

بررسی ویژگی‌های زیستگاهی انتخابی بزرگ مقیاس سگ‌ماهی جویباری سفیدرود *Oxynoemacheilus bergianus* در رودخانه کردان (حوضه دریاچه نمک، استان البرز) در

فصل پاییز

سیده نرجس طباطبائی^۱، سهیل ایگدری^{۱*}، ایرج هاشم زاده سقرلو^۲ و مظاهر زمانی^۱

^۱ کرج، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات

^۲ شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، گروه شیلات و محیط زیست

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۲۷

چکیده

با توجه به شناخت محدودی که در رابطه با نیازهای زیستگاهی ماهی بومی سگ‌ماهی جویباری سفیدرود (*Oxynoemacheilus bergianus* Derzhavin, 1934) وجود دارد، تحقیق حاضر باهدف بررسی محدوده زیستگاه مورد استفاده و انتخابی زیستگاه سگ‌ماهی جویباری سفیدرود رودخانه کردان در فصل پاییز (در مهرماه و آبان ماه ۱۳۹۱) انجام پذیرفت. برای این منظور در ۶۶ ایستگاه مورد بررسی، متغیرهای عمق، عرض و شیب رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، سرعت جریان آب و دبی، ساختار بستر، میزان سایه و نوع گیاهان ساحلی، به‌همراه فراوانی نسبی ماهی مورد نظر بررسی شد. مطابق نتایج، زیستگاه مورد استفاده این ماهی در رودخانه کردان در ارتفاع ۱۳۰۰ تا ۱۵۰۰ متر، عرض ۵ تا ۱۵ متر، شیب ۰ تا ۴۹ متر بر کیلومتر، عمق ۶ تا ۴۲ سانتی‌متر و سرعت جریان ۰/۳ تا ۱/۲ متربرثانیه واقع شده بود. بیشترین شاخص انتخاب زیستگاه، در محدوده‌های مختلف برای هر متغیر، مربوط به ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰، عرض ۱۰ تا ۱۲/۵ متر، شیب ۱۴ تا ۲۱ متر بر کیلومتر، عمق ۱۸ تا ۲۴ سانتی‌متر و سرعت جریان ۱/۱ تا ۱/۲ متربرثانیه برای این ماهی در رودخانه کردان بود. همچنین در زیستگاه انتخابی این ماهی، بسترهای قله‌سنگی، سواحل با پوشش گیاهی کم و میزان سایه کم می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: انتخاب زیستگاه، ترجیح زیستگاه، *Oxynoemacheilus bergianus*، رودخانه کردان.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۹۶۹۵۴۲۰۴، پست الکترونیکی: Soheil.Eagderi@ut.ac.ir

مقدمه

موجود در آب‌های شیرین اولین قدم در راستای حفاظت از این زیستگاه‌های با ارزش می‌باشد.

شاخص‌های استفاده از زیستگاه، حاصل داده‌های پایش زیستگاه بوده و براساس 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 بدست آمده از شاخص‌های استفاده از زیستگاه با قابلیت دسترسی

امروزه، زیستگاه‌های آب‌شیرین به خصوص در کشورهای درحال توسعه، به دلیل فعالیت‌ها و بهره‌برداری‌های انسانی در حال تخریب می‌باشد (۲۱). به‌منظور حفاظت و بهره‌برداری پایدار از این اکوسیستم‌ها، داشتن دیدگاهی جامع در ارتباط با پایداری تمام ابعاد آن ضروری می‌باشد (۲۲). در این میان برای ارزیابی کیفیت و سلامت زیستگاه‌های آب‌شیرین، ماهیان به عنوان یک شاخص بیشتر مورد توجه می‌باشند (۱۵). بنابراین حفاظت از ماهیان و تنوع زیستی

شناخت تاثیرات فعالیت‌های انسانی و ارائه چهارچوبی برای مطالعات آتی صورت گرفتند. با این وجود، انجام چنین مطالعات کاربردی در ایران بسیار محدود بوده و بویژه اطلاعات چندانی در ارتباط با ویژگی‌های بوم‌شناسی از جمله زیستگاه انتخابی ماهیان بومی غیراقتصادی وجود ندارد.

در این بین سگ‌ماهی جویباری سفیدرود (*Oxyneomacheilus bergianus*)، از خانواده سگ‌ماهیان جویباری (Nemacheilidae) از جمله ماهیان بومی است که شناخت محدودی درباره ویژگی‌های زیستگاهی آن وجود دارد. به علاوه، رودخانه کردان بعنوان یکی از زیستگاه‌های این‌گونه در حوضه دریاچه نمک، دستخوش فعالیت‌های متعددی انسانی از قبیل کشاورزی، سدسازی و گردشگری قرار گرفته است. این روند به خصوص در سال‌های اخیر در حال افزایش می‌باشد، آن‌چنان‌که، برای ساکنین محلی کاهش فراوانی ماهیان در این رودخانه محسوس بوده است (۳). از آن‌جا که، مدیریت رودخانه‌های تحت تاثیر فعالیت‌های انسانی ضروری می‌باشد (۱۰)، و قدم اول جهت فعالیت‌های مدیریتی بررسی اطلاعات مربوط به پراکنش و ویژگی‌های زیستگاهی گونه‌های ماهیان می‌باشد، تحقیق حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های زیستگاهی انتخابی بزرگ مقیاس سگ‌ماهی جویباری سفیدرود در رودخانه کردان انجام پذیرفت.

