۷° ۲۲' ۲۸"
ارتفاع از سطح دریا (m)	۲۳۴	۱۴۷	۶۸	۱۵	-۶
جنس بستر	سنگلاخی و قلوه سنگی	سنگلاخی و قلوه سنگی	قلوه سنگی و سنگریزه ای	قلوه سنگی و سنگریزه ای	گلی
عرض رودخانه (اردیبهشت)	۸ متر	۱۷ متر	۲۱ متر	۱۶ متر	۱۰ متر
پوشش گیاهی (حاشیه رودخانه)	جنگلی	-	-	درختان جنگلی	درختان دست کاشت

مواد و روش‌ها

طی سال ۱۴۰۱، با توجه به ویژگی‌های اکولوژیک رودخانه ماسول رودخان که معرف تنوع کل رودخانه باشد، موانع موجود در مسیر رودخانه، فاصله و امکان دسترسی به ایستگاه‌های نمونه‌برداری، تعداد ۵ ایستگاه از نزدیک بالادست تا نزدیک پایین‌دست انتخاب شد (شکل‌های ۱ و ۲، جدول ۱).

نمونه‌برداری ماهیان با استفاده از دستگاه ماهیگیری الکتریکی پرتابل با شدت جریان پایین و به‌ندرت با تور پرتابی (ماشک، سالیک، چشمه ۱۰ میلی‌متر، صورت گرفت و بسته

به حجم صید، نمونه‌برداری از ماهیان صید شده به‌طور تصادفی انجام گردید. به جهت رعایت ملاحظات زیست‌محیطی، نمونه‌های صید شده پس از عکسبرداری و زیست‌سنجی به‌صورت زنده به زیستگاه بازگردانده شدند، و نمونه‌های مشکوک جهت مطالعات تکمیلی در آزمایشگاه به صورت موردی پس از بی‌هوشی با محلول پودر گل میخک، در الکل مطلق تثبیت شدند. ماهیان صید شده براساس منابع موجود در مورد ماهیان آب‌های شیرین ایران و دریای خزر (کازانچف، ۱۹۸۱؛ عبدلی و نادری، ۱۳۸۷؛ عباسی، ۱۳۹۶؛ عباسی و همکاران، ۱۳۹۷؛ کیوانی و همکاران،



شکل ۲- نمایی از رودخانه ماسوله، محل نمونه برداری

میان دست (ایستگاه‌های ۲ و ۳، ماکلوان و گولوف) و پایین دست (ایستگاه‌های ۳ و ۴، کسماء و چمثقال) کاملاً آشکار است و به ترتیب در این مناطق ۵، ۸ و ۱۳ تا ۱۶ گونه حضور داشتند که بیانگر افزایش تعداد گونه با نزدیک شدن به پایین دست رودخانه می باشد (جدول ۴).

بررسی فراوانی خانواده‌های ماهیان در ایستگاه‌های مطالعاتی نشان داد که ۳ خانواده کپورماهیان سرمخروطی (Leuciscidae)، گاوماهیان (Gobiidae) و کپورماهیان حقیقی (Cyprinidae) در ۵ ایستگاه مطالعاتی حدود ۷۱ تا ۹۹/۴ درصد تعداد ماهیان را به خود اختصاص داده‌اند، همچنین در ایستگاه بالادست (۷ کیلومتری زیر ماسوله) و ۲ ایستگاه پایین دست (کسماء و چمثقال) غالبیت با کپورماهیان سرمخروطی، در ایستگاه ماکلوان (میان دست) غالبیت خانواده گاوماهیان و در ایستگاه گولوف (میان دست) غالبیت با خانواده کپورماهیان حقیقی بوده و در مجموع، کپورماهیان حقیقی، کپورماهیان سرمخروطی و گاوماهیان به ترتیب با ۳۴/۷، ۳۳/۸ و ۲۵/۴ درصد جمعیت، غالب بودند (شکل ۳).

نتایج بررسی فراوانی گونه‌های ماهیان بر حسب فصول در ایستگاه‌های مطالعاتی نشان داد که در ایستگاه بالادست (حدود ۷ کیلومتری زیر ماسوله)، در فصول مختلف (براساس فراوانی ماهیان)، نوسان وجود داشته و در مجموع خیاطه ماهی سمیعی (*Alburnoides samiii*)، گاوماهی ایرانی (*Ponticola iranica*) و سیاه‌ماهی رازی (*Capoeta razii*) غالب بودند. در ایستگاه ۲ (ماکلوان) گاوماهی ایرانی، خیاطه ماهی سمیعی و سیاه‌ماهی رازی غالب بودند و جمعیت ۵ گونه دیگر کم بوده و تنها در برخی فصول مشاهده شدند (جدول ۳). در ایستگاه ۲ (ماکلوان) گاوماهی ایرانی، خیاطه ماهی سمیعی غالب بودند و جمعیت ۵ گونه دیگر کم بوده و

۱۳۹۵؛ Joulade-Rudbar et al., 2020) شناسایی شدند، و در نهایت اسامی علمی ماهیان با توجه به منابع جدید معتبر و آخرین تغییرات آرایه‌شناسی (Eagderi et al., 2022; Fricke et al., 2023) بررسی و به روز شد.

نتایج

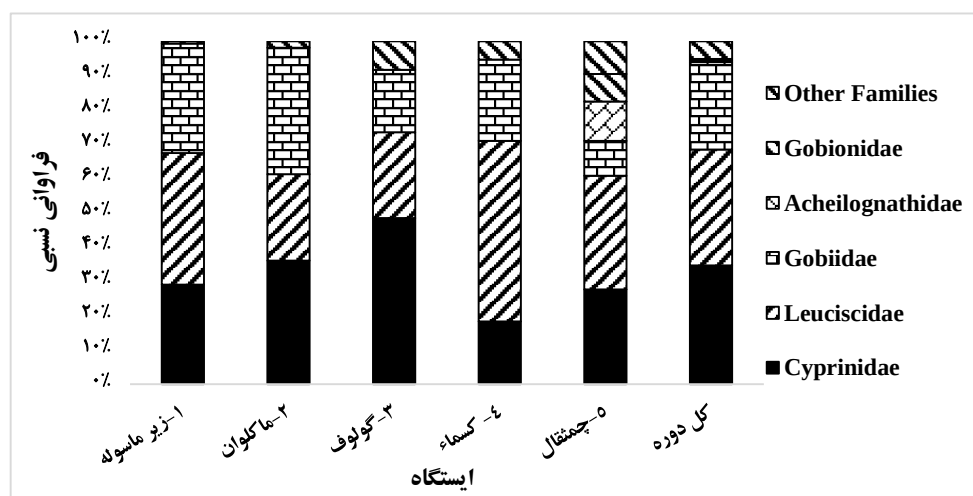
نتایج بررسی‌های میدانی و آزمایشگاهی ماهیان صیدشده نشان داد که در این رودخانه ۲۰ گونه ماهی متعلق به ۱۱ خانواده پراکنش دارند، که خانواده‌های کپورماهیان سرمخروطی (Leuciscidae)، کپورماهیان حقیقی (Cyprinidae) و گاو ماهیان (Gobiidae) به ترتیب با ۴، ۶ و ۲ گونه و ۳۰/۰، ۲۰/۰ و ۱۰/۰ درصد (تعداد گونه‌ها)، بیشترین تعداد گونه را دارا بودند و سایر خانواده‌ها تنها دارای یک گونه در منطقه مورد بررسی هستند (جدول ۲). بررسی منشاء پیدایش ماهیان نشان داد که ۱۵ گونه را ماهیان بومی یا بومزاد (انحصاری) و ۵ گونه را ماهیان غیربومی کشور (کاراس، آمورنما، تیزکولی، قزل‌آلای رنگین کمان و گامبوزیا) تشکیل داده‌اند (علامت ستاره در جدول ۲). بررسی ترکیب گونه‌ای ماهیان به تفکیک زیستگاه نشان داد (جدول ۲) که ۱۶ گونه جزء ماهیان آب شیرین، ۲ گونه شاه کولی و ماهی سفید مهاجر به رودخانه (Anadromous)، یک گونه (سس‌ماهی سرگنده *Luciobarbus capito*) دارای دو فرم رودخانه‌ای و مهاجر به رودخانه و یک گونه نیز (گاوماهی سرگنده *Ponticola gorlap*) دارای دو فرم رودخانه‌ای و دریایی هستند.

