نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

آیا ماهی *Capoeta aculeata* (Valenciennes, 1844) را می‌توان به‌عنوان یک شاخص زیستی برای سلامتی آب رودخانه خرم‌رود درنظر گرفت؟

منوچهر نصری
استادیار، گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست و شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل
DOI: 10.22034/jair.8.5.20

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۰۰/۰۹/۲۴
پذیرش: ۰۰/۱۱/۱۰

نویسنده مسئول مکاتبه:
منوچهر نصری، استادیار، گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست و شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
ایمیل: nasri.m@lu.ac.ir

چکیده

مطالعه ماهیان رودخانه خرم‌رود در استان لرستان-ایران، به‌منظور بررسی وضعیت بدشکلی در بین جمعیت آن‌ها براساس تعداد ۱۹۸۲ قطعه از ۱۳ گونه ماهی انجام شد. برای این منظور عملیات نمونه‌برداری در هشت ایستگاه در طول مسیر رودخانه خرم‌رود بالادست شهر خرم‌آباد تا پایین‌دست این شهر انجام شد. صید نمونه‌های ماهی با استفاده از تور پرتابی سالیک و تور پره ریزچشمه انجام شد. بیشتر نمونه‌های صید شده پس از بررسی ظاهری درصورتی‌که فاقد علائم بدشکلی بودند، مجدداً در رودخانه بازگردانده شدند. درمجموع تعداد ۲۱ مورد بدشکلی در بین سیاه‌ماهیان درشت‌فلس مشاهده گردید درحالی‌که در بین سایر گونه‌ها هیچ موردی از بدشکلی مشاهده نشد. بدشکلی‌های مشاهده شده در ماهیان رودخانه خرم‌رود را می‌توان در سه دسته کلی شامل انحراف ساقه دمی، نقص در تکامل سرپوش آبششی و ظهور ضایعات بافتی دسته‌بندی کرد. باتوجه به ورود انواع آلاینده‌های انسانی، صنعتی و کشاورزی به رودخانه خرم‌رود و فراوانی بالای بدشکلی ریختی در سیاه‌ماهی درشت‌فلس، این ماهی را می‌توان به‌عنوان شاخص زیستی آلودگی آب رودخانه خرم‌رود پیشنهاد کرد.

واژه‌های کلیدی:
آلودگی آب، فیزیولوژی ماهیان، کپورماهیان، ماهیان بومی

۱ | مقدمه

اصطلاح بدشکلی ریختی به هر نوع منظره ظاهری در موجود زنده گفته می‌شود که از حالت طبیعی خارج بوده و ممکن است منشأ ژنتیکی، مادرزادی یا محیطی داشته باشد (Alarape *et al.*, 2015). برخی از ترکیبات شیمیایی رها شده در آب‌ها (Incardona *et al.*, 2004)، عوامل با منشأ زیستی همچون انگل‌ها (Brázová *et al.*, 2020) یا سایر بیماری‌ها (Pasnik *et al.*, 2007)، کمبودهای مواد مغذی (Shefat and Karim, 2018) و بسیاری از عوامل محیطی دیگر همچون صدمات و زخم‌ها و حتی عوامل وراثتی می‌توانند سبب بدشکلی ریختی در ماهیان شوند (Tave *et al.*, 2011). از دیرباز آب‌های جاری به‌عنوان راحت‌ترین و غیرمسئولانه‌ترین راه دفع فاضلاب محسوب می‌شوند. فاضلاب‌هایی که به آب‌های جاری راه پیدا می‌کنند دارای منشأ متفاوتی هستند. برخی از آن‌ها ترکیبات آلی هستند که اثرات منفی آن‌ها به‌صورت پرتولید شدن اکوسیستم‌های آبی بروز می‌کند (Minoo *et al.*, 2016). اما ترکیبات دیگری نیز در فاضلاب‌ها هستند که اثرات نامطلوب نگران‌کننده‌ای بر اکوسیستم آب‌ها دارند. غیر از عوامل طبیعی مانند خصوصیات زمین‌شناسی هر منطقه، یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های اکولوژیکی، ورود پیوسته عناصر سنگین به محیط‌های آبی به‌دلیل رشد و توسعه شهرنشینی و صنعت و عدم کنترل مناسب انواع فاضلاب‌های انسانی و صنعتی است (Järup, 2003). ورود آلاینده‌ها از جنبه‌های مختلفی حائز اهمیت است. علاوه بر اثرات کوتاه‌مدت آن‌ها حتی در غلظت‌های اندک، پدیده تجمع زیستی و انتقال آن‌ها در بین حلقه‌های زنجیره غذایی نیز نگران‌کننده است. به‌عنوان‌مثال فلزات سنگین می‌توانند با ایجاد اختلال در فعالیت‌های متابولیکی و فیزیولوژیکی اثرات نامطلوبی بر جانداران بگذارد (Jiwan, 2011). رودخانه خرم‌رود به‌عنوان یکی از سرشاخه‌های مهم کشکان از حدود ۱۵ کیلومتری بالادست شهر خرم‌آباد در استان لرستان در محلی به نام رباط‌نمکی سرچشمه گرفته و پس از عبور از میان شهر خرم‌آباد، درنهایت با پیوستن به رودخانه‌های ایوشان و کاکارضا با نام کشکان شناخته می‌شود. یکی از مشخصات خرم‌رود این است که به‌عنوان یک زهکش طبیعی تمامی آب‌های جاری سطحی شهر خرم‌آباد را دریافت می‌کند که البته حاوی انواع فاضلاب‌های خانگی بوده و همچنین فاضلاب کارخانه‌ها و مراکز صنعتی حومه را نیز