مواد و روشها

رودخانه مورد مطالعه: رودخانه کردان (شکل ۱) در حوضه دریاچه نمک واقع شده و از ارتفاعات شمال غرب استان البرز منشأ می‌گیرد و در هشت کیلومتری غرب نجم-آباد در مواقع پرآبی به رودخانه شور می‌ریزد. منبع تغذیه رودخانه نزولات جوی و چشمه‌ها بوده و در جهت شمال-شرق به جنوب‌غرب در جریان است. طول تقریبی این رودخانه ۴۸ کیلومتر و شیب متوسط بستر آن ۰/۸ درصد می‌باشد (۲). برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی این

زیستگاه است (۹). انتخاب زیستگاه، بدین معنی است که اگر ماهی با تراکم بیشتری در زیستگاه خاصی دیده شود، آن زیستگاه را انتخاب کرده است (۲۱).

مطالعاتی در این زمینه در مناطقی غیر از ایران، در مورد سایر گونه‌های این خانواده، *Nemacheilus spiniferus*، *N. saravasinis* و *N. everetti* انجام شده است که نشان می‌دهند این ماهیان در رودخانه‌های با جریان آرام تا تند یافت می‌شوند (۱۹). همچنین مطالعات دیگری در بررسی زیستگاه طبیعی سگ‌ماهی سنگی (*Barbatula barbatula*) و سگ‌ماهی خاردار (*Cobitis taenia*) (۶، ۲۰، ۲۴)، و بررسی انتخاب میکروزیستگاه توسط سگ‌ماهی سنگی در رودخانه‌های مصنوعی (۱۴) انجام گرفته است، که نشان می‌دهد این دو گونه میکروزیستگاه‌های متفاوتی را اشغال می‌کنند (۶)، پراکنش سگ‌ماهی سنگی نیز بیشتر در آبهای سطحی با جریان تند و سگ‌ماهی خاردار در آبهای با سرعت صفر گزارش شده است (۲۰). Vlach و همکاران (۲۰۰۵) نیز، ترجیح زیستگاهی سگ‌ماهی سنگی را در جریان سریع‌تر آب مشاهده کردند که پراکنش این ماهی با سنگ‌هایی که نقش پناهگاه را ایفا می‌کنند در ارتباط بود (۲۴). مطالعه رفتارشناسی بر روی دو فرم سطح‌زی و کف-زی گونه *N. evezardi* نیز نشان داد، رفتار مدفون شدن در هر دو فرم تابعی از زمان در طول روز، نوع بستر، جریان آب و سایز بدن می‌باشد (۱۷). علاوه براین، مطالعات دیگری در رابطه با مطلوبیت زیستگاه سایر گونه‌های ماهیان مانند کفشک‌ماهیان (۲۳)، پیش‌بینی پراکنش برخی گونه‌های ماهیان بوسیده متغیرهای ماکروزیستگاه (۱۸)، مطالعه تنوع جوامع ماهیان در ۳۲ رودخانه آب شیرین و بررسی روند تغییرات غنای گونه‌ای با تغییرات ارتفاع از سطح دریا (۱۱)، شناخت عوامل محیطی تعیین کننده ساختار جوامع ماهیان رودخانه‌زی در شرایط طبیعی (۲۲) تفکیک مفاهیم انتخاب زیستگاه از نیاز زیستگاهی (۲۱) نیز انجام شده است، که تمامی این مطالعات در راستای فراهم نمودن اطلاعات جهت مدیریت مطلوب جوامع آبی،

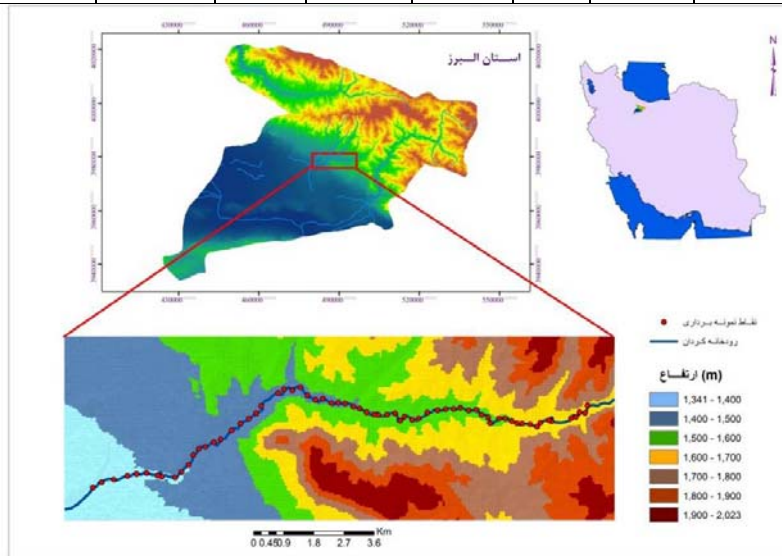
رودخانه در جدول ۱ آورده شده است (اطلاعات برگرفته از داده‌های بدست آمده از سازمان آب‌منطقه‌ای تهران در سال آبی ۹۱-۹۰ می‌باشد).



شکل ۲- سگ‌ماهی جویباری سفیدرود در رودخانه کردان

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی رودخانه کردان

| سال آبی | سدیم | منیزیم | کلر | کربنات | سولفات | دبی | TDS | EC | pH |
|---------|------|--------|-----|--------|--------|------|--------|--------|-----|
| ۹۰-۹۱ | ۵/۲۶ | ۰/۰۸ | ۲/۸ | ۱/۷۲ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ | ۲۷۷/۴۳ | ۵۰۲/۵۷ | ۷/۸ |



شکل ۱- (۱) موقعیت استان البرز، (۲) رودخانه کردان و (۳) ایستگاه‌های نمونه‌برداری.