در مجموع تعداد گونه‌های ماهیان بر حسب ایستگاه‌ها در فصول مختلف نوسان داشت، این نوسانات در مجموع بین مناطق بالادست (ایستگاه ۱، ۷ کیلومتری زیر شهر ماسوله)،

جدول ۲- فهرست گونه‌های ماهیان شناسایی شده در رودخانه ماسوله

ردیف	خانواده	خانواده (فارسی)	گونه (اسم علمی)	گونه (اسم فارسی)	زیستگاه
۱	Acheilognathidae	کپورماهیان بی لب	<i>Rhodeus caspius</i>	مخرج لوله ای	آب شیرین
۲			<i>Barbus cyri</i>	سس ماهی کورا	آب شیرین
۳	Cyprinidae	کپورماهیان حقیقی	<i>Capoeta razii</i>	سیاه ماهی رازی	آب شیرین
۴			<i>Carassius gibelio*</i>	کاراس، کپورچه	آب شیرین
۵			<i>Luciobarbus capito</i>	سس ماهی سرگنده	رودخانه‌ای-مهاجر
۶	Gobionidae	کپورماهیان لکه دار	<i>Pseudorasbora parva*</i>	آمورنما-آمورچه	آب شیرین
۷			<i>Alburnoides samiii</i>	خیاطه ماهی سمیعی	آب شیرین
۸			<i>Alburnus chalcoides</i>	شاه کولی خزری	مهاجر به رودخانه
۹	Leuciscidae	کپورماهیان سرمخروطی	<i>Alburnus filippi</i>	مرواریدماهی کورا	آب شیرین
۱۰			<i>Alburnus hohensekeri</i>	مرواریدماهی قفقاز	آب شیرین
۱۱			<i>Rutilus frisii</i>	ماهی سفید	مهاجر به رودخانه
۱۲			<i>Squalius turcicus</i>	ماهی سفید رودخانه‌ای	آب شیرین
۱۳	Xenocyprinidae	کپورماهیان بیگانه	<i>Hemiculter leucisculus*</i>	تیزکولی	آب شیرین
۱۴	Cobitidae	رفتگرماهیان خاردار	<i>Cobitis saniae</i>	رفتگرماهی سانیا	آب شیرین
۱۵	Nemacheilidae	رفتگرماهیان بی خار	<i>Oxyneomacheilus bergianus</i>	رفتگرماهی برگ	آب شیرین
۱۶	Salmonidae	آزاد ماهیان	<i>Oncorhynchus mykiss*</i>	قزل آلاهی رنگین کمان	آب شیرین
۱۷	Esocidae	اردک ماهیان	<i>Esox lucius</i>	اردک ماهی	آب شیرین
۱۸	Gobiidae	گاو ماهیان	<i>Ponticola gorlap</i>	گاو ماهی سرگنده	رودخانه‌ای-دریایی
۱۹			<i>Ponticola iranica</i>	گاو ماهی ایران	آب شیرین
۲۰	Poeciliidae	گامبوزیا ماهیان	<i>Gambusia holbrooki*</i>	گامبوزیا، پشه ماهی	آب شیرین

* گونه‌های غیربومی ایران



شکل ۳- فراوانی نسبی خانواده‌های ماهیان در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه ماسوله در سال ۱۴۰۱

گونه‌های خیاطه ماهی سمیعی، گاو ماهی ایرانی و سیاه ماهی رازی غالب بودند اما تغییرات فصلی در تمام ایستگاه‌ها وجود داشت، برای مثال، در ایستگاه سوم (گولوف) سیاه ماهی در بهار تا زمستان به ترتیب حدود ۴۱، ۳۵، ۱۰ و ۱۵ درصد، خیاطه ماهی در این فصول به ترتیب حدود ۲۸، ۱۴، ۱۴ و ۲۷ درصد و گاو ماهی ایران به ترتیب حدود ۲۰، ۳۹، ۷۳ و ۴۸ درصد جمعیت ماهیان را تشکیل داد (جدول ۳).

تنها در برخی فصول مشاهده شدند. وضعیت غالبیت و نوسانات فصلی ایستگاه ۳ (گولوف) تا حد زیادی مشابه ایستگاه دوم (ماکلوان) بوده اگرچه نوساناتی وجود داشت. در ایستگاه ۴ (کسماء)، غالبیت به ترتیب متعلق به گونه‌های خیاطه ماهی سمیعی، گاو ماهی ایرانی و سیاه ماهی رازی بوده اما جمعیت ماهیان در پایین‌ترین ایستگاه (پل روستای چمقال) کاراس در ۲ فصل، خیاطه ماهی یکبار و مخرج لوله‌ای یکبار غالب بودند. بنابراین در مجموع، اگرچه

جدول ۳- فراوانی نسبی گونه‌های ماهیان شناسایی شده در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه ماسوله بر حسب فصل سال (%)