© ۱۴۰۰ | دانشگاه گنبدکاووس

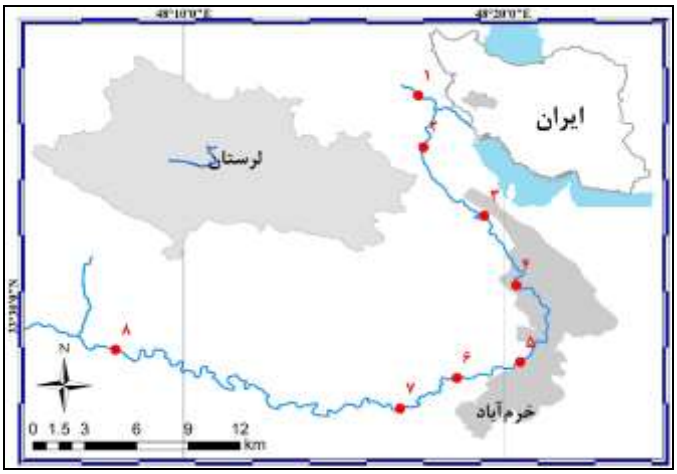
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-03-19]
[DOI: 10.22034/jair.8.5.8]

دریافت می‌کند. موجودات زنده آبزی به‌ویژه انواع رودخانه‌ای دارای محدودیت‌های مکانی بوده و پراکنش آن‌ها از شرایط محیط آبی تبعیت می‌کند. فاضلاب‌های شهری عمدتاً دارای مقادیر بالایی از مواد آلی هستند که به‌عنوان غذا بسیاری از آبزیان را به خود جلب می‌کند. درعین‌حال این فاضلاب‌های حاوی انواع مختلفی از ترکیبات آلاینده زیستی و شیمیایی هستند که برخی از آن‌ها به‌طور بالقوه قادر هستند صدمات شدیدی را در موجودات زنده ایجاد کنند. بر این اساس مطالعه حاضر به‌عنوان یک مطالعه مقدماتی به‌منظور تعیین مقدار تقریبی آلودگی ماهیان رودخانه خرم‌رود بر اساس مقدار بدریختی حاصله طراحی و به اجرا در آمد. در این مطالعه از بدریختی شکلی ماهیان رودخانه خرم‌رود به‌عنوان یک شاخص زیستی برای رصد تأثیرات آلاینده‌ها بر زیستمندان استفاده شد. نتایج این تحقیق می‌تواند به‌صورت ملموس و قابل درکی خطرات رهاسازی کنترل‌نشده آلاینده‌ها در آبراهه‌های طبیعی را آشکار کرده و از این طریق ممکن است در آگاهی‌بخشی عمومی و لزوم در پیش گرفتن راه‌کارهای مدیریتی برای جلوگیری از آلودگی منابع آبی مفید باشد.

ازآنجاکه بدشکلی‌های ریختی علاوه‌بر بازارپسندی آبزیان و همچنین قابلیت بقاء آن‌ها، می‌تواند منعکس‌کننده یک مشکل زیست محیطی باشد، توجه به تعیین فراوانی و دلایل ایجاد آن‌ها می‌تواند بسیار مفید باشد (Tave *et al.*, 2011).

۲ | مواد و روش‌ها

در این مطالعه عملیات نمونه‌برداری از ماهیان رودخانه خرم‌رود در طی سال ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹ در تعداد هشت ایستگاه حدفاصل ۱۰ کیلومتری بالادست تا ۱۰ کیلومتری پایین‌دست شهر خرم‌آباد انجام شد (**Error! Reference source not found.**). عملیات صید ماهی به کمک تور پرتابی و تور پره ریزچشمه انجام شد (**Error! Reference source not found.**). نمونه‌های صید شده بلافاصله برای تشخیص بدشکلی‌های ریختی مانند بدشکلی باله‌ها، فلس‌ها و سایر اجزاء ریختی و همچنین وجود عوارضی مانند لکه، برآمدگی، تغییرات رنگ و غیره موردبررسی قرار گرفتند. بیشتر نمونه‌های مشاهده شده پس از شناسایی میدانی به کمک کلید شناسایی معتبر، درصورت عدم مشاهده بدشکلی ریختی مجدداً رهاسازی شدند. نمونه‌هایی که دارای علائم بدشکلی ریختی بودند جداشده و برای مطالعات بعدی در فرمالین بافری ۴٪ تثبیت شدند. از روش‌های آماری توصیفی مانند فراوانی کل، فراوانی نسبی و درصد نمونه‌های دارای علائم بدشکلی برای تفسیر نتایج مشاهداتی استفاده شد.



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه و ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر روی رودخانه خرم‌رود

شکل ۲- صید ماهیان توسط تور پرتابی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-03-19]

[DOI: 10.22034/jair.8.5.8]

۳ | نتایج

درمجموع تعداد ۱۹۸۲ قطعه ماهی از ۱۳ گونه شناسایی شد. بیشترین فراوانی نسبی به‌ترتیب متعلق به *Alburnus mossulensis*، *Capoeta aculeata* و *Chondrostoma regium* بود. باتوجه به‌وجود چندین مرکز پرورش ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان در بالادست رودخانه موردمطالعه، ۰/۳ درصد از ماهیان صید شده مربوط به گونه *Oncorhynchus mykiss* بودند که تماماً از نواحی بالادست خرم‌رود و قبل از ورود به منطقه شهری صید شدند (**Error! Reference source not found.**). بررسی بدشکلی ریختی ماهیان نشان داد تمامی ۲۱ مورد مشاهده شده متعلق به سیاه‌ماهی درشت‌فلس بوده و در سایر گونه‌ها هیچ موردی از بدشکلی ریختی مشاهده نشد. بدشکلی‌های مشاهده شده در این مطالعه شامل انحراف عمودی ستون فقرات، انحراف افقی ستون فقرات، حذف یکی از باله‌های شکمی، رشد ناقص و یک‌طرفی سرپوش آبششی و ظهور ضایعه بافتی بیرون‌زده بودند (**Error! Reference source not found.**).

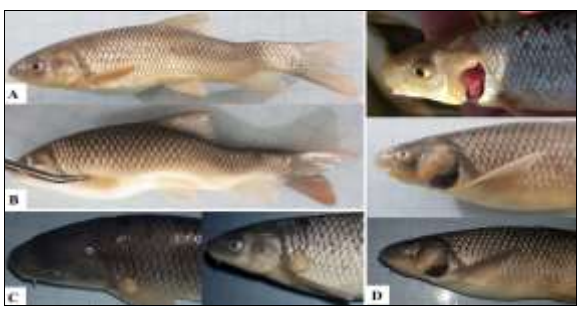
سندرم انحراف ساقه دمی (Caudal Deformity Syndrome): انحراف افقی ساقه دمی در تعداد ۷ قطعه از سیاه‌ماهیان درشت‌فلس مشاهده شد که از بین آن‌ها یک مورد هم‌زمان با انحراف افقی ستون فقرات، یکی از باله‌های شکمی نیز حذف شده بود. انحراف عمودی ساقه دمی نیز در تعداد ۸ قطعه از سیاه‌ماهیان درشت‌فلس مشاهده شد.

سندرم سرپوش آبششی ناقص (semi-operculum): تعداد ۵ مورد نقص در ساختار سرپوش آبششی در بین سیاه‌ماهیان درشت‌فلس مشاهده گردید، رشد و توسعه ناقص استخوان سرپوش آبششی بود. در این حالت که همه‌ی استخوان‌های مجموعه سرپوش آبششی درگیر هستند. این بدشکلی معمولاً به‌صورت یک‌طرفی است و رشد استخوان‌های سرپوش آبششی به‌گونه‌ای است که بخشی از شعاع‌های آبششی مشخص بوده و از این طریق اشکالاتی در فرایند پمپ تنفسی ایجاد شده است. در برخی از نمونه‌ها نقص سرپوش آبششی تنها گوشه‌ی پایینی سرپوش آبششی را شامل می‌شود و در برخی نمونه‌ها این نقص بخش عمده استخوان سرپوشی را درگیر می‌کند.

ضایعات بافتی ناشناخته: در این مطالعه یک مورد سیاه‌ماهی درشت‌فلس با یک ضایعه بافتی زردرنگ و برآمده در نمای سمت چپ و در پشت سرپوش آبششی مشاهده گردید. ضایعه‌ی موردنظر تعداد حدود ۵ فلس در بالای قاعده باله سینه‌ای سمت چپ ماهی را درگیر کرده و حدود ۵ میلی‌متر بیرون‌زدگی دارد. این ضایعه فاقد هر نوع خونریزی یا علائم زخم بوده و یک بافت نرم و انعطاف‌پذیر را شامل می‌شود. با توجه به اینکه این ضایعه هیچ‌کدام از اندام‌های حرکتی را درگیر نکرده است، به‌نظر نمی‌رسد که برای حرکت طبیعی ماهی مشکلی ایجاد کرده باشد.

جدول ۱- آمار توصیفی ماهیان صید شده از رودخانه خرم‌رود در استان لرستان

ردیف	گونه‌های شناسایی شده	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
۱	*Garra rufa* (Heckel, 1843)	۵۵	۲/۷۷
۲	*Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)	۱۸۹	۹/۵۴
۳	*Capoeta aculeata* (Valenciennes, 1844)	۴۶۷	۲۳/۵۶
۴	*Capoeta saadii* (Heckel, 1847)	۳۶	۱/۸۲
۵	*Capoeta trutta* (Heckel, 1843)	۲۱	۱/۰۶
۶	*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)	۲۹	۱/۴۶
۷	*Cyprinion macrostomum* Heckel, 1843	۸۹	۴/۴۹
۸	*Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)	۱۳	۰/۶۶
۹	*Alburnus mossulensis* Heckel, 1843	۹۲۴	۴۶/۶۲
۱۰	*Alburnoides idignensis* Bogutskaya & Coad, 2009	۶۳	۳/۱۸
۱۱	*Luciobarbus mursa* (Güldenstädt, 1773)	۱۸	۰/۹۱
۱۲	*Oxynoemacheilus frenatus* (Heckel, 1843)	۷۲	۳/۶۳
۱۳	*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)	۶	۰/۳۰
		۱۹۸۲	۱۰۰



شکل ۳- بدشکلی‌های ریختی مشاهده شده در بین ماهیان رودخانه خرم‌رود در استان لرستان. A: انحراف افقی ستون فقرات (scoliosis) در ناحیه دم و هم‌زمان حذف

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-03-19]

[DOI: 10.22034/jair.8.5.8]

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه‌ای که برروی غلظت فلزات سنگین در رودخانه خرم‌رود انجام شده، مشخص گردید که بیشترین فلزات سنگین مشاهده شده در آب این رودخانه به ترتیب شامل مس، آهن، کادمیوم، روی و منگنز بودند (Maleki *et al.*, 2018). نکته جالب‌توجه آن است که غلظت تمامی این عناصر در آب رودخانه خرم‌رود در محدوده قابل قبول برای اهداف کشاورزی قرار داشت (WHO, 2017). باتوجه به انجام فعالیت‌های کشاورزی در حاشیه رودخانه خرم‌رود و همچنین تخلیه پساب چند مرکز صنعتی و بخش قابل‌توجهی از فاضلاب شهر خرم‌آباد، انتظار می‌رود که مقدار فلزات سنگین بالاتر باشد اما احتمالاً به دلیل pH پایین آب رودخانه، بیشتر فلزات سنگین جذب رسوبات بستر می‌شوند (Maleki *et al.*, 2018) بنابراین به‌نظر می‌رسد مطالعه بی‌مهره‌گان کف‌زی یا ماهیان وابسته به بستر می‌تواند نتایج جالبی را از وجود فلزات سمی در رسوبات و تأثیر آن‌ها بر جوامع جانوران نشان دهد. مطالعه فلزت سنگین در رسوبات رودخانه خرم‌رود نشان داد که مقادیر بالایی از فلزات سنگین در رسوبات این رودخانه وجود دارد که عمدتاً منشأ فعالیت‌های انسانی دارند (Rast-Manesh *et al.*, 2014).

آبزیان مختلف می‌توانند برای رصد تغییرات غلظت فلزات سنگین در آب مورداستفاده قرار گیرند. به‌عنوان‌مثال خرچنگ گرد (*Potamon persicum*) می‌تواند مقادیر بالایی از ترکیبات معدنی را در پوسته خود ذخیره کند و از این طریق به‌عنوان یک شاخص زیستی خوب برای سنجش تغییرات درازمدت فلزات سنگین مورد استفاده قرار گیرد (Tabibzadeh and Velayatzadeh, 2016). برخی از گیاهان آبزی نیز قابلیت جذب فلزات سنگین را داشته و از نظر شاخص‌های زیستی مفید هستند (Roomiani and Payande, 2017). هرچند غلظت فلزات سنگین در آب رودخانه‌ها دارای الگوی فصلی است به‌طوری‌که معمولاً در فصل زمستان بالاترین مقادیر مشاهده می‌شود (Shams-Khoramabadi *et al.*, 2013) اما جوامع جانوری مانند ماهیان که معمولاً دارای طول‌عمر چندین سال هستند، می‌توانند به‌خوبی منعکس‌کننده نوسانات ترکیبات آلاینده در محیط آبی باشند.

در مطالعه‌ای که برروی بدشکلی‌های سیچلاید انجام شد، در تعدادی از نمونه‌ها صفت ناپدید شدن باله شکمی به‌همراه پدیده گوژپشتی مشاهده گردید و مشخص شد که باکتری *Streptococcus agalactiae* می‌تواند عامل این بدشکلی در تیلاپیای نیل (*Oreochromis niloticus*) باشد (Pasnik *et al.*, 2007). برخی از بدشکلی‌های ریختی مشاهده شده در این مطالعه به‌طور بالقوه بر کارآیی شنا و حتی بقاء ماهیان مؤثر هستند. باتوجه به نقش ساقه دمی در ایجاد نیروی پیشرانه در شنای ماهیان به‌نظر می‌رسد این نوع از بدشکلی می‌تواند بر قابلیت شنای ماهی اثر داشته باشد (lauder, 1989; Tave *et al.*, 2011). اما باتوجه به‌وفور مواد آلی در رودخانه خرم‌رود، احتمالاً ماهیان نیازمند تلاش زیادی برای یافتن غذا نیستند. شاید یکی از دلایلی که این ماهی‌ها توانسته‌اند باوجود محدودیت حرکتی به رشد ادامه دهند همین موضوع باشد. البته می‌توان عواملی مانند جمعیت کم پرندگان ماهی‌خوار و همچنین شکارچیان طبیعی را نیز اضافه کرد. سندرم سرپوش آبششی ناقص نیز می‌تواند بر قابلیت تنفس و درنتیجه ظرفیت فیزیولوژیک ماهی اثرگذار باشد. مطالعاتی که بر روی ماهی سیچلاید انجام شده، ماهیت ژنتیکی سندرم سرپوش آبششی ناقص را رد کرده و عامل ایجاد این عارضه را به عوامل محیطی و آلودگی آب مرتبط دانسته است (Tave *et al.*, 2011). در مطالعاتی که بر تغییر جنسیت ماهیان انجام شده، تعداد نمونه‌های سیچلاید با نقص سرپوش آبششی با مصرف متیل-تستسترون افزایش یافته است (Clemens and Inslee, 1968). همچنین گزارش شده که باکتری *Streptococcus agalactiae* قادر است سبب نقص در رشد سرپوش آبششی شود (Pasnik *et al.*, 2007). مطالعات نشان داده است که حتی کمبود اکسیژن محلول هم می‌تواند سبب بروز این پدیده در ماهیان شود (Sun *et al.*, 2009). باتوجه به شرایط خاص رودخانه خرم‌رود در طول سال در چندین نقطه از این رودخانه شاهد افت شدید اکسیژن هستیم. هرچند این افت اکسیژن دائمی نبوده و ممکن است چند ساعت طول بکشد، اما به‌هرحال نشان‌دهنده وجود استرس اکسیژن است. ترکیبات شیمیایی متعددی نیز وارد آب رودخانه می‌شوند که برخی از آن‌ها ممکن است اثرات شبه‌هورمونی داشته و از این طریق محرک برخی از ناهنجاری‌های ریختی در ماهیان باشد.

در رابطه با ضایعه بافتی ناشناخته، باتوجه به اینکه هنوز تنها نمونه موردنظر کالبدشکافی نشده و از ضایعات آن نمونه‌برداری و آزمایش صورت نگرفته، قضاوت در مورد ماهیت آن دشوار است. اما باتوجه به اینکه رودخانه خرم‌رود طیف گسترده‌ای از انواع آلاینده‌ها را شامل پسماندهای پزشکی و آزمایشگاهی و صنعتی و خانگی دریافت می‌کند، دور از ذهن نیست که در این بین انواعی از ترکیبات جهش‌زا یا سرطان‌زا نیز در بین آن‌ها وجود داشته و از این طریق زمینه ظهور ضایعات بدخیم را در ماهیان فراهم آورده باشد. مطالعات نشان داده که وجود ترکیبات جهش‌زا در آب یا رسوبات می‌تواند بروز انواع سرطان را در ماهیان درپی داشته باشد (Baumann, 1998). بر این اساس ماهیانی که وابستگی بیشتری به بستر دارند بیشتر درمعرض چنین عواقبی هستند. مطالعات نشان داده که ماهیان می‌توانند ترکیبات هیدروکربن‌های آروماتیک چندهسته‌ای (polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs) را به ترکیبات نهایی سرطان‌زا فرآوری کنند. در چنین مواردی ظهور علائم رشد کنترل نشده سلولی در پوست و کبد دیده می‌شود (Baumann, 1998). باتوجه به اینکه مطالعاتی در مورد وجود چنین ترکیباتی در رودخانه خرم‌رود انجام نشده و همچنین آمار قابل استنادی در مورد تعداد و انواع ضایعات بافتی در مورد ماهیان این رودخانه در دست نیست و مطالعه حاضر اولین گزارش علمی از این مورد است، مطالعاتی هدفمند برای ارزیابی احتمال وجود ترکیبات جهش‌زا در این رودخانه ضروری است.

نکته جالب‌توجه در این مطالعه این است که تمامی بدشکلی‌های ریختی مشاهده شده تنها مربوط به گونه سیاه‌ماهی درشت‌فلس بوده و

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-03-19]
[DOI: 10.22034/jair.8.5.8]

اکولوژیکی دارای نیازهای مشابهی هستند (Keivany *et al.*, 2016; Coad, 2019) ، می‌توان چنین استنباط کرد که علاوه‌بر شرایط محیطی نامناسب که شرط لازم برای رویدار بدشکلی ریختی هستند، قابلیت‌های فیزیولوژیکی و مقاومت درونی ماهیان نیز در این بین حائز اهمیت است. سگ‌ماهیان جویباری تنها در بخش‌های بالادست رودخانه حضور داشتند که نسبت به سایر بخش‌های رودخانه آلودگی کمتری را دریافت می‌کند به‌همین دلیل عدم مشاهده نمونه‌های بدشکل دور از ذهن نیست زیرا نمونه‌های بدشکل حتی اگر به‌صورت طبیعی در جمعیت ظاهر شوند قاعدتاً توسط نیروهای گزینشگر محیطی حذف می‌شوند. اما در مورد سایر ماهیان به‌ویژه شاه‌کولی جنوبی که تعداد نسبتاً بالایی از آن‌ها صید شد، این پرسش مطرح می‌شود که چرا هیچ نمونه‌ای از این بدشکلی در این ماهی مشاهده نشده است. از سوی دیگر تمامی نمونه‌های قزل‌آلای رنگین‌کمان مشاهده شده دارای ضایعات پوستی به‌صورت زخم‌های سطحی بودند که حاکی از نامناسب بودن شرایط زندگی برای این گونه است. به‌عنوان نتیجه‌گیری نهایی می‌توان بیان کرد که از بین ماهیان رودخانه خرم‌رود، گونه سیاه‌ماهی درشت‌فلس دارای قابلیت بالاتری نسبت به سایر گونه‌ها به‌عنوان شاخص زیستی برای رصد آلودگی است.

پست الکترونیک نویسنده:

منوچهر نصری: nasri.m@lu.ac.ir

REFERENCE

Alarape S.A., Hussein T.O., Adetunji E.V., Adeyemo O.K. 2015. Skeletal and Other Morphological Abnormalities in Cultured Nigerian African Catfish (*Clarias Gariepinus*, Burchell 1822). International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 2(5): 20-25.

Baumann P.C. 1998. Epizootics of cancer in fish associated with genotoxins in sediment and water. Mutation Research/Reviews in Mutation Research, 411 (3): 227-233.

Brázová T., Orosová M., Šalamún P., Hanzelová V. 2020. Morphological abnormalities in fish parasites: a potential tool for biomonitoring natural contaminants? Parasitology Research, 119: 3297-3304.

Clemens H.P., Inslee T. 1968. The Production of Unisexual Broods by Tilapia mossambica Sex-reversed with Methyl Testosterone. Transactions of the American Fisheries Society, 97 (1): 18-21.

Coad B.W. 2019. Freshwater fishes of Iran. Updated [Cited Aavailable from: www. briancoad.com.

Incardona J.P., Collier T.K., Scholz N.L. 2004. Defects in cardiac function precede morphological abnormalities in fish embryos exposed to polycyclic aromatic hydrocarbons. Toxicology and Applied Pharmacology, 196: 191-205.

Järup L. 2003. Hazards of heavy metal contamination. British Medical Bulletin, 68 (1): 167-182.

Jiwan S. 2011. International Journal of Research in Chemistry and Environment. International Journal of Research in Chemistry and Environment, 1 (2):15-21.

Keivany Y., Nasri M., Abbasi K., Abdoli A. 2016. Atlas of Inland Water Fishes of Iran, 1. Iran Department of Environment. 218p. (In Persian).

lauder G.V. 1989. Caudal Fin Locomotion in Ray-finned Fishes: Historical and Functional Analyses. American Zoologist, 29: 85-102.

Maleki A., Peikani T.N., Sharifipoor M. 2018. Investigation of spatial and seasonal changes of some heavy metals in Khorramabad river water. In: National Conference on New Research in Agricultural Engineering, Environment and Natural Resources Karaj. University of Applied Science and Technology. Karaj.

Minoo C.M., Ngugi C., Oyoo-Okoth E., Muthumbi A. W., Sigana D., Mulwa R., Chemoiwa E. 2016. Monitoring the effects of aquaculture effluents on benthic macroinvertebrate populations and functional feeding responses in tropical highland headwater stream (Kenya). Aquatic Ecosystem Health and Management, 19 (4): 1-10.

Pasnik D.J., Evans J.J., Klesius P.H. 2007. Development of skeletal deformities in a Streptococcus agalactiae-challenged male Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodfish and in its offspring. Bulletin- European Association of Fish Pathologists, 27 (5): 169-176.

Rast-Manesh F., Zarasvandi A., Safaii S. 2014. Assessment of heavy metal contaminations in sediments of the Khorramabad River. In: The first International Conference of land Sciences, Tehran. Geological Survey and Mineral Exploration of Iran.

Roomiani L., Payande K. 2017. Investigation of heavy metal accumulation in water, surface sediments and four species of aquatic plants in Karkheh river Journal of Wetland Ecobiology, 9 (33): 69-84.

Shams-Khoramabadi G., Dargahi A., Tabande L., Godini H., Mostafaii P. 2013. Investigation of heavy metal pollution (copper, lead, zinc, cadmium, iron and manganese) in drinking water supply sources in Nurabad, Lorestan in 2013. Herbal Medicines Journal, 18 (2): 13-22.

Shefat S.H.T., Karim M.A. 2018. Nutritional Diseases of Fish in Aquaculture and Their Management: A Review. Acta Scientific Pharmaceutical Sciences, 2 (12): 50-58.

Sun P.L., Hawkins W.E., Overstreet R.M., Brown-Peterson N.J. 2009. Morphological Deformities as Biomarkers in Fish from Contaminated Rivers in Taiwan. International Journal of Environmental Research and Public Health, 6: 2307-2331.

Tabibzadeh M., Velayatzadeh M. 2016. Toxic and essential trace elements bio-accumulation in muscles and shells of crab, (*Potamon persicum*) in Kakareza River, Lorestan, Iran. Iranian Scientific Fisherie Journal, 25 (2): 203-213.

Tave D., Jo J.-Y., Kim D.S. 2011. Gross Abnormalities in Tilapia. Fisheries and Aquatic Sciences, 14(2):148-160.

WHO 2017. Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, incorporating the 1st addendum. World Health Organization. Switzerland.

نحوه استناد به این مقاله:

نصری م. آیا ماهی *Capoeta aculeata* (Valenciennes, 1844) را می‌توان به‌عنوان یک شاخص زیستی برای سلامتی آب رودخانه خرم‌رود درنظر گرفت؟. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۳۹۹، ۵۸-۵۳ :(۵)۸.

Nasri M. Is *Capoeta aculeata* (Valenciennes, 1844) a proper Biological indicator for water quality assessment in Khorram-Rud River? Journal of Applied Ichthyological Research,

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-03-19]

[DOI: 10.22034/jair.8.5.8]

Is *Capoeta aculeata* (Valenciennes, 1844) a proper Biological indicator for water quality assessment in Khorram-Rud River?

Nasri M

Assistant Prof., Dept. of Environmental and Fisheries Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Type:

Original Research Paper

DOI: 10.22034/jair.8.5.20

Paper History:

Received: 15-12-2021
Accepted: 30-01- 2022

Corresponding author:

Nasri M. Assistant Prof., Dept. of Environmental and Fisheries Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Email: nasri.m@lu.ac.ir

Abstract

In order to investigate phenotypic abnormality in Khorram-rud River in Lorestan province in Iran, 1982 specimens including 13 species were caught. For this purpose, 8 sites were chosen on Khorram-rud River in Khorramabad city from 10 Km upstream to 10 km downstream of the city. Fish were caught using a cast net. Most of the sampled fish were returned to the river if there were no phenotypic abnormalities. A total of 21 cases of phenotypic abnormalities were observed among *Capoeta aculeata*, while no cases of phenotypic abnormalities were observed among other species. The observed phenotypic abnormalities in this study can be classified into three general categories including Caudal Deformity Syndrome, semi-operculum, and unidentified tissue lesions. Finally, due to the entrance of various urban, industrial, and agricultural pollutants into the Khorram-rud River and the high frequency of phenotypical abnormalities in *C. aculeata*, this fish can be proposed as a biological indicator for water pollution monitoring in the Khorram-rud River.

Keywords: water pollution, Fish physiology, Cyprinidae, native fishes.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-03-19]

[DOI: 10.22034/jair.8.5.8]