بررسی زیستگاه انتخابی ماهیان به هدف مطالعه، نوع سیستم، داده‌های در دسترس و نوع گونه موردنظر بستگی دارد (۷). با توجه به هدف این مطالعه که تشخیص ویژگی‌های زیستگاه انتخابی سگ‌ماهی جویباری سفیدرود بود و همچنین فقدان پیشینه اطلاعاتی درباره بوم‌شناسی این‌گونه، از محل ایستگاه اول، تقریباً هر ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر (وجود ۵۰ متر اختلاف در فواصل ایستگاه‌ها جهت اجتناب از محل‌های دستکاری شده بود)، در یک ترانسکت، به طول ۱۵ متر در مسیر رودخانه به روش دو رفت در تمام عرض رودخانه نمونه‌برداری انجام پذیرفت. در هر

نمونه برداری: نمونه‌برداری در مهرماه و آبان‌ماه سال ۱۳۹۱، در ۶۶ ایستگاه در طول مسیر رودخانه، از بالاترین محل قابل دسترس تا پایین‌دست رودخانه انجام شد. مختصات جغرافیایی هر ایستگاه توسط دستگاه موقیت‌یاب جهانی (GPS) ثبت و با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS (نسخه ۹/۳) نقشه منطقه و مناطق مورد بررسی تهیه گردید. ایستگاه‌ها به‌نحوی انتخاب شدند که علاوه بر عدم همپوشانی با یکدیگر، متأثر از فعالیت‌های انسانی زیاد نبوده (۱۵) و بیشترین تعداد ممکن برای پایش کل رودخانه را شامل می‌شوند (۱۶). تعیین مقیاس مکانی در

ایستگاه، با استفاده از دستگاه الکتروشوک (Samus Mp750)، ماهیان موجود تا حد امکان صید شدند و برای این منظور یک تور پشتیبان برای صید حداکثر نمونه‌ها استفاده شد. بلافاصله پس از صید ماهیان، متغیرهای محیطی اندازه‌گیری و ثبت گردید. نمونه‌های صیدشده در محلول گل میخک (۱ در هزار) بیهوش شده، و بر اساس (۵) مورد شناسایی قرارگرفتند (شکل ۲) و طول و وزن آن‌ها با دقت میلی‌متر و دهم گرم ثبت گردید. نمونه‌ها پس از قرار دادن در آب تازه رودخانه و بازیابی قدرت شای مجدد، به رودخانه بازگردانده شدند. با توجه به صرف زمان تقریباً برابر در صید نمونه‌ها، فراوانی نسبی ماهیان نیز مشخص شد.

$$D_{\text{charge}} (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) = R_m \cdot D \cdot V \cdot W_w$$

متغیرهای محیطی: نظر به اینکه اطلاعات چندانی در ارتباط با بوم‌شناسی و زیستگاه سگ‌ماهی جویباری سفیدرود وجود نداشت و با توجه به متغیرهایی که در مطالعات زیستگاهی گونه‌های ماهیان بکار گرفته شده بود (۲۲، ۱۸، ۱۱ و ۲۳)، به‌خصوص بر روی برخی گونه‌های خانواده Nemacheilidae (۶، ۱۹ و ۲۴)، برای بررسی ویژگی‌های زیستگاهی سگ‌ماهی جویباری سفیدرود در مجموع ۹ متغیر عمق، عرض و شیب رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، سرعت جریان آب و دبی، ساختار بستر، میزان سایه (Overstream canopy closure) و نوع گیاهان ساحلی (Riparian vegetation type) در نظر گرفته شد. ارتفاع (m) از سطح دریا در هر ایستگاه، با استفاده از دستگاه موقیت‌یاب جهانی (GPS) ثبت شد. عمق (m)، در ۲۰ نقطه از هر ایستگاه، به‌طور تصادفی، عمق رودخانه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان متوسط عمق در نظر گرفته شد. عرض رودخانه (m) در سه ناحیه ابتدا، وسط و انتهای هر ایستگاه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان متوسط عرض رودخانه برای آن ناحیه در نظر گرفته شد. شیب (Km/m^{-1}) با استفاده از دستگاه شیب‌سنج، در سه نقطه (در میانه عرض رودخانه) ابتدا، وسط و انتهای طولی هر ایستگاه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان متوسط

به صورت تقریبی محاسبه شد. که در این رابطه D ، میانگین عمق بر حسب متر، W_w ، عرض رودخانه بر حسب متر، V ، میانگین سرعت جریان بر حسب متربرثانیه و R_m ، فاکتور تنظیم برای در نظر گرفتن ناهمواری کف است که بین ۰/۷۵-۰/۹ متفاوت می‌باشد و به‌طور تقریبی $R_m \approx 0.75$ در نظر گرفته شد. ساختار بستر با توجه به میزان قطر سنگ-های غالب بستر رودخانه و اندازه‌گیری قطر ۵۰ سنگ بصورت تصادفی بر اساس (۴ و ۱۲) طبقه‌بندی شد.

در هر ایستگاه، با مشاهده عکس‌های تهیه شده از محیط و مطابق (۱۲) میزان سایه و نوع گیاهان حاشیه‌ای طبقه‌بندی شد (در مورد نوع گیاهان حاشیه‌ای به دلیل عدم وجود درختان سوزنی‌برگ در ناحیه نمونه‌برداری برای این متغیر به جای ۶ طبقه، ۴ طبقه در نظر گرفته شد). در مجموع ۵ متغیر اول به صورت کمی و پیوسته و ۳ متغیر دیگر به صورت اسمی وارد آنالیزها شدند. علامت‌های اختصاری و توضیح مربوط به هر طبقه از متغیرهای اسمی در جدول ۲ آورده شده است.

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 (۱۳) Habitat Selection (Habsel) محاسبه گردید. گستره مربوط به هر متغیر کمی نیز به کلاس‌هایی تقسیم شد و فراوانی ماهی مورد نظر در هر کلاس مشخص شد. از هر متغیر، در کلاس‌هایی که ماهی مورد

زیست و انتخاب سگ‌ماهی جویباری سفیدرود بدست آمد. مطابق این نتایج محدوده زیست این ماهی در رودخانه کردان در ارتفاع ۱۳۰۰ تا ۱۵۰۰ متر، عرض ۵ تا ۱۵ متر، شیب ۰ تا ۴۹ متر بر کیلومتر، عمق ۶ تا ۴۲ سانتی‌متر و سرعت جریان ۰/۳ تا ۱/۲ متر بر ثانیه می‌باشد. محدوده انتخابی این ماهی در رودخانه کردان در ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰، عرض ۱۰ تا ۱۲/۵ متر، شیب ۱۴ تا ۲۱ متر بر کیلومتر، عمق ۱۸ تا ۲۴ سانتی‌متر و سرعت جریان ۱/۱ تا ۱/۲ متر بر ثانیه می‌باشد (شکل ۳). همچنین در زیستگاه انتخابی این گونه بسترهای قلوه‌سنگی، سواحل با پوشش گیاهی کم و سایه کم وجود داشت (شکل ۴).

نظر وجود داشت، در جدول ۳ آورده شده است. شاخص انتخاب طبق رابطه $I_{c,i} = \%U_{c,i} / \%A_{c,i}$ بدست آمد که در آن c متغیر محیطی، i فاصله یا طبقه‌های آن متغیر، $U_{c,i}$ درصد استفاده ماهی از یک طبقه خاصی از یک متغیر محیطی و $A_{c,i}$ درصد در دسترس بودن آن متغیر محیطی می‌باشد (۸ و ۲۵).

نتایج

در جدول ۳ طبقه‌های هر متغیر محیطی که گونه مورد نظر در آن وجود دارد و شاخص انتخاب ماهی برای هر طبقه مشخص شده است. بدین ترتیب محدوده هر متغیر برای

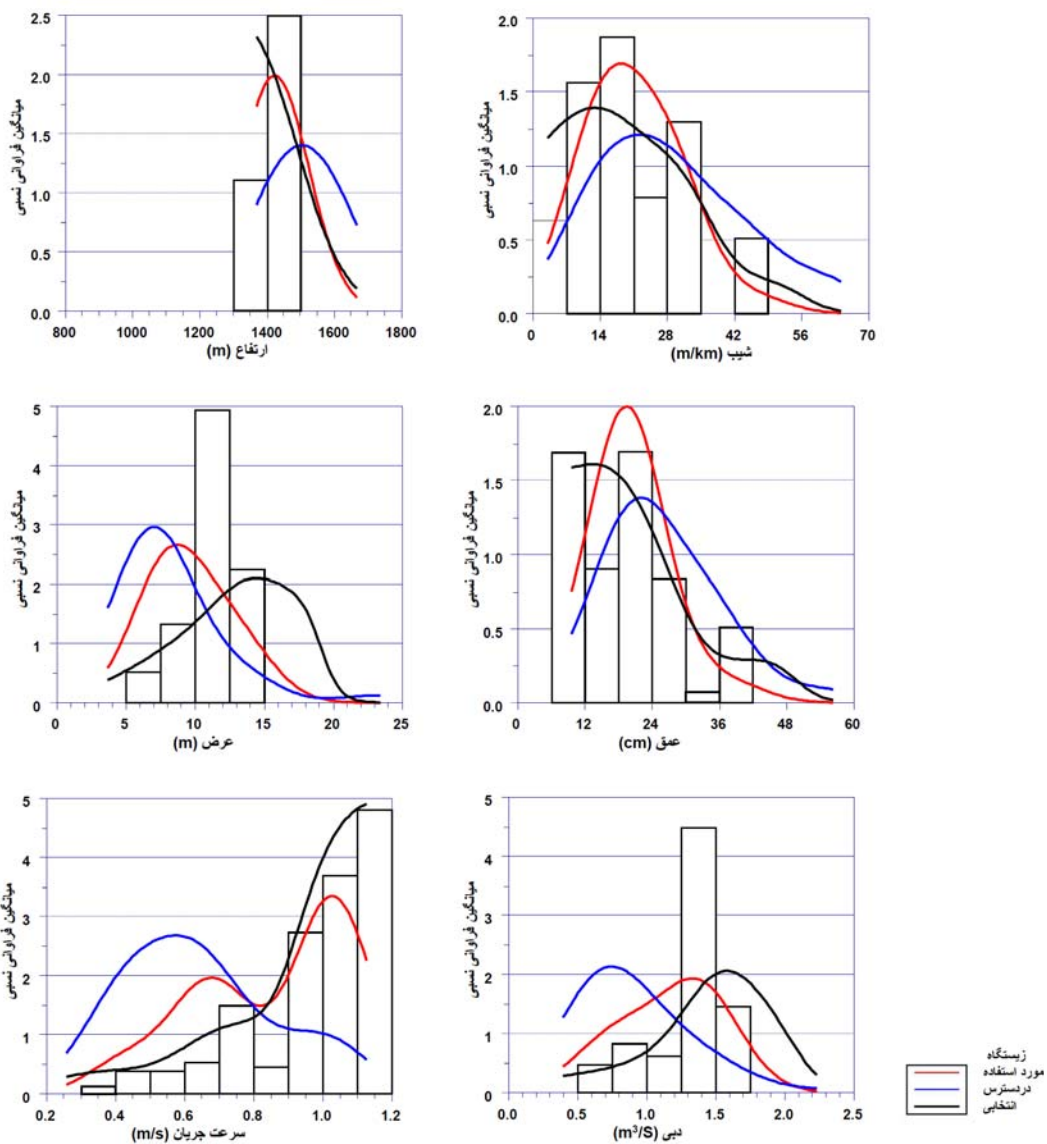
جدول ۲- علامات اختصاری و توضیح مربوط به هر طبقه از متغیرهای اسمی

| قطر سنگ‌های بستر (mm) | | | میزان سایه روی رودخانه | | نوع گیاهان ساحلی | |
|-----------------------|----------|----------|------------------------|--|------------------|---|
| Bedrock | سنگ‌بستر | ۴۰۰۰< | Oca | ۲۰-۰٪ پوشیده (سطح رودخانه و سواحل قابل رویت است) | VA | عمدتاً بدون پوشش گیاهی |
| Boulder | تخته‌سنگ | ۲۵۶-۴۰۰۰ | | | | |
| Cobble | سنگ‌فرش | ۶۴-۲۵۶ | Ocb | ۲۱-۴۰٪ (سطح رودخانه و سواحل در زمان‌هایی قابل رویت است) | VB | چمنزار یا باتلاق (کمتر از ۱۰٪ پوشش گیاهی) |
| Pebble | قلوه‌سنگ | ۱۶-۶۴ | Occ | ۴۱-۷۰٪ (سطح رودخانه قابل رویت است اما سواحل قابل مشاهده نیست) | VC | درختچه/ بوته |
| Gravel | شن | ۲-۱۶ | Ocd | ۷۱-۹۰٪ (سطح رودخانه کمی یا در لکه‌هایی قابل رویت است) | VD | جنگل برگ‌ریز و خزان‌کننده |
| Sand | ماسه | ۲> | Oce | بیش از ۹۰٪ (سطح رودخانه قابل رویت نیست) | | |

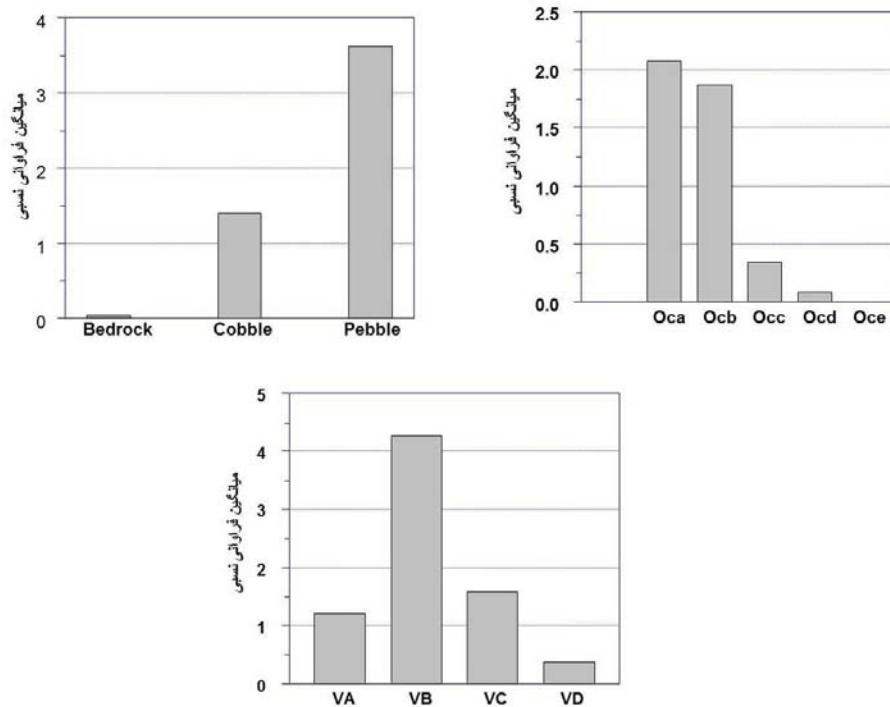
جدول ۳- طبقه‌های هر متغیر که سگ‌ماهی جویباری سفیدرود در آن وجود دارد و شاخص انتخاب (SI) برای هر طبقه

| متغیر | طبقه‌بندی متغیر | SI | متغیر | طبقه‌بندی متغیر | SI | متغیر | طبقه‌بندی متغیر | SI |
|------------|-----------------|------|---------|-----------------|------|------------------|-----------------|------|
| ارتفاع (m) | ۱۳۰۰<۱۴۰۰ | ۰/۳۱ | عرض (m) | ۵<۷/۵ | ۰/۰۶ | سرعت جریان (m/s) | ۰/۳<۰/۴ | ۰/۰۱ |
| | ۱۴۰۰<۱۵۰۰ | ۰/۷ | | ۷/۵<۱۰ | ۰/۱۵ | | ۰/۴<۰/۵ | ۰/۰۳ |
| | | | | ۱۰<۱۲/۵ | ۰/۵۵ | | ۰/۵<۰/۶ | ۰/۰۳ |
| عمق (cm) | ۶<۱۲ | ۰/۳ | شیب | ۱۲/۵<۱۵ | ۰/۲۵ | | ۰/۶<۰/۷ | ۰/۰۴ |
| | ۱۲<۱۸ | ۰/۱۶ | | ۰<۷ | ۰/۰۹ | | ۰/۷<۰/۸ | ۰/۱ |
| | ۱۸<۲۴ | ۰/۳ | | ۷<۱۴ | ۰/۲۳ | | ۰/۸<۰/۹ | ۰/۰۳ |
| | ۲۴>۳۰ | ۰/۱۵ | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------|----------|------|---------------------|-------|------|------------|---------|------|
| | ۳۰<۳۶ | ۰/۰۱ | (m/Km) | ۱۴<۲۱ | ۰/۲۸ | | ۰/۹<۱ | ۰/۱۹ |
| | ۳۶<۴۲ | ۰/۰۹ | | ۲۱<۲۸ | ۰/۱۲ | | ۱<۱/۱ | ۰/۲۵ |
| | سنگ بستر | ۰/۰۱ | | ۲۸<۳۵ | ۰/۱۹ | | ۱/۱<۱/۲ | ۰/۳۳ |
| بستر | سنگ فرش | ۰/۲۸ | نوع گیاهان ساحلی | ۴۲<۴۹ | ۰/۰۸ | میزان سایه | Oca | ۰/۴۸ |
| | قلوه سنگ | ۰/۷۲ | | VA | ۰/۱۶ | | Ocb | ۰/۴۳ |
| دبی | ۰/۵<۰/۷۵ | ۰/۰۶ | | VB | ۰/۵۷ | | Occ | ۰/۰۸ |
| | ۰/۷۵<۱ | ۰/۱ | | VC | ۰/۲۱ | | Ocd | ۰/۰۲ |
| | ۱<۱/۲۵ | ۰/۰۸ | | VD | ۰/۰۵ | | | |
| | ۱/۲۵<۱/۵ | ۰/۵۷ | | | | | | |
| | ۱/۵<۱/۷۵ | ۰/۱۸ | | | | | | |



شکل ۳- نمودارهای مربوط به محدوده‌های مورد استفاده، در دسترس و انتخاب‌شده برای هر متغیر کمی توسط سگ‌ماهی جویباری سفیدرود



شکل ۴- نمودارهای مربوط به محدوده‌های انتخاب‌شده برای هر متغیر اسمی توسط توسط سگ‌ماهی جویباری سفیدرود

رودخانه‌زی (۱۸)، تعداد سگ‌ماهیان جویباری سفیدرود کاهش می‌یابد و به عبارت دیگر مناطق زیست 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 اکوسیستم رودخانه‌ای، توزیع گونه‌های ماهیان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و به عبارت دیگر کاهش فراوانی این ماهی با افزایش ارتفاع می‌تواند به دلیل محدودیت در تحمل عوامل اثرگذار دیگری چون درجه حرارت که خود تابعی از ارتفاع است، باشد و به طور مستقیم بر متابولیسم، تولیدمثل، رشد و رفتار ماهیان تأثیر می‌گذارد (۱۱). همچنین به دلیل افزایش اندازه و تنوع زیستگاه از قبیل تغییرات در عرض، عمق، سرعت جریان و ترکیب بستر، از بالادست به پایین دست رودخانه (۲۲)، فراوانی سگ‌ماهی جویباری سفیدرود در رودخانه کردن در ارتفاعات پایین-تر، به سمت میانه و پایین دست رودخانه افزایش می‌یابد.

بحث

ترجیح زیستگاه مجموعه عملکردهای بوم‌شناسی، فیزیولوژیکی و رفتاری یک گونه است و ممکن است سال به سال و فصل به فصل تغییر نماید (۲۱). منحنی‌های ترجیح زیستگاه برای یک گونه، می‌تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی برای یک رودخانه مشخص یا بخشی از یک حوضه آبریز بکار رود (۶)، با توجه به اینکه مطالعه حاضر به عنوان نخستین گام در جهت شناخت ویژگی‌های زیستگاهی سگ‌ماهی جویباری سفیدرود انجام گرفت، از این رو نتایج آن بینشی کلی در ارتباط با زیستگاه مورد استفاده و انتخابی این گونه بود. بنابراین زیستگاه انتخابی در این مطالعه با در نظر گرفتن قابلیت دسترسی زیستگاه در نظر گرفته شد، اما به علت در نظر نگرفتن سایر شرایط به همان لفظ استفاده انتخابی اکتفا گردید.

نتایج نشان داد که با افزایش عامل بزرگ مقیاس ارتفاع از سطح دریا بعنوان یکی از عوامل کنترل‌کننده جوامع

در مطالعه‌ای هم که در شرایط کنترل‌شده و رودخانه‌های مصنوعی انجام شد، گونه مزبور در صورت وجود پوشش (COVER) بیشتر نواحی کم‌عمق رودخانه را انتخاب می‌کند که نسبت به نواحی استخری سرعت جریان بیشتر می‌باشد (۱۴). آنچه که در رودخانه کردان نیز مشاهده شد، در ناحیه پراکنش ماهی، در مناطقی که جریان آب شدید بود، حضور این ماهی وابسته به تخته سنگ‌هایی بود که به واسطه آن‌ها محیط امن‌تری برای ماهی ایجاد شده بود.

در زیستگاه انتخابی سگ‌ماهی جویباری سفیدرود در رودخانه کردان، همچنین بستر متوسط تا ریز بود. یک دلیل احتمالی پراکنش این گونه در بسترهای با قطر ذرات کمتر می‌تواند تمایل به رفتار پنهان‌شدن و مدفون‌شدن در بستر باشد که در برخی از گونه‌های سگ‌ماهیان مثل *Nemacheilus Evezardi* گزارش شده است (۱۷). در کل طبق نتایج، زیستگاه انتخابی سگ‌ماهی جویباری در رودخانه کردان در مناطقی است که ارتفاع، شیب و عمق کمتر، عرض و دبی متوسط و سرعت جریان زیاد است. در زیستگاه انتخابی این ماهی همچنین بستر متوسط، نور زیاد و پوشش گیاهی اطراف رودخانه کم است.

در صورتی که منحنی‌های ترجیح برای یک گونه بررسی و برای تمام مراحل زندگی و فصول سال تعیین گردد، می‌تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی مناسب برای یک رودخانه معین یا ناحیه‌ای از یک حوضه آبریز به کار گرفته شود (۶). لازم به ذکر است، نتایج بدست آمده در ارتباط با گونه مورد نظر در رودخانه کردان در فصل پاییز بوده و ممکن است نحوه پراکنش آن در فصول دیگر سال متفاوت باشد. چرا که الگوهای پراکنش ماهیان، به دلیل پویایی زیستگاه‌های طبیعی، می‌تواند در نتیجه تحولات طبیعی و فعالیت‌های انسانی متحول شده و تغییر کند، بنابراین بایستی در طول زمان، موارد مهم، همواره بررسی شود (۲۳). از این‌رو، پیشنهاد می‌شود نحوه پراکنش این ماهی در رودخانه کردان در فصول دیگر بررسی گردد تا بتوان

در زیستگاه انتخابی بدست آمده برای این گونه شیب کم، عرض و دبی متوسط، سرعت جریان زیاد، بستر ریز تا متوسط، نور زیاد و پوشش گیاهی اطراف رودخانه کم بود. تمامی محدوده‌های ترجیحی بدست آمده از فاکتورهای محیطی برای این ماهی با محدوده گسترش آن در رودخانه کردان که مناطق میانی به سمت پایین‌دست رودخانه بود مطابقت داشت، به جز سرعت جریان که به دلیل وقوع بارندگی در روزهای نمونه‌برداری، جریان در مناطق مزبور نسبت به مناطق بالادست رودخانه که سگ‌ماهی جویباری نیز حضور نداشت، بیشتر شد و این با روند طبیعی کاهش سرعت جریان از نواحی بالادست به سمت پایین‌دست همخوانی نداشت. اما پراکنش این ماهی همچنان در همان محدوده از رودخانه باقی مانده بود. بنابراین بارندگی و افزایش سرعت جریان سبب انتقال زیستگاه این ماهی به مناطق پایین‌تر نشده بود. از این‌رو می‌توان نتیجه‌گیری نمود که احتمالاً این گونه می‌تواند در برابر سرعت جریان‌های بالا مقاومت نماید، همانند سایر گونه‌های این خانواده در مطالعات دیگر (۱۹). Riffart و همکاران (۲۰۰۹)، نیز محدوده پراکنش سگ‌ماهی سنگی (*Barbatula barbatula*) را بیشتر در آبهای سطحی با جریان تند بیان کردند که حضورش رابطه مستقیمی با نزدیکی به کناره‌های رودخانه و وجود قطعات بزرگ چوبی داشت. اما سگ‌ماهی خاردار (*Cobitis taenia*) در آبهای با سرعت صفر یافت شد و حضورش رابطه نزدیکی با بسترهای ذرات ریز داشت. همچنین الگوهای پراکنش و تراکم ماهیان براساس نزدیکی به ساحل و وجود فضاهای امن و وجود پناهگاه و پوشش تعیین شده بود، که این موضوع اهمیت در نظر گرفتن این متغیرها در مقیاس‌های کوچک (مقیاس محلی) را در برنامه‌های حفاظتی و بازسازی نشان می‌دهد (۲۰). Vlach و همکاران (۲۰۰۵) نیز، ترجیح زیستگاهی سگ‌ماهی سنگی را در جریان سریع‌تر آب مشاهده کردند که پراکنش این ماهی با سنگ‌هایی که نقش پناهگاه را ایفا می‌کنند در ارتباط بود (۲۴).

نمود و روند تاثیر فعاليت‌های انسانی را کاهش داد.

راهکار مدیریتی مناسبی برای ماهیان رودخانه کردن تدوین

منابع

۱. حسن‌لی، ع. م.، ۱۳۷۹. روش‌های گوناگون اندازه‌گیری آب (هیدرومتری)، انتشارات دانشگاه شیراز، ۲۶۵ص.
۲. سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۳. فرهنگ جغرافیایی رودهای کشور، حوضه آبریز ایران مرکزی، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، جلد سوم، ۲۷۹ص.
3. طباطبائی، س.ن.، ۱۳۹۲. بررسی عوامل محیطی بزرگ‌مقیاس مؤثر بر پراکنش سگ‌ماهی‌جویباری (*Oxynoemacheilus bergianus*) در رودخانه کردن، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
4. Bunt, C.M., Cooke, S.J., and McKinley, R.S., 1998. Creation and maintenance of habitat downstream from a weir for the greenside darter, *Etheostoma blennioides* a rare fish in Canada. *Environmental biology of fishes*, 51(3), PP: 297-308.
5. Coad, B.W., 2014. Freshwater fishes of Iran. available at www.briancoad.com.
6. Copp, G.H., and Vilizzi, L., 2004. Spatial and ontogenetic variability in the microhabitat use of stream-dwelling spined loach (*Cobitis taenia*) and stone loach (*Barbatula barbatula*). *Journal of Applied Ichthyology*, 20(6), PP: 440-451.
7. Elith, J., and Leathwick, J.R., 2009. Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. *Annual Review of ecology, evolution, and systematics*, 40, PP: 677-97.
8. Guay, J.C, Boisclair, D., Rioux, D., Leclerc, M., Lapointe, M., and Legendre, P. 2000. Development and validation of numerical habitat models for juveniles of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57, PP: 2065-2075.
9. Guay, J.C., Boisclair, D., Leclerc, M., and 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, PP: 1398-1408.
10. Humpl, M., and Pivnicka, K., 2006. Fish assemblages as influenced by environmental factors in streams in protected areas of the Czech Republic. *Ecology of freshwater fish*, 15, PP: 96-103.
11. Jaramillo-Villa, U., Maldonado-Ocampo, J.A., and Escobar, F., 2010. Altitudinal variation in fish assemblage diversity in streams of the central Andes of Colombia. *Journal of Fish Biology*, 76, PP: 2401-2417.
12. Johnston, N.T., and Slaney, P.A., 2006. Fish habitat assessment procedures. Watershed restoration technical circular No, 8 p.
13. Jowett Consulting, 2014. Available: www.jowettconsulting.co.nz. Accessed 2/3/2014.
14. Mackenzie, A.R., and Greenberg, L., 1998. The influence of instream cover and predation risk on microhabitat selection of stone loach *Barbatula barbatula* (L.). *Ecology of freshwater fish*, 7(2), PP: 87-94.
15. Oberdorff, T., Pont, D., Hugueny, B., and Chessel, D., 2001. A probabilistic model characterizing fish assemblages of French rivers: a framework for environmental assessment. *Freshwater Biology*, 46, PP: 399-415.
16. Palialexis, A., Georgakarakos, S., Karakassia, L., Lika, K., and Valavanis, V.D., 2011. Prediction of marine species distribution from presence-absence acoustic data: comparing the fitting efficiency and the predictive capacity of conventional and novel distribution models. *Hydrobiologia*, 670, PP: 241-266.
17. Pati, A. K., and Agrawal, A., 2002. Studies on the behavioural ecology and physiology of a hypogean loach, *Nemacheilus evezardi*, from the Kotumsar Cave, India. *Current Science*, 83(9), PP: 1112-1116.
18. Porter, M.S., Rosenfeld, J., and Parkinson, E.A., 2000. Predictive models of fish species distribution in the Blackwater drainage, British Columbia. *North American Journal of Fisheries Management*, 20(2), PP: 349-359.
19. Rachmatika, I., Nasi, R., Sheil, D., and Wan, Meilinda., 2005. A first look at the fish species of the middle Malinau: Taxonomy, ecology, vulnerability and importance. Center for international forestry research (CIFOR).

20. Riffart, R., Carrel, G., Coarer, Y., and Fontez, B.N.T., 2009. Spatio-temporal patterns of fish assemblages in a large regulated alluvial river. *Freshwater biology*, 54, PP: 1544-1559.
21. Rosenfeld, J., 2003. Assessing the habitat requirement of stream fishes: An overview and evaluation of different approaches. *Transaction of the American Fisheries Society*, 132, PP: 953-968.
22. Tejerina-Garro, F.L., Maldonado, M., Ibanez, C., Pont, D., Roset, N., and 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, PP: 91-108.
23. Vinagre, C., Fonseca, V., Cabral, H., and Costa, M.J., 2006. Habitat suitability index models for the juvenile soles, *Solea solea* and *Solea senegalensis*, in the Tagus estuary: Defining variables for species management. *Fisheries research* 82, PP: 140-149.
24. Vlach, P., Dusek, J., Svatora, M., and Moravec, P., 2005. Fish assemblage structure, habitat and microhabitat preference of five fish species in a small stream. *Folia zoologica*, 54(4), PP: 421-431.
25. Waddle, T.J. 2012. PHABSIM for Windows user's manual and exercises: U.S. Geological Survey Open-File Report 2001-340, 288 p.

Analysis of large scale selected habitat range of Safidrud stone loach (*Oxynoemacheilus bergianus*) in Kordan River (Namak Basin, Alborz Province), in autumn

Tabatabaei S.N.¹, Eagderi S.¹, Hashemzadeh Segherloo I.² and Zamani M.¹

¹ Fisheries Dept., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. of Iran

² Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, ShahreKord University, ShahreKord, I.R. of Iran

Abstract

Based on the fact that there is little information about natural habitat of the native loach *Oxynoemacheilus bergianus*, this study was conducted to analyze the habitat range and the preferred habitat of the Safidrud stone loach in Kordan River in the autumn 2012. For this purpose, the variables including water depth, river width and slope, altitude, water flow rate and debit, substrate material, over-stream canopy closure, and riparian vegetation type, along with the relative abundance of the interested fish species were analyzed in 66 stations along the river. Based on the results, the habitat use by this species in Koradan River was in altitudes of 1300-1500 meters above sea level, widths of 5-15 m, slopes of 0-49 m/km slope, depths of 6-42 cm, and flow rate of 0.3-1.2 m/s. The highest value of the standardized habitat selectivity indices for Safidrud stone loach in Kordan River were related to the altitudes of 1400-1500 m, widths of 10-12.5 m, slopes of 14-21 m/km, depths of 17-24 cm, and flow rates of 1.1-1.2 m/s. In addition, in the habitats selected, the substrate was gravely, banks had little riparian vegetation cover, and little over-stream canopy closure.

Key words: Habitat selection, Habitat preference, *Oxynoemacheilus bergianus*, Kordan River.