گونه	ایستگاه فصل	ایستگاه ۱ (نزدیک ماسوله)				ایستگاه ۲ (روستای ماکلوان)				ایستگاه ۳ (روستای گولوف)				ایستگاه ۴ (بخش کسماء)				ایستگاه ۵ (روستای چمقال)			
		بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
<i>Rhodeus caspius</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۲۵/۴	-	-
<i>Barbus cyri</i>		۱۰/۰	۷/۱	۱۰۰	۳/۴	۱/۷	۳/۵	-	۹/۷	۲/۵	۰/۷	-	۲/۹	۰/۴	-	-	-	-	-	-	-
<i>Capoeta razii</i>		۳۵/۰	۲۱/۴	-	۱۲/۹	۴۱/۰	۳۵/۲	۹/۶	۱۵/۰	۴۷/۷	۴۰/۸	۷۲/۰	۱۶/۴	۲۴/۹	۱۵/۹	۱/۶	۲۱/۸	-	۳/۰	۲۱/۷	۱۳/۳
<i>Carassius gibelii</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۶	۳/۴	۳۹/۳	۱۱/۹	۳۴/۸
<i>Luciobarbus capito</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۴	-	-	-	-
<i>Pseudorasbora parva</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۷/۹	-
<i>Alburnoides samiii</i>		۲۰/۰	۴۲/۱	-	۴۶/۶	۲۸/۰	۱۴/۰	۱۳/۵	۲۷/۴	۸/۵	۱۲/۸	۵/۲	۲۴/۳	۳۴/۷	۵۵/۲	۵۳/۶	۵۴/۶	۷/۱	۶/۰	۲۶/۱	۶۰/۰
<i>Alburnus chalcoides</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۳/۶	-	-	-
<i>Alburnus filippi</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	۳/۵	۱/۴	۸/۷	۳۶/۴	۱/۲	-	-	۲/۵	-	۱۰/۴	-	-
<i>Alburnus hohenerkeri</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۰/۷	۴/۵	-	-
<i>Rutilus frisii</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱/۷	-	۳/۰	-	-
<i>Squalius turcicus</i>		-	-	-	-	-	۵/۲	۰/۸	-	۲/۵	۲/۵	۱۱/۱	۵/۰	۴/۵	۲/۹	-	۴/۲	-	۴/۵	-	-
<i>Hemiculter leuciscus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۰/۷	-	-	-
<i>Cobitis saniae</i>		-	-	-	-	-	۱/۷	۱/۷	-	۴/۰	۵/۵	-	-	۷/۳	۷/۵	-	-	۱۴/۳	-	-	-
<i>Oxynoemacheilus bergianus</i>		-	-	-	-	-	۰/۸	-	-	-	۱۲/۸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		۳/۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Esox lucius</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۷/۱	-	-	-
<i>Ponticola gorlap</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۳/۰	-	-
<i>Ponticola iranica</i>		۳۱/۷	۲۹/۴	-	۳۷/۱	۲۰/۱	۳۹/۲	۷۳/۱	۴۷/۸	۳۱/۲	۲۳/۴	۳/۱	۱۵/۰	۲۶/۵	۱۷/۵	۴۴/۸	۱۱/۸	۷/۱	۳/۰	۱۷/۴	۱۶/۷
<i>Gambusia holbrooki</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۷/۵	-	-
تعداد گونه		۵	۴	۱	۴	۸	۷	۸	۵	۶	۸	۷	۵	۸	۷	۳	۷	۸	۱۲	۴	۴

جدول ۴- میانگین فراوانی نسبی گونه‌های ماهیان در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه ماسوله در کل دوره (درصد)

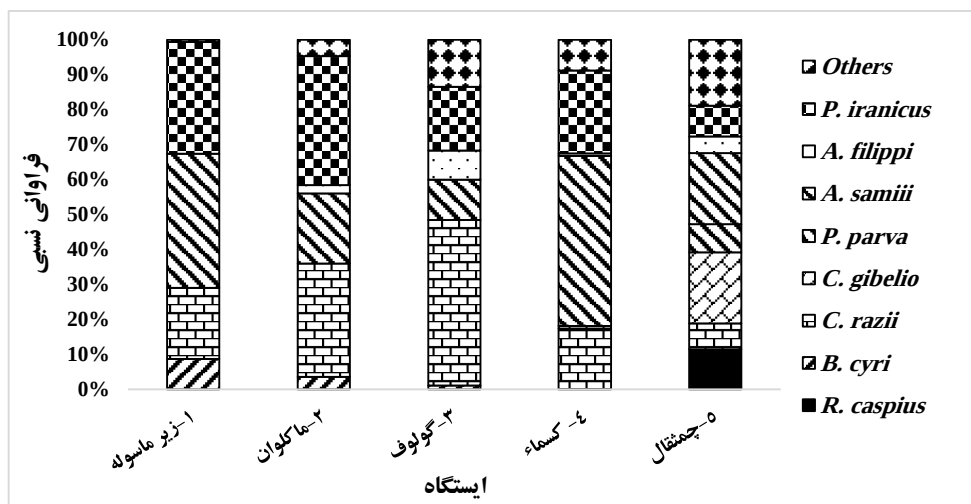
ردیف	گونه	ایستگاه	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ۴	ایستگاه ۵	نسبی کل (%)
۱	<i>Rhodeus caspius</i>		-	-	-	-	۱۱/۴۹	۰/۵۴
۲	<i>Barbus cyri</i>	۸/۷۱	۳/۶۰	۱/۱۳	۰/۱۳	-	-	۲/۲۱
۳	<i>Capoeta razii</i>	۲۰/۳۲	۳۲/۴۲	۴۷/۳۷	۱۷/۳۱	۷/۴۳	۳۱/۲۷	
۴	<i>Carassius gibelii</i>	-	-	-	-	۰/۷۵	۲۰/۲۷	۱/۱۵
۵	<i>Luciobarbus capito</i>	-	-	-	-	۰/۱۳	-	۰/۰۳
۶	<i>Pseudorasbora parva</i>	-	-	-	-	-	۸/۱۱	۰/۳۸
۷	<i>Alburnoides samiii</i>	۳۸/۳۹	۲۰/۰۰	۱۱/۴۷	۴۸/۵۶	۲۰/۲۷	۲۶/۲۲	
۸	<i>Alburnus chalcoides</i>	-	-	-	-	-	۰/۶۸	۰/۰۳
۹	<i>Alburnus filippi</i>	-	۲/۳۶	۸/۳۶	۰/۷۵	۴/۷۳	۳/۸۷	
۱۰	<i>Alburnus hohenackeri</i>	-	-	-	-	-	۴/۰۵	۰/۱۹
۱۱	<i>Rutilus frisii</i>	-	-	-	-	۰/۲۵	۱/۳۵	۰/۱۳
۱۲	<i>Squalius turcicus</i>	-	۲/۸۶	۵/۱۷	۳/۱۴	۲/۰۳	۳/۳۹	
۱۳	<i>Hemiculter leuciscus</i>	-	-	-	-	-	۲/۰۳	۰/۱۰
۱۴	<i>Cobitis saniae</i>	-	۱/۳۷	۳/۰۱	۵/۱۴	۲/۷۰	۲/۸۲	
۱۵	<i>Oxyneomacheilus bergianus</i>	-	۰/۵۰	۵/۲۶	-	-	-	۱/۹۲
۱۶	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	۰/۶۵	-	-	-	-	-	۰/۰۶
۱۷	<i>Esox lucius</i>	-	-	-	-	-	۱/۳۵	۰/۰۶
۱۸	<i>Ponticola gorlap</i>	-	-	-	-	-	۱/۳۵	۰/۰۶
۱۹	<i>Ponticola iranica</i>	۳۱/۹۴	۳۶/۸۹	۱۸/۲۳	۲۳/۷۱	۸/۷۸	۲۵/۴۵	
۲۰	<i>Gambusia holbrooki</i>	-	-	-	-	۰/۱۳	۳/۳۸	۰/۱۹
	تعداد گونه	۵	۸	۸	۱۳	۱۶	۲۰	

(Alburnus chalcoides)، قزل‌آلای رنگین‌کمان و *(Oncorhynchus mykiss)*، اردک‌ماهی (*Esox lucius*) و گاوماهی سرگنده (*Ponticola gorlap*) با فراوانی کمتر از ۰/۰۷ درصد، کمترین مقدار بود (جدول ۴).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه طی سال ۱۴۰۱، در مجموع ۲۰ گونه ماهی متعلق به ۱۱ خانواده در رودخانه ماسوله (حوضه دریای خزر) شناسایی گردید که خانواده‌های کپورماهیان سرخروپی (*Leuciscidae*)، کپورماهیان حقیقی (*Cyprinidae*) و گاو ماهیان (*Gobiidae*) به ترتیب با ۴، ۲ و ۲ گونه متنوع‌ترین بودند و سایر خانواده‌ها دارای یک گونه بودند که چنین تنوعی با تنوع این خانواده‌ها در رودخانه‌های دیگر استان گیلان (البته با تغییراتی که در خانواده کپورماهیان صورت گرفته است) مشابهت زیادی دارد (سرپناه و همکاران، ۱۳۹۸؛ عباسی ۱۳۸۴، ۱۳۸۵؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶، ۱۳۹۰).

همچنین بیشترین تعداد گونه‌ها در هر ایستگاه در فصول بهار و تابستان مشاهده گردید. در مجموع فراوانی گونه‌های ماهیان بر حسب ایستگاه‌ها در فصول مختلف نوسان داشت، این نوسانات در حد کمتری بین ایستگاه‌ها در کل دوره مطالعاتی نیز وجود داشت به طوری که سیاه‌ماهی رازی (*C. razii*) در ایستگاه‌های ۱ (بالادست) تا ۵ (نزدیک پایین دست) به ترتیب ۲۰/۳، ۳۲/۴، ۴۷/۴، ۱۷/۳ و ۷/۴ درصد، خیاطه‌ماهی سمیعی (*A. samiii*) به ترتیب ۳۸/۴، ۲۰/۰، ۱۱/۵، ۴۸/۶ و ۲۰/۳ درصد و گاوماهی ایرانی (*P. iranica*) به ترتیب ۳۱/۹، ۳۶/۹، ۱۸/۲، ۲۳/۷ و ۸/۸ درصد جمعیت کل ماهیان را تشکیل دادند (جدول ۴). شکل ۴. در کل سال و ایستگاه‌ها نیز گونه‌های ماهیان سیاه‌ماهی رازی، خیاطه‌ماهی سمیعی و گاوماهی ایرانی به ترتیب حدود ۳۱/۳، ۲۶/۲ و ۲۵/۴ درصد و در مجموع حدود ۸۳ درصد ماهیان را تشکیل داده و غالب بودند و جمعیت گونه‌های سس‌ماهی کورا (*Barbus cyri*)، شاه‌کولی خزری



شکل ۴- فراوانی نسبی گونه‌های ماهیان غالب در ایستگاه‌های مطالعاتی رودخانه ماسوله در کل دوره مطالعاتی

در سفیدرود ۴۵ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۷۷)، و ۴۰ گونه (عباسی و همکاران، ۱۴۰۲)، در رودخانه تجن ۳۵ گونه (نادری جلودار و همکاران، ۱۳۹۵)، تالار ۳۳ گونه (مصطفوی، ۱۳۸۵)، چشمه کیله تنکابن ۱۹ گونه (افراهی و لالویی، ۱۳۷۹)، سیاه‌درویشان ۲۸ گونه ماهی (عباسی و همکاران، ۱۳۸۶) و طبق بررسی سرپناه و همکاران (۱۳۹۸) نیز در تابستان ۱۳۸۶ در رودخانه‌های لوندویل، چلوند، لمیر، چوبر و حویق به ترتیب ۱۹، ۲۱، ۱۷، ۱۹ و ۲۱ گونه ماهی گزارش گردید. این تنوع نسبتاً مشابه در رودخانه‌های حوضه دریای کاسپین می‌تواند ارتباط آن‌ها را با دریا، شباهت بالای اکولوژیک آن‌ها نظیر زیستگاه‌های متنوع در طول رودخانه، دسترسی ماهیان مهاجر برای تخم‌ریزی و نفوذ ماهیان غیربومی را نشان دهد.

طی بررسی حاضر، در ایستگاه‌های ۱ (بالادست) تا ۵ (پایین دست) تعداد گونه‌ها به ترتیب ۵، ۸، ۱۳ و ۱۶ ماهی بود که افزایش تعداد گونه را با نزدیک شدن به پایین دست نشان می‌دهد. نتایج بررسی عوامل مؤثر بر پراکنش ماهیان رودخانه‌ای نشان داد که افزایش عرض رودخانه، کاهش شیب، کاهش ارتفاع از سطح دریا و افزایش پوشش‌های گیاهی منجر به افزایش تنوع ماهیان می‌شوند (Varley et al., 1967; Rahel and Hubert, 1991). همچنین نتایج بررسی‌های پژوهشگران دیگر نشان داد که افزایش عمق آب در رودخانه‌ها سبب افزایش تعداد گونه می‌گردد (Foltz, 1968; Adebisi, 1988; Sheldon, 1982). بنابراین مهمترین عوامل تنوع گونه‌ها در رودخانه مورد بررسی نیز می‌تواند در نتیجه عمق و عرض بیشتر و داشتن زیستگاه‌های

۱۴۰۲). در سال‌های ۱۳۷۹ (عباسی، ۱۳۸۰) و در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹) در ماسول رودخانه به ترتیب ۳۰ و ۲۰ گونه ماهی به ترتیب از ۱۱ و ۸ خانواده گزارش شد که بررسی سال‌های ۹۶-۱۳۹۵ مشابه بررسی حاضر است و به نظر می‌رسد کاهش تعداد گونه در مطالعه سال ۱۳۹۵ و بررسی حاضر، به دلیل محدودیت ایستگاه‌ها و عدم پوشش کامل مناطق پایین دست خصوصاً سه کیلومتر آخر ماسوله رودخانه باشد که ارتباط با رودخانه سیاه‌درویشان و تالاب انزلی دارد و تنوع گونه‌ها را در این مناطق می‌افزاید. در بین رودخانه‌های حوضه تالاب انزلی، در حوضه رودخانه پیربازار در شاخه گوهررود ۹ گونه، در شاخه سیاه‌رود ۱۳ گونه و در پایین دست رودخانه پیربازار ۱۰ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹ الف)، در رودخانه تشرود ۱۸ گونه از ۵ خانواده، در رودخانه شیجان‌رود ۱۹ گونه از ۶ خانواده (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷ ب) و در رودخانه چافرود ۱۹ گونه ماهی از ۵ خانواده (عباسی و همکاران، ۱۴۰۰) شناسایی شد که تنوع آن‌ها به جز حوضه رودخانه پیربازار، شبیه رودخانه ماسوله در بررسی حاضر است. در حوضه رودخانه قزل‌اوزن ۲۳ گونه از ۶ خانواده (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹ ب) و در رودخانه سلمانرود، ۲۵ گونه ماهی از ۹ خانواده شناسایی شد که خانواده‌های کپورماهیان و گاوماهیان به ترتیب با ۱۴ و ۳ گونه غالب بودند (عباسی و همکاران، ۱۳۹۸). در رودخانه‌های حویق ۱۹ گونه (عباسی، ۱۳۸۴)، کرگانرود ۱۸ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۹۰) و شفارود ۲۱ گونه (عباسی، ۱۳۸۵)، بالرود ۲۳ گونه (رامین، ۱۳۷۶) و سرداب‌رود و چالوس به ترتیب ۱۵ و ۱۲ گونه (عبدلی، ۱۳۷۳)،

متنوع از جمله حاشیه نیزاری در پایین دست، برخورداری از ماهیان تالاب انزلی (مانند اردک ماهی و گامبوزیا، یا دریازی مهاجر (شاه کولی و ماهی سفید) و نیز حضور و پراکنش ماهیان غیربومی تالاب انزلی و یا استخرهای پرورش ماهی در پایین دست باشد.

طی این بررسی از نظر منشاء پیدایش، ۱۵ گونه را ماهیان بومی و ۵ گونه را ماهیان غیربومی تشکیل دادند که مشابه بررسی سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹ ج) در این رودخانه است و کمتر از سال ۱۳۷۹ (۷ گونه) است که می تواند به دلیل دقت در نمونه برداری ها و نیز تعداد ناچیز برخی گونه های غیربومی باشد. همچنین در رودخانه های تشرود و شیجان رود به ترتیب ۴ و ۵ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷)، در چافرود ۶ گونه (عباسی و همکاران، ۱۴۰۰) و در رودخانه های دیگر حوضه تالاب انزلی بین ۴ تا ۸ و اغلب ۴ تا ۶ گونه ماهی غیربومی گزارش شد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین در شلمانرود ۷ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۹۸ الف)، در حوضه رودخانه قزل اوزن ۹ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹ ب)، در رودخانه های لوندویل، چلوند، لمیر، حویق و چوبر ۶ گونه (سرپناه و همکاران، ۱۳۹۸)، در سفیدرود، ۹ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۷۷)، در رودخانه حویق ۴ گونه (عباسی، ۱۳۸۴)، در شفارود ۵ گونه (عباسی، ۱۳۸۵)، در کرگانرود ۵ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۹۰)، در رودخانه سیاه درویشان ۷ گونه (عباسی و همکاران، ۱۳۸۶)، در رودخانه خیرود مازندران ۷ گونه (متاج و همکاران، ۱۳۹۶)، در رودخانه تالار مازندران ۸ گونه (مصطفوی، ۱۳۸۵) و در رودخانه تجن مازندران ۸ گونه (نادری جلودار و همکاران، ۱۳۹۵) از ماهیان غیربومی گزارش گردید که تاحدی مشابه نتایج بررسی حاضر است که پراکنش وسیع آن ها را در آب های حوضه دریای کاسپین نشان می دهد. ماهیان غیربومی به روش های مختلف تصادفی و یا عمدی وارد منابع آبی شده اند و برخی از آنها مانند پشه ماهی (گامبوزیا) برای مبارزه بیولوژیک، ماهی حوض رنگی با اهداف زینتی و سایر گونه ها (کاراس، تیزکولی، آمورنما و غیره) به اشتباه به همراه سایر ماهیان هدف جهت آبی پروری وارد تالاب ها و آب بندها شده و اثرات منفی زیادی مانند رقابت غذایی و زیستگاهی و انتقال بیماری به و نیز امکان دورگه گیری آن ها با ماهیان بومی، برجای گذاشته است (عبدلی، ۱۳۷۸؛ عبدلی و نادری، ۱۳۸۷؛ عبدلی و همکاران، ۱۴۰۱؛ عباسی، ۱۳۹۶).

طی بررسی حاضر، تنها ۲ گونه شاه کولی و ماهی سفید از ماهیان مهاجر به رودخانه در ماسول رودخان صید شد که به دلیل عدم پوشش کامل ناحیه پایین دست که نیاز به قایق های سبک برای نمونه برداری بود (درحالی که قایقرانی به دلیل عمق کم آب یا انباشت رسوبات در پایین دست هم تقریباً مقدور نبود)، می باشد و الزاماً بیانگر ارزش کم این رودخانه برای بازسازی ذخایر ماهیان مهاجر نیست زیرا در بررسی سال ۱۳۷۹، تعداد ۱۰ گونه ماهی مهاجر در این رودخانه صید شد که می تواند به دلیل دقت در نمونه برداری ها و نیز تعداد ناچیز برخی گونه های مهاجر در سواحل گیلان و حوضه تالاب انزلی در ۲ دهه اخیر باشد. همچنین برخی صیادان محلی اقدام به صید ماهیان مهاجر نظیر سیاه کولی نمودند که در بررسی حاضر صید نشد. در رودخانه شلمانرود ۳ گونه از ماهیان مهاجر (عباسی و همکاران، ۱۳۹۸)، در رودخانه های شفارود، حویق، کرگانرود و سیاه درویشان به ترتیب ۴، ۵، ۴ و ۹ گونه ماهی مهاجر (عباسی، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، ۱۳۸۶، ۱۳۹۰) و در پایین دست و مصب رودخانه های لوندویل، چلوند، لمیر، حویق و چوبر ۵ گونه از بچه ماهیان مهاجر (سرپناه و همکاران، ۱۳۹۸)، در رودخانه تجن ۷ گونه مهاجر (نادری جلودار و همکاران، ۱۳۹۵) و در رودخانه تالار نیز ۷ گونه مهاجر (مصطفوی، ۱۳۸۵) گزارش گردید که بیشتر از نتایج بررسی حاضر است و همان طور که اشاره شد به دلیل دوربودن رودخانه از دریا و نیز عدم پوشش نمونه برداری در پایین ترین نقاط آن بود که فقط با قایق های سبک مقدور است و اغلب کم آب بوده و تردد قایق در آن مشکل است.

طی بررسی حاضر در ایستگاه های مطالعاتی ۳ خانواده کپورماهیان سرمخروطی (Leuciscidae)، گاوماهیان (Gobiidae) و کپورماهیان حقیقی (Cyprinidae) در ۵ ایستگاه مطالعاتی بین ۷۱ تا ۹۹/۴ درصد تعداد ماهیان را تشکیل دادند، همچنین در ۳ ایستگاه غالبیت با کپورماهیان سرمخروطی، در ایستگاه ماکلوان (میان دست) غالبیت با گاوماهیان و در ایستگاه گولوف غالبیت با خانواده کپورماهیان حقیقی بود و در مجموع، کپورماهیان حقیقی، کپورماهیان سرمخروطی و گاوماهیان (به ترتیب با ۳۴/۷، ۳۳/۸ و ۲۵/۴ درصد جمعیت ماهیان) غالب بودند که تقریباً مشابه نتایج بررسی های قبلی (نادری جلودار و همکاران، ۱۳۹۵؛ عباسی، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵؛ عباسی و همکاران، ۱۳۸۶، ۱۳۹۰) است و

غالبیت کپورماهیان و گاوماهیان را در رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای کاسپین را نشان می‌دهد.

در این بررسی، فراوانی گونه‌های ماهیان بر حسب ایستگاه‌ها در فصول مختلف و بین ایستگاه‌ها در کل دوره مطالعاتی نوسان داشت به‌طوری‌که سیاه‌ماهی رازی در ایستگاه‌های ۱ (بالادست) تا ۵ (نزدیک پایین‌دست) به‌ترتیب حدود ۲۰/۳، ۳۲/۴، ۴۷/۴، ۱۷/۳ و ۷/۴ درصد، خیاطه‌ماهی سمیعی به‌ترتیب حدود ۳۸/۴، ۲۰/۰، ۱۱/۵، ۴۸/۶ و ۲۰/۳ درصد و گاوماهی ایرانی به‌ترتیب ۳۱/۹، ۳۶/۹، ۱۸/۲، ۲۳/۷ و ۸/۸ درصد جمعیت ماهیان را تشکیل دادند. در کل سال و ایستگاه‌ها نیز گونه‌های ماهیان سیاه‌ماهی رازی، خیاطه ماهی سمیعی و گاوماهی ایرانی به‌ترتیب حدود ۳۱/۳، ۲۶/۲ و ۲۵/۴ درصد ماهیان را تشکیل داده و غالب بودند. در رودخانه ماسوله در سال ۱۳۹۵ سیاه‌ماهی رازی، گاوماهی ایران و خیاطه‌ماهی سمیعی به‌ترتیب ۳۰/۳، ۲۷/۳ و ۲۵/۴ درصد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹ ج)، در رودخانه چافرود خیاطه ماهی سمیعی، گاوماهی ایران و گاوماهی دریاچه ای به‌ترتیب ۲۷/۲، ۲۰/۴ و ۱۶/۵ درصد (عباسی و همکاران، ۱۴۰۰)، در تشرود مخرج لوله‌ای، گاوماهی ایران و مرواریدماهی قفقاز به‌ترتیب ۳۷/۹، ۱۳/۰ و ۱۱/۱ درصد، در شیجان‌رود مخرج لوله ای، گامبوزیا و گاوماهی ایران به‌ترتیب ۳۹/۹، ۱۰/۸ و ۹/۶ درصد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷ ب)، در شاخه گوهررود رودخانه پیربازار خیاطه ماهی سمیعی، سیاه‌ماهی رازی و گاوماهی ایران به‌ترتیب ۳۵/۲، ۳۰/۰ و ۲۹/۳ درصد، در سرشاخه سیاهرود خیاطه‌ماهی سمیعی، گاوماهی ایران، رفتگرماهی سانیا و سیاه‌ماهی رازی به‌ترتیب ۴۳/۰، ۲۱/۶، ۱۶/۸ و ۱۴/۳ درصد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹ الف)، در حوضه رودخانه قزل‌اوزن، سیاه ماهی رازی، خیاطه ماهی سمیعی و مرواریدماهی قفقاز به‌ترتیب حدود ۴۰/۵، ۱۶/۲ و ۹/۹ درصد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹ ب)، در رودخانه‌های لوندویل، چلوند، لمیر، حویق و چوبر خیاطه ماهی، سیاه‌ماهی و شاه‌کولی به ترتیب ۳۵/۷، ۲۹/۵ و ۷/۳ درصد (سرپناه و همکاران، ۱۳۹۸) و در بالادست رودخانه شلمانرود، سیاه ماهی، خیاطه ماهی و گاوماهی ایران به‌ترتیب حدود ۵۰، ۳۲ و ۱۶ درصد (عباسی و همکاران، ۱۳۹۸) جمعیت ماهیان را تشکیل داده و غالب بودند که تا حدی مشابه نتایج بررسی حاضر بوده و اختلافات مشاهده شده نیز مربوط به شرایط اکولوژیک (بوم‌شناختی)

رودخانه؛ خصوصاً جنس بستر، سرعت جریان آب و وجود زیستگاه‌های مختلف در آنهاست. Sheldon (۱۹۶۹) معتقد است که شرایط اکولوژیک مختلف، نیازها، روابط غذایی موجودات و سازگاری‌های آن‌ها با محیط زیست، فراوانی پراکنش گونه‌های مختلف را مشخص می‌نماید، بنابراین فراوانی بالای برخی گونه‌ها و فراوانی ناچیز برخی دیگر مربوط به موارد فوق است.

در مجموع بررسی حاضر نشان داد که رودخانه ماسوله به‌دلیل فاصله از دریا، تنوع مناسبی از گونه‌های ماهیان مهاجر و هیچ تنوعی از ماهیان مصبی را ندارد. وجود موانعی نظیر بندهای ازگم و خصوصاً لولمان، اثر منفی در بازسازی ذخایر گونه‌های مهاجر گذاشته و ممکن است منجر به ایزوله شدن جمعیت گونه‌های رودخانه‌ای بین بالادست و میان-دست گردد. در کنار بررسی حاضر، برخی صیادان محلی اقدام به صید ماهیان مهاجر نظیر سیاه‌کولی نمودند که در بررسی حاضر صید نشد، بنابراین عدم صید برخی گونه‌های مهاجر به معنی عدم وجود آنها در رودخانه نیست زیرا چنان‌که پیشتر اشاره شد، امکان نمونه‌برداری در پایین‌دست چمثقال نبوده و یا بسیار سخت و هزینه‌بر بود. همچنین مردم بومی اشاره به وجود ماهی قزل‌آلای خال‌قرمز در بالادست سرشاخه گیلونده‌رود را داشتند که به‌دلیل سختی دسترسی، نمونه‌برداری در آن انجام نشد اما مشخصات ماهیان صیدشده توسط آن‌ها می‌تواند وجود قزل‌آلای خال‌قرمز را در بالادست این رودخانه تأیید نماید. متأسفانه در سال‌های اخیر با بروز خشکسالی‌ها، افزایش بستربرداری رودخانه‌ها و صید بی‌رویه و قاچاق در دریا و در فصل مهاجرت در رودخانه‌ها، افزایش آلودگی و غیره به‌ویژه وجود مانع (بند) در زیر پل‌های بزرگ، از ارزش اقتصادی رودخانه‌ها کاسته شده است. پیشنهاد می‌گردد تا با صرف بودجه مناسب، در سال‌های آتی مجدداً بررسی ماهیان آن صورت گیرد تا ارزش فعلی این رودخانه در بازسازی ذخایر آن مشخص گردد، همچنین راهرو یا پلکان ماهی‌رو در زیر همه بندها خصوصاً بند لولمان نصب گردد تا ماهیان مهاجر بتوانند نسل خود را به‌صورت طبیعی بازسازی نمایند.

تشکر و قدردانی

این تحقیق تحت قرارداد پژوهشی بین‌المللی محققین ایران و روسیه، با حمایت مالی دانشگاه گیلان (قرارداد شماره

۸۷/۸۹۰۸۵ پ/۱۵) و پروژه دولتی موزه جانورشناسی دانشگاه مسکو روسیه (قرارداد شماره ۰-۱۰۵-۳۲۳۰۰۱۲۱۰) انجام شده است. از مردم محلی که در نمونه برداری یا راهنمایی

دسترسی به ایستگاهها مساعدت نمودند، صمیمانه سپاسگزاری می گردد.

منابع

- افزایی م.، لالویی، ف. ۱۳۷۹. بررسی پراکنش ماهیان رودخانه تنکابن. مجله علمی شیلات ایران. ش ۱. فصل بهار. صفحات ۱۴-۱۱.
- رامین م. ۱۳۷۶. شناسایی ماهیان بابلرود. مجله علمی شیلات ایران. ۹(۳): ۷۲-۵۹.
- سرپناه ع.، عباسی ک.، مهدی زاده، غ. ۱۳۹۸. نقش رودخانه های غرب استان گیلان در بازسازی ماهیان رودکوچ دریای خزر. مجله آبریزان دریای خزر. ۴(۱): ۶۱-۵۰.
- عباسی ک.، سرپناه ع.، نظامی بلوچی ش. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ماهیان سفیدرود. مجله علمی پژوهش و سازندگی. ۳۹(۲): ۱۰۹-۱۰۴.
- عباسی ک.، مرادی م.، نیکپور م.، زحمتکش ی.، صیادرحیم م.، محمدی دوست ر.، زلفی نژاد ک.، رضانی م. ر. ۱۳۹۷ ب. بررسی مقایسه ای تنوع و فراوانی ماهیان رودخانه های تشرود و شیجان رود تالاب انزلی. کتابچه ششمین کنفرانس ملی ماهی شناسی ایران. کرمان. ۵ و ۶ شهریور. دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- عباسی ک.، مرادی م.، نیکپور م.، زحمتکش ی.، سرپناه ع.، محمدی دوست ر. ۱۳۹۹ د. بررسی پراکنش ماهیان رودخانه خالکایی (حوضه تالاب انزلی). کتابچه هشتمین کنفرانس ملی ماهی شناسی ایران. دانشگاه تربیت مدرس. نور. صفحات ۱۳۴-۱۳۳.
- عباسی ک.، سرپناه ع.، مرادی م.، رضانی م. ر. ۱۳۹۹ ب. بررسی ترکیب گونه ای ماهیان رودخانه قزل اوزن (حوضه رودخانه سفیدرود). کتابچه اولین کنفرانس تنوع زیستی فارس. دانشگاه شیراز. صفحه ۳۷.
- عباسی ک.، مرادی م.، نیکپور م.، زحمتکش ی.، سرپناه ع.، قانع ا. ۱۳۹۹ ج. بررسی تنوع و فراوانی ماهیان در رودخانه ماسوله، حوضه تالاب انزلی. کتابچه دومین همایش ملی حفاظت از ماهیان بومزاد ایران؛ با تاکید بر ماهیان حوضه آبریز دریای خزر، دانشگاه گیلان. رشت. صفحات ۲۱۹-۲۱۸.
- عباسی ک.، مرادی م.، نیکپور م.، زحمتکش ی.، عابدینی ع.، محمدی دوست ر.، بهمنش ش.، قانع ا. ۱۴۰۰. بررسی پراکنش ماهیان رودخانه چافرود (حوضه تالاب انزلی). کتابچه نهمین همایش ملی و اولین همایش بین المللی ماهی شناسی ایران. دانشگاه گیلان. رشت. ۴ و ۵ آبان. صفحات ۳۲۳-۳۲۲.
- عباسی ک.، مرادی م.، زحمتکش ی.، نیکپور م.، سرپناه ع.، موسوی ثابت ح. ۱۳۹۹ الف. بررسی پراکنش ماهیان در سرشاخه های رودخانه پیربازار، حوضه تالاب انزلی. کتابچه دومین همایش ملی حفاظت از ماهیان بومزاد ایران؛ با تاکید بر ماهیان حوضه آبریز دریای خزر، نهمین کنفرانس ماهی شناسی ایران، دانشگاه گیلان. رشت. ص ۲۲۰-۲۲۱.
- عباسی، ک.، سرپناه، ع. و مرادخواه، س. ۱۳۸۶. شناسایی و بررسی پراکنش ماهیان رودخانه سیاه درویشان تالاب انزلی. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام. ۲۴(۱): ۳۹-۲۸.
- عباسی ک.، سرپناه ع.، صادقی نژاد ا. ۱۳۹۸ الف. شناسایی و بررسی فراوانی ماهیان شلمانرود استان گیلان. اولین کنفرانس بین المللی محیط زیست دریای خزر و توسعه پایدار. ۹ و ۱۰ مهر. دانشگاه گیلان. رشت. صفحات ۵۵۵-۵۴۹.
- عباسی ک.، مرادی م.، نیکپور م.، زحمتکش ی.، بازقلعه ب.، موسوی ثابت ح.، عبدلی ا. ۱۳۹۸ ب. پراکنش و فراوانی ماهیان غیربومی در رودخانه های حوضه تالاب انزلی. کتابچه هفتمین کنفرانس ملی ماهی شناسی ایران. دانشگاه لرستان. صفحات ۱۰-۳.
- عباسی ک.، مرادی م.، میرزاجانی ع. ۱۳۹۷ الف. ماهیان تالاب انزلی. انتشارات سبز شمال. ۱۴۴ صفحه.
- عباسی ک.، میرزاجانی، ع. و مرادی، م. ۱۴۰۲. تنوع و فراوانی ماهیان در رودخانه سفیدرود. مجله علمی شیلات ایران. ۳۲(۳): ۱-۱۲.
- عباسی ک.، نوروزی ه.، صیادرحیم م. ۱۳۹۰. شناسایی، فراوانی و شاخص های تنوع، غنا و یکنواختی گونه ای ماهیان کرگانرود استان گیلان. مجله علمی پژوهشی شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. ۵(۲): ۱۲۶-۱۱۳.
- عباسی ک. ۱۳۸۰. شناسایی و بررسی ماهیان رودخانه ماسول روخان تالاب انزلی. اولین سمینار ملی ماهیان استخوانی دریای خزر. بندر انزلی. ۷ و ۸ دی ماه. صفحه ۱۰۹.

- عباسی ک. ۱۳۸۴. شناسایی و بررسی پراکنش ماهیان رودخانه حویق استان گیلان. *مجله زیست شناسی ایران*. ۱۸(۲): ۱۸۲-۱۷۰.
- عباسی ک. ۱۳۸۵. شناسایی و پراکنش ماهیان رودخانه شفارود استان گیلان. *مجله علمی شیلات ایران*. ۱۵(۲): ۸۶-۷۳.
- عباسی ک. ۱۳۹۶. ماهیان گیلان. دانشنامه فرهنگ و تمدن گیلان (ایلیا). رشت. ۲۰۸ صفحه.
- عبدلی ا. ۱۳۷۳. بوم‌شناسی جمعیت‌های ماهیان رودخانه‌های سرداب‌رود و چالوس در استان مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات دانشگاه تهران. ۹۴ صفحه.
- عبدلی، ا. ۱۳۷۸. ماهیان آب‌های داخلی ایران. موزه حیات وحش شهرداری تهران. ۳۷۵ صفحه.
- عبدلی ا.، نادری م. ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبریان. تهران. ۲۴۲ صفحه.
- فریدمجتهدی ن. ۱۳۹۶. رودهای گیلان. انتشارات ایلیا. ۱۷۳ صفحه.
- عبدلی ا.، ولیخانی ح.، نجات ف.، خسروی م. ۱۴۰۱. ماهیان غیربومی آب‌های شیرین ایران. شناخت، اثرات و مدیریت. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه شهید بهشتی، تهران. ۲۷۶ صفحه.
- کازانچف ا. ان. ۱۹۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. ترجمه شریعتی، ا. ۱۳۷۱. سازمان شیلات ایران. ۱۷۱ صفحه.
- کیوانی ی.، نصری م.، عباسی ک.، عبدلی ا. ۱۳۹۵. اطلس ماهیان آب‌های داخلی ایران (فارسی و انگلیسی). انتشارات جهاد دانشگاهی واحد استان البرز زیر نظر سازمان حفاظت محیط زیست. تهران. ۲۰۵ صفحه.
- متاج ع. ا.، هدایتی‌فرد، م.، صفریور املشی ع. ۱۳۹۶. شناسایی ماهیان رودخانه خیرود در محدوده استان مازندران. پنجمین کنفرانس ملی ماهی‌شناسی ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل. صفحه ۱۱۲.
- مصطفوی ح. ۱۳۸۵. تنوع زیستی ماهیان رودخانه تالار استان مازندران. *مجله محیط شناسی*. ۳۲(۴): ۱۳۵-۱۲۷.
- نادری جلودار م.، روحی ا.، پرافکننده حقیقی ف. ۱۳۹۵. اهمیت رودخانه تجن در حفاظت از گونه‌های ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. *مجله آبریان دریای خزر*. ۱(۲): ۳۴-۲۵.
- نظری ک. ۱۳۸۱. شناسایی ماهیان کرگانرود گیلان. *مجله علمی شیلات ایران*. بهار. ۱۱(۱): ۸۴-۷۳.

- Abbasi K., Moradi M., Mirzajani A., Nikpour M., Zahmatkesh Y., Abdoli A., Mousavi-Sabet H. 2019. Ichthyo-diversity in the Anzali Wetland and its related rivers in the southern Caspian Sea basin, Iran. *Journal of Animal Diversity* 1(2), 90-135.
- Adebisi A.A. 1988. Change in the structural and functional Components of the fish community of a Seasonalriver. *Archiv für Hydrobiologie*, 457-463.
- Eagderi S., Mouludi-Saleh A., Esmaeli H.R., Sayyadzadeh G., Nasri, M. 2022. Freshwater lamprey and fishes of Iran; a revised and updated annotated checklist-2022. *Turkish Journal of Zoology* 46(6), 500-522.
- Foltz J.W. 1982. Fish species diversity and abundance in relation to stream habitat characteristics. . In Proceedings of the thirty-sixth annual conference of the southeastern association of fish and wildlife agencies (pp. 305-311).
- Fricke R., Eschmeyer W.N., Van der Laan R. (eds). 2023. Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, species, references. Retrieved from <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
- Hynes H.B. 1970. The ecology of running waters. University of Turento. Canada. pp. 1-3, 345-347.
- Jouladeh-Roudbar A., Ghanavi H.R., Doadrio I. 2020. Ichthyofauna from Iranian freshwater: annotated checklist, diagnosis, taxonomy, distribution and conservation assessment. *Zoological Studies* 59, 21.
- Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof. Berlin. Germany. 646 p.
- Lagler K.F., Bardach, J.E., Miller R.R. 1962. Ichthyology. Library of congress catalog cord number: 62-17463. U.S.A. 545 p.
- Rahel F.J., Hubert W.A. 1991. Fish assemblage and habitat gradients in a rocky mountain-great plainstream: biotic Zonation and additive patterns of community change. *Translation of the American Fisheries Society* 120, 319-332.
- Sheldon, A.L. 1969. Species diversity and longitudinal succession in stream fishes, *Ecology* 49(2).
- Varley M.E. 1967. British freshwater fishes, factor affecting their distribution. *Fishing news book*. Londn. 142 p.

Ichthyodiversity and abundance of fishes in Masule River, the southern Caspian Sea basin

Hamed Mousavi-Sabet^{1,2*}, Ekaterina D. Vasil'eva³, Soheil Eagderi⁴, Victor P. Vasil'ev⁵, Saber Vatandoust⁶, Keyvan Abbasi Ranjbar⁷

¹Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Iran.

²The Caspian Sea Basin Research Center, University of Guilan, Rasht, Iran.

³Zoological Museum, Moscow State University, Moscow, Russia.

⁴Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

⁵Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

⁶Department of Fisheries, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.

⁷Iranian Fisheries Sciences Research, Inland Waters Aquaculture Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Anzali, Iran.

*Corresponding author: mousavi-sabet@guilan.ac.ir

Received: 05.April.2023

Accepted: 09.June.2023

Abstract

Biodiversity conservation is one of the global concerns, so the comprehensive study of diversity and its possible risks are recognized as a tool for natural resource management. This study was carried out to investigate the diversity and abundance of fishes in the Masule River, the southern Caspian Sea basin. Samplings were carried out seasonally during 2021-2022 using an electrofishing device in 5 sampling sites from 7 km below Masule City to Chamesghal. A total of 20 fish species belonging to 11 families were identified, and the Leuciscidae and Cyprinidae families were the most diverse with 6 and 4 species, respectively. Of these, 15 native species and 5 exotic species were found, and in terms of habitats, 16 freshwater, 2 migratory, and 2 species with two forms living in the Sea and River were found in the studied area. The fish species abundance from upstream to downstream increased from 5 to 16 species. Also, their abundance fluctuated according to the sampling sites in different seasons and these fluctuations existed to a lesser extent between the sites in the whole period. Generally, *Capoeta razii*, *Alburnoides samiii*, and *Ponticola iranicus* accounted for the highest numbers, 31.3, 26.2, and 25.4%, respectively. In conclusion, this river has a small variety of migratory fish species, and it is suggested to make a fishway, especially on the Lulman Dam, so that the migratory fishes can regenerate their generation naturally.

Keywords: Biodiversity, Migratory fishes, the Anzali wetland, Masule, Conservation programs