مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

عوامل تعیین کننده در زیستگاه انتخابی ماهی *Paracobitis iranica* (Nalbant & Bianco 1998)، در رودخانه کردان، حوضه دریاچه نمک

سیده نرجس طباطبائی [۱*]، ایرج هاشم‌زاده سقرلو [۲]، سهیل ایگدری [۱]، مظاهر زمانی فرادنبه [۱]

[۱] گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[۲] گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۳/۰۲/۱۱
اصلاح: ۹۳/۰۳/۳۱
پذیرش: ۹۳/۰۴/۰۱

کلمات کلیدی:
زیستگاه
آب شیرین
متغیرهای محیطی
رودخانه کردان

چکیده

با توجه به اینکه، حفاظت از تنوع زیستی ماهیان و برنامه‌ریزی‌های کاربری اراضی، نیازمند اطلاعات معتبر در مورد پراکنش و الگوی استفاده از زیستگاه گونه‌های ماهیان است؛ و شاخص‌های استفاده از زیستگاه و انتخاب زیستگاه در ارائه توصیفی از ویژگی‌های زیستگاهی یک گونه به‌کار برده می‌شود، برای بررسی ویژگی‌های زیستگاهی سگ‌ماهی ایرانی *Paracobitis iranica*، نیز در رودخانه کردان، فراوانی نسبی این ماهی و متغیرهای محیطی عمق، عرض و شیب رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، سرعت جریان آب، ساختار بستر، میزان سایه و نوع پوشش گیاهان ساحلی در ۶۸ ایستگاه از بالادست به سمت پایین‌دست رودخانه بررسی شد. محدوده مورد استفاده و محدوده زیستگاه انتخابی با توجه به میزان دردسترس بودن هر واحد زیستگاهی برای هر متغیر به دست آمد. در زیستگاه انتخابی این ماهی بیشتر بستر تخته سنگی، پوشش گیاهان ساحلی از نوع جنگل برگ‌ریز و میزان سایه ۹۰-۷۱ درصد وجود داشت. نتایج این تحقیