دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره ششم، شماره دوم، تابستان ۹۷
http://jair.gonbad.ac.ir

بررسی ویژگی‌های زیستگاهی انتخابی سگ‌ماهی جویباری *Paracobitis hicanica* (Mousavi-Sabet *et al.*, 2015) در رودخانه زرین‌گل، استان گلستان

محمد قلی‌زاده[1*]، رحمان پاتیمار[2]، محمد هرسیج[1]

[1] استادیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی و کشاورزی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران

[2] دانشیار گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی و کشاورزی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران

تاریخ ارسال: ۹۶/۱۰/۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۱۹

چکیده

گونه‌های ماهی یک زیستگاه خاصی که نیازهای زیست‌محیطی آن را فراهم می‌کند را ترجیح می‌دهد، از این رو درک استفاده از زیستگاه و ترجیحات آن‌ها برای حفاظت و مدیریت کارا بسیار مهم است. این مطالعه برای ارزیابی زیستگاه انتخابی سگ‌ماهی جویباری (*P. hicanica*)، ماهی بومی رودخانه زرین‌گل انجام گرفت. نمونه‌برداری از ۱۲ ایستگاه در طول رودخانه در فصل بهار ۱۳۹۵ صورت گرفت. بدین منظور متغیرهای محیطی از جمله عمق، عرض رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، سرعت جریان آب، ساختار بستر و شیب رودخانه به‌همراه فراوانی ماهی مورد نظر در ایستگاه‌های نمونه‌برداری بررسی شد. طبق نتایج به‌دست آمده، زیستگاه انتخابی ماهی مورد مطالعه در رودخانه زرین‌گل در ارتفاع ۸۱۰-۲۵۰ متر، شیب ۹ تا ۲۶/۵ درصد، سرعت جریان ۰/۴ تا ۱ متر بر ثانیه، عرض ۱/۵- ۸/۵ متر و عمق ۰/۱- ۰/۶ متر است. بیشترین شاخص انتخاب زیستگاه در ارتفاع ۴۹۰-۵۷۰ متر، شیب ۱۶/۵ تا ۱۹ درصد، سرعت جریان ۰/۷ تا ۰/۸ متر بر ثانیه، عرض ۴/۳- ۵/۷ متر و عمق ۰/۱- ۰/۲ متر با بسترهای قلوه‌سنگی بوده است. این مطالعه استفاده از زیستگاه مناسب و عوامل محیطی تأثیرگذار بر توزیع سگ‌ماهی جویباری (*P. hicanica*) در رودخانه زرین‌گل را فراهم می‌کند.

***واژه‌های کلیدی*: *P. hicanica*، انتخاب زیستگاه، متغیرهای محیطی، رودخانه زرین‌گل**

[*] نویسنده مسئول: gholizade_mohammad@yahoo.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]

مقدمه

امروزه در کشورهای درحال توسعه، زیستگاه‌های آب شیرین، به‌دلیل فعالیت‌ها و بهره‌برداری‌های انسانی درحال نابودی است (Rosenfeld, 2003). به‌منظور حفاظت و بهره‌برداری پایدار از این بوم‌سازگان‌ها، مطالعه و راهکاری عملی در ارتباط با پایداری در تمام ابعاد آن ضروری است (Tejerina-Garro *et al.*, 2005). ماهیان به‌عنوان یک شاخص برای ارزیابی کیفیت و سلامت زیستگاه‌های آب شیرین مورد توجه است (Oberdorff *et al.*, 2001). بنابراین حفاظت از تنوع زیستی موجود در آب‌های شیرین از جمله ماهیان، اولین قدم در راستای حفاظت از این زیستگاه‌های با ارزش است. شاخص‌های استفاده از زیستگاه، حاصل داده‌های پایش زیستگاه بوده و بر اساس تکرار رخداد شرایط زیستگاهی واقعی استفاده شده توسط یک گونه در یک رودخانه محاسبه می‌شود. در این بین شاخص‌های ترجیح زیستگاه شاخص کامل‌تر و حاصل تلفیق داده‌های به‌دست آمده از شاخص‌های استفاده از زیستگاه با قابلیت دسترسی زیستگاه است (Guay *et al.*, 2003). انتخاب زیستگاه، بدین معنی است که اگر ماهی با تراکم بیشتری در زیستگاه خاصی دیده شود، آن زیستگاه را انتخاب کرده است (Rosenfeld, 2003).

حضور یک گونه در محیط نشان‌دهنده آن است که شرایط محیطی اجازه رشد را برای آن فراهم آورده و همچنین برهمکنش‌های بین گونه‌ها از جمله رقابت حضور گونه را ممکن می‌سازد و در نهایت محیط قابل دسترس و قابلیت پراکنش را به گونه می‌دهد (Hirzel and Lay, 2008). بدین‌ترتیب، روابط بین شرایط زیستگاهی و فراوانی افراد یک گونه پیش فرض‌های استفاده در ساخت مدل‌های مطلوبیت زیستگاه است که به شناخت اهمیت عوامل زیستگاهی در زندگی موجود یاری می‌کند (Tabatabaie *et al.*, 2014).

تعیین مطلوبیت زیستگاه یکی از ارکان مدیریت و حفاظت گونه‌ها در زیستگاه طبیعی خود به‌شمار می‌آید. زیستگاه مطلوب تأثیر بسزایی بر بقا و تولیدمثل گونه‌ها داشته و در امر مدیریت و حفاظت از تنوع زیستی بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. اما در بسیاری از موارد، محدودیت‌ها در هزینه قابل دسترس و زمان، بررسی زیستگاه‌ها در مقیاس وسیع را دشوار و حتی در مواردی غیر ممکن می‌سازد. به‌همین دلیل پژوهشگران برای رفع تأثیر چنین محدودیت‌ها تمایل زیادی به مدل‌سازی و برآورد شاخص‌های زیستگاهی دارند (Mackie, 1988). با استفاده از روش مدل‌سازی زیستگاه می‌توان به یک برآورد در مقیاس گسترده از مطلوبیت زیستگاه دست یافت، بدون آنکه به جمع‌آوری داده‌هایی از جزئیات ویژگی فیزیولوژیک و رفتاری گونه نیاز باشد (Morrison *et al.*, 1999).

لذا باتوجه به فراوانی سگ‌ماهیان جویباری و پراکندگی جنس *Paracobitis* در آب‌های داخلی ایران و به‌دلیل ارزش زیبایی‌شناختی و نگهداری در آکواریوم و همچنین کاربری طعمه برای صید ماهیان بزرگ‌تر به‌خصوص در صید ورزشی و برای آشنایی هرچه بیشتر با ویژگی‌های زیستگاهی و

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]

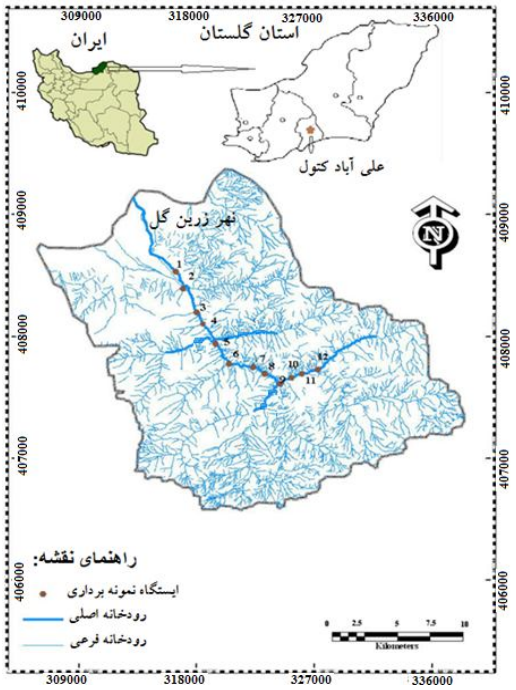
زیستی این گروه، گونه *P. hicanica* برای بررسی و مطالعه انتخاب شده است. پراکنش *P. hicanica* در چندین حوضه از آب‌های داخلی ایران شامل؛ حوضه دریای خزر و انشعابات آن از جمله رودخانه زرین‌گل، علی‌آباد کتول در استان گلستان با آب شفاف، بستر قلوه‌سنگ همراه با ماسه گزارش شده است (Abdoli, 2000). به‌طورکلی هدف از این مطالعه شناخت شاخص‌های مطلوبیت و شاخص ارجحیت زیستگاهی این‌گونه در محدوده پراکنش آن در رودخانه زرین‌گل، استان گلستان بر اساس الگوی فراوانی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

استان گلستان در شمال شرق ایران و در محدوده جغرافیایی ۵۴ درجه تا ۵۶ درجه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و در بین استان‌های مازندران، سمنان و خراسان شمالی قرار دارد. حوضه آبخیز زرین‌گل از نظر موقعیت جغرافیایی ″۴۰ ′۴۳ °۵۴ تا ″۳۶ ′۱۱ °۵۵ شرقی و عرض جغرافیایی ″۳۰ ′۴۳ °۳۶ تا ″۴۴ ′۸ °۳۷ شمالی واقع شده است. رودخانه زرین‌گل یکی از سر شاخه‌های دائمی است که به رودخانه گرگان‌رود می‌ریزد و از دامنه‌های شمالی البرز شرقی سرچشمه می‌گیرد. این رودخانه ۲۲ کیلومتر طول داشته که دارای بستر سنگی- شنی می‌باشد (Afshin, 1994; Power Ministration, 1991). مساحت حوضه آبریز آن در حدود ۳۴۲/۸۲ کیلومتر و حداکثر ارتفاع حوضه ۲۸۰۰ متر و حداقل ارتفاع آن ۲۸۰ متر می‌باشد. رودخانه زرین‌گل از مسیرهای جنگلی، زمین‌های کشاورزی، روستا و چندین کارگاه پرورش ماهی عبور می‌کند (شکل ۱).

نمونه‌برداری در طول مسیر حدود ۲۲ کیلومتری در ۱۲ ایستگاه و بر اساس بررسی زیستگاه‌های مختلف از جمله ورودی منابع آلاینده روستایی، زه آب‌های کشاورزی و خروجی پساب کارگاه‌های پرورش ماهی از فصل بهار ۱۳۹۵ از رودخانه زرین‌گل انجام گردید. مختصات جغرافیایی هر ایستگاه توسط دستگاه موقعیت‌یاب جهانی (GPS) ثبت گردید. باتوجه به هدف این مطالعه که تشخیص خصوصیات زیستگاه انتخابی سگ‌ماهی جویباری زرین‌گل بود و همچنین فقدان پیشینه اطلاعاتی درباره بوم‌شناسی این گونه، از محل ایستگاه اول، تقریباً هر ۱ کیلومتر (چنین اختلاف در فواصل ایستگاه‌ها جهت اجتناب از زیستگاه‌های مشابه و محل‌های دست‌کاری شده بود)، در یک ترانسکت، به طول ۲۰ متر در مسیر رودخانه به روش دو رفت در تمام عرض رودخانه نمونه‌برداری انجام پذیرفت.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]



شکل ۱- موقعیت منطقه تحقیقاتی و ایستگاه‌های نمونه‌برداری سگ‌ماهی جویباری (*P. hicanica*) در رودخانه زرین‌گل

برای بررسی خصوصیات زیستگاهی سگ‌ماهی جویباری در مجموع ۷ متغیر عمق، عرض و شیب رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، سرعت جریان آب، ساختار بستر و میزان سایه در نظر گرفته شد. ارتفاع (متر) از سطح دریا در هر ایستگاه، با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جهانی (GPS) ثبت گردید. شیب نیز در محیط نرم‌افزار ArcGIS $_{10.3}$ باتوجه به نقشه آن به‌دست آمد. عمق (متر) در۲۰ نقطه از هر ایستگاه، به‌طور تصادفی، عمق رودخانه اندازه‌گیری و میانگین آن به‌عنوان متوسط عمق در نظر گرفته شد. عرض خیسی رودخانه (متر) در سه ناحیه ابتدا، وسط و انتهای هر ایستگاه اندازه‌گیری و میانگین آن به‌عنوان متوسط عرض رودخانه برای آن ناحیه در نظر گرفته شد. سرعت جریان (متر بر ثانیه) رودخانه بر اساس روش جسم شناور تخمین زده شد. برای کاهش خطای احتمالی در این روش، در هر ایستگاه اندازه‌گیری سرعت جریان سه بار تکرار شد و میانگین آن به‌عنوان متوسط سرعت جریان رودخانه برای آن ناحیه در نظر گرفته شد. ساختار بستر باتوجه به میزان قطر سنگ‌های غالب بستر رودخانه و اندازه‌گیری قطر ۲۰ سنگ به‌صورت تصادفی براساس (۴ و ۱۲) طبقه‌بندی شد. به‌طوری‌که

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]

قطر سنگ‌های غالب اندازه‌گیری شده در محدوده سنگ بستر (بزرگ‌تر از ۴۰۰۰ میلی‌متر)، تخته‌سنگ (۲۵۶-۴۰۰۰ میلی‌متر) و سنگ‌فرش (۶۴-۲۵۶ میلی‌متر) بودند.

محدوده انتخاب شده برای هر متغیر محیطی توسط گونه، با در نظر گرفتن زیستگاه مورد استفاده (Habitat use) و میزان در دسترس بودن (Habitat availability) با استفاده از نرم‌افزار Habitat Selection (Habsel) محاسبه گردید. گستره مربوط به هر متغیر کمی نیز به کلاسه‌هایی تقسیم شد و فراوانی ماهی مورد نظر در هر کلاس مشخص شد. از هر متغیر، در کلاس‌هایی که ماهی مورد نظر وجود داشت، در جدول ۲ آورده شده است. شاخص انتخاب طبق رابطه $I_{c,i} = \%U_{c,i}/\%A_{c,i}$ به‌دست آمد که در آن c متغیر محیطی، i فاصله یا طبقه‌های آن متغیر، $Uci\ \%$ درصد استفاده ماهی از یک طبقه خاصی از یک متغیر محیطی و $Aci\ \%$ درصد در دسترس بودن آن متغیر محیطی می‌باشد (Jowett *et al.*, 1991).

نتایج

در طی زمان نمونه‌برداری از ۱۲ ایستگاه در مجموع ۱۰۲ قطعه سگ ماهی جویباری صید شد. بیشترین تعداد در ایستگاه ۷ با ۲۳ قطعه ماهی و کم‌ترین میزان در ایستگاه‌های ۱، ۳ و ۱۲ که ماهی مشاهده نشد. در جدول ۱ خلاصه‌ای از میانگین داده‌های محیط زیستی به‌دست آمده از هر ایستگاه نمونه‌برداری شده در منطقه مورد مطالعه نشان داده شده است.

جدول ۱- حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار متغیرهای زیست‌محیطی در دوره نمونه‌برداری سگ‌ماهی جویباری (*P. hicanica*) در رودخانه زرین‌گل

متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
تعداد ماهی صید شده	۰	۲۳	۱۰/۱	۵/۴
ارتفاع (متر)	۲۶۲/۲۱	۷۴۵/۴	۴۹۰/۶	۱۷۵/۱
شیب (درصد)	۹/۱۲	۲۵/۷۲	۱۵/۹	۵/۱۷
عرض خیسی (متر)	۱/۶۳	۴/۲۲	۷/۴۷	۱/۶
عمق (متر)	۰/۱۲	۰/۳۲	۰/۵۳	۰/۱۳
سرعت جریان (متر/ثانیه)	۰/۲۲	۰/۹	۱/۴	۰/۴۳
جنس بستر	۱۳/۷	۱۸/۴۲	۴	۵۱

در جدول ۲ طبقه‌های هر متغیر محیطی که گونه مورد نظر در آن وجود دارد و شاخص انتخاب ماهی برای هر طبقه مشخص شده است. بدین‌ترتیب محدوده هر متغیر برای زیست و انتخاب سگ

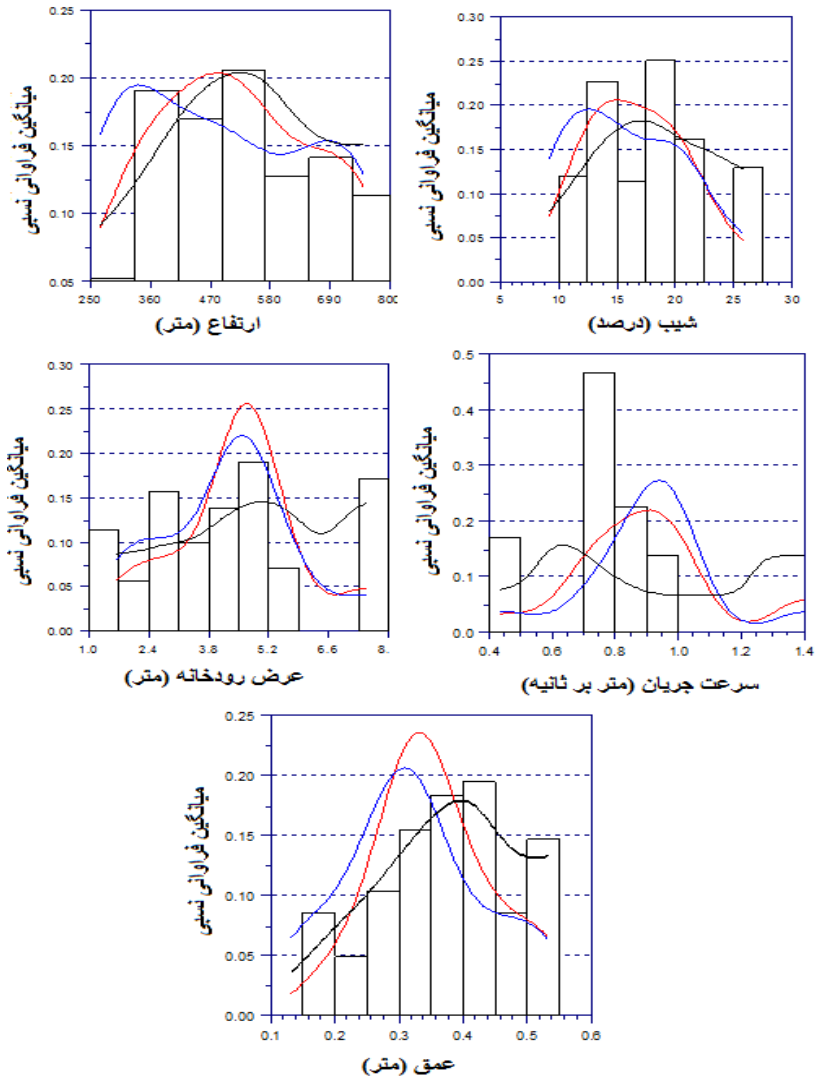
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]

ماهی جویباری رودخانه زرین‌گل به‌دست آمد. مطابق این نتایج محدوده زیست این ماهی در رودخانه زرین‌گل در ارتفاع ۲۵۰ تا ۸۱۰ متر، شیب ۹ تا ۲۶/۵ درصد، سرعت جریان ۰/۴ تا ۱ متر بر ثانیه، عرض خیسی رودخانه ۱/۵ تا ۸/۵ متر، عمق ۰/۱ تا ۰/۶ متر و جنس بستر از سنگ‌فرش تا سنگ بستر می‌باشد. محدوده انتخابی سگ ماهی جویباری در رودخانه زرین‌گل در ارتفاع ۴۹۰-۵۷۰ متر، شیب ۱۶/۵ تا ۱۹ درصد، سرعت جریان ۰/۷ تا ۰/۸ متر بر ثانیه، عرض ۴/۳- ۵/۷ متر و عمق ۰/۱- ۰/۲ متر با بسترهای قلوه‌سنگی می‌باشد (شکل ۲ و ۳).

جدول ۲- طبقه‌های هر متغیر که سگ‌ماهی جویباری (*P. hicanica*) رودخانه زرین‌گل در آن وجود دارد و شاخص انتخاب (SI) هر طبقه.

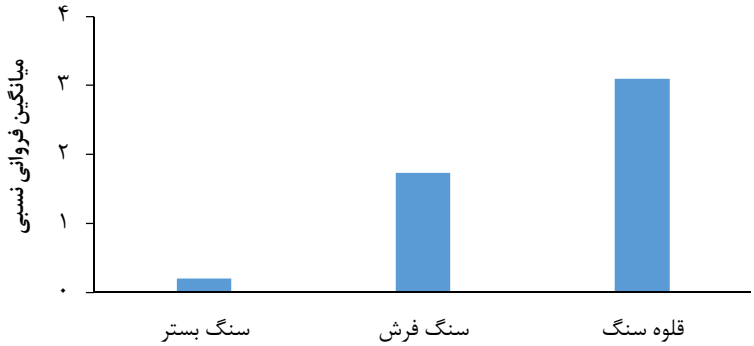
SI	طبقه‌بندی	متغیر	SI	طبقه‌بندی	متغیر	SI	طبقه‌بندی	متغیر
۰/۱۷	۰/۴<۰/۵	سرعت	۰/۰۱	۹<۱۱/۵	شیب	۰/۰۹	۲۵۰<۳۳۰	ارتفاع (متر)
۰/۴۷	۰/۷<۰/۸	جریان	۰/۲۱	۱۱/۵<۱۴		۰/۲	۳۳۰<۴۱۰	
۰/۲۳	۰/۸<۰/۹	(متر بر	۰/۱۵	۱۴<۱۶/۵		۰/۱۸	۴۱۰<۴۹۰	
۰/۱۳	۰/۹<۱	ثانیه)	۰/۳۴	۱۶/۵<۱۹		۰/۲۲	۴۹۰<۵۷۰	
SI	طبقه‌بندی	متغیر	۰/۱۶	۱۹<۲۱/۵		۰/۱۳	۵۷۰<۶۵۰	
			۰/۱۳	۲۱/۵<۲۶/۵		۰/۱۴	۶۵۰<۷۳۰	
۰/۳۴	۰/۱<۰/۲		SI	طبقه‌بندی	متغیر	۰/۱۱	۷۳۰<۸۱۰	
۰/۱۱	۰/۲<۰/۳		۰/۱۹	۱/۵<۲/۹	عرض (متر)	SI	طبقه‌بندی	متغیر
۰/۲	۰/۳<۰/۴	عمق (متر)	۰/۲	۲/۹<۴/۳		۰/۲۸	سنگ بستر	جنس بستر
۰/۱۷	۰/۴<۰/۵		۰/۳۵	۴/۳<۵/۷		۰/۳۲	سنگ‌فرش	
۰/۱۸	۰/۵<۰/۶		۰/۱۳	۵/۷<۷/۱		۰/۴	قلوه‌سنگ	
			۰/۳۱	۷/۱<۸/۵				

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]



شکل ۲- نمودارهای مربوط به محدوده‌های انتخاب‌شده برای هر متغیر کمی توسط سگ‌ماهی جویباری (*P. hicanica*) در رودخانه زرین‌گل

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]



شکل ۳- نمودار مربوط به محدوده‌های انتخاب‌شده برای متغیر جنس بستر توسط سگ‌ماهی جویباری (*P. hicanica*) در رودخانه زرین‌گل

بحث و نتیجه‌گیری

مطلوبیت و ارجحیت زیستگاه مجموعه عملکردهای بوم‌شناسی، فیزیولوژیکی و رفتاری یک گونه است و ممکن است در زمان‌های مختلف (سالیانه یا فصل) تغییر کند (Rosenfeld, 2003). منحنی‌های ارجحیت زیستگاه برای یک گونه، می‌تواند به‌عنوان یک ابزار مدیریتی برای یک رودخانه یا قسمتی از یک حوضه آبریز استفاده شود (Copp and Vilizzi, 2004)، نظر به اینکه بررسی حاضر به‌عنوان گام اولیه در جهت شناخت خصوصیات زیستگاهی سگ ماهی جویباری رودخانه زرین‌گل، استان گلستان انجام گرفت، از این رو نتایج آن نگرش کلی در رابطه با زیستگاه مورد استفاده و انتخابی این گونه بود. بنابراین زیستگاه انتخابی در این بررسی با در نظر گرفتن قابلیت دسترسی زیستگاه در نظر گرفته شده است.

نتایج نشان داد ارتفاع می‌تواند به‌عنوان یک عامل کنترل‌کننده جوامع رودخانه‌زی عمل کند (Porter *et al.*, 2000)، بدین‌منظور تعداد سگ‌ماهیان جویباری زرین‌گل با افزایش ارتفاع، کاهش می‌یابد و به‌عبارت دیگر مناطق زیستی مطلوب این ماهی در ارتفاعات کمتری واقع شده است. دلایل چنین الگوی پراکنشی می‌تواند کاهش درجه حرارت، شرایط هیدرولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی باشد که با افزایش ارتفاع در بوم سازگان رودخانه‌ای، توزیع گونه‌های ماهیان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌عبارت دیگر کاهش فراوانی این ماهی با افزایش ارتفاع می‌تواند به‌دلیل محدودیت در تحمل عوامل اثرگذار دیگری چون درجه حرارت که خود تابعی از ارتفاع است، باشد و به‌طور مستقیم بر متابولیسم، تولید مثل، رشد و رفتار ماهیان تأثیر می‌گذارد (Beamish *et al.*, 2006).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]

در زیستگاه مطلوب به‌دست آمده برای این‌گونه شیب کم، عرض متوسط، سرعت جریان متوسط و بستر متوسط تا درشت بود. تمامی محدوده‌های ترجیحی به‌دست آمده از عوامل محیطی برای این ماهی با محدوده گسترش آن در رودخانه زرین‌گل، علی‌آباد کتول در استان گلستان که مناطق میانی به سمت پایین‌دست رودخانه بود مطابقت داشت. والاچ و همکاران (Vlach *et al.*, 2005) در بررسی الگوهای ساختار جوامع ماهی در رودخانه، پراکنش ماهیان از جمله سگ‌ماهی بیشتر در مناطق riffle با جریان نسبتاً تند و بستر درشت نشان داد. همچنین ریفلارت و همکاران (Rifflart *et al.*, 2009) محدوده پراکنش سگ‌ماهی سنگی را بیشتر با جریان تند ذکر نمود که رابطه مستقیم با بسترهای درشت در مکان‌های مطالعاتی داشت. ولاچ و همکاران (Vlach *et al.*, 2005) ارجحیت زیستگاهی سگ‌ماهی سنگی را در جریان سریع در رودخانه مشاهده نمود که پراکنش این ماهی با بسترهای که برای آن‌ها پناهگاه است در ارتباط بود. همچنین در مورد پارامتر عرض خیسی رودخانه، نتایج نشان داد که مناطقی از رودخانه که دارای عرض متوسط تا کم بودند فراوانی سگ‌ماهی (مقادیر بیشتر SI) را در خود جای داده است. البته مطالعات نشان می‌دهد که زیستگاه‌هایی با عرض رودخانه بزرگ‌تر مطلوبیت کمی برای زیستن دارند و ماهیان متفاوت ترجیح می‌دهند در زیستگاه‌های کم‌عرض زیست کنند (Littlejohn *et al.*, 1985). از طرفی شاخص مطلوبیت با قطر متوسط سنگ بستر نمایان کننده نقش مثبت قطعات سنگی بزرگ در افزایش تعداد گونه سگ‌ماهی در رودخانه زرین‌گل استان گلستان است. در پژوهش‌های صورت گرفته نوع و اندازه مواد تشکیل‌دهنده بستر و همچنین سرعت جریان آب پارامترهای مهمی در انتخاب زیستگاه است و جوامع آبزیان با ترکیب بستر، عمق رودخانه و سرعت جریان در ارتباط هستند (Jowett *et al.*, 1991). بنابراین بالا بودن مطلوبیت بسترهایی که قطعات سنگی بزرگ دارند احتمالاً به این دلیل است که به منزله پناهگاهی در برابر جریان عمل می‌کند. ایجاد سطح بزرگ از سنگ‌ها و فضای مرده بیشتر در پشت سنگ تراکم بیشتری از مواد غذایی آبزی دارند که در زیر آن‌ها رشد می‌کنند (Li *et al.*, 2009). در این مطالعه زیستگاه انتخابی سگ‌ماهی جویباری دارای ارتفاع متوسط، شیب کم، عرض متوسط، سرعت جریان متوسط و بستر متوسط تا درشت است. وجود چنین شرایط در رودخانه زرین‌گل موجب شده است که این رودخانه زیستگاه مناسبی برای زیست باشد. همچنین یادآور می‌شویم که نتایج به‌دست آمده در فصل بهار از رودخانه زرین‌گل بوده و ممکن است نحوه پراکنش آن در فصول دیگر متفاوت باشد. از این رو پیشنهاد می‌شود برای تدوین راهکار مدیریتی مناسب مطالعاتی در زمان‌های دیگر نیز انجام گیرد.

منابع

Abdoli A. 2000. The Inland Water Fishes of Iran. Tehran: Iranian Museum of Nature and Wildlife, Iran. 378 P. (In Persian).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]

Afshin I. 1994. Rivers of Iran. Ministry of Energy of Iran (MOE). Tehran, Iran. 575 P.

Beamish F.W.H., Sa-ardrit P., Tongnunui S. 2006. Habitat characteristics of the cyprinidae in small rivers in Central Thailand. Environmental Biology of Fish, 76: 237–253.

Copp G.H., Vilizzi L. 2004. Spatial and ontogenetic variability in the microhabitat use of stream-dwelling spined loach (*Cobitis taenia*) and stone loach (*Barbatula arbatula*). Journal of Applied Ichthyology, 20(6): 440-451.

Guay J.C., Boisclair D., Leclerc M., Lapointe M., 2003. Assessment of the transferability of biological habitat models for Atlantic salmon parr (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 60: 1398-1408.

Hirzel A.H., Lay G.L. 2008. Habitat suitability modelling and niche theory. Journal of Applied Ecology, 45: 1372–1381.

Jowett I. G., Richardson J. Y., Biggs B. J. 1991. Microhabitat preferences of benthic invertebrates and the development of generalized *Deleatidium* spp. Habitat suitability curves, applied to four New Zealand Rivers. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 25: 187-199.

Li F., Cai O., Fu X., Liu J. 2009. Construction of habitat suitability models (HSMs) for benthic macro invertebrate and their applications to instream environmental flows: A case study in Xiangxi River of Three Gorges Reservior region, China. Progress in Natural Science, 19: 359–367.

Littlejohn S., Holland L., Jacobson R., Huston M., Hornung T. 1985. Habits and Habitats of Fishes in the Upper Mississisippi River. U.S. Fish and Wildlife Service, La Crosse, Wisconsin. 17: 304-324.

Mackie G.L. 1988. Applied aquatic ecosystem concepts. University of Guelph Custom Course pack, Boston, USA. 488 P.

Morrison M. L., Marcot B. G. Mannan R. W. 1999. Wildlife-habitat relationships: Concepts and applications. University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, USA. 769 P.

Oberdorff T., Pont D., Hugueny B., Chessel D., 2001. A probabilistic model characterizing fish assemblages of French rivers: a framework for environmental assessment. Freshwater Biology, 46: 399–415.

Porter M.S., Rosenfeld J., Parkinson E.A. 2000. Predictive models of fish species distribution in the Blackwater drainage, British Columbia. North American Journal of Fisheries Management, 20(2): 349-359.

Power Ministration. 1991. Primary Studies on Artificial Feeding in Gar1nabdasht River, Zarrin-Gol, Hydrologic Study. 68 P.

Rifflart R., Carrel G., Coarer Y., Fontez B.N.T. 2009. Spatio-temporal patterns of fish assemblages in a large regulated alluvial river. Freshwater Biology, 54: 1544-1559.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]

Rosenfeld J., 2003. Assessing the habitat requirement of stream fishes: An overview and evaluation of different approaches. Transaction of the American Fisheries Society, 132: 953-968.

Tabatabaie S.N., Hashemzade A., Eagderi S., Zamani Faradonbe M. 2014. Determinative factors in habitat preference of *Paracobitis iranica* (Nalbant & Bianco 1998) in Kordan River, Namak lake watershed. Journal of Aquatic Ecology, 3(4): 1-9. (In Persian).

Tejerina-Garro F.L., Maldonado M., Ibanez C., Pont D., Roset N., Oberdorff T. 2005. Effects of natural and anthropogenic environmental changes on riverine fish assemblage: a framework for ecological assessment of rivers. Brazilian Archives of Biology and Technology, 48: 91-108.

Vlach P., Dusek J., Svatora M., Moravec P. 2005. Fish assemblage structure, habitat and microhabitat preference of five fish species in a small stream. Folia Zoologica, 54(4): 421-431.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-07-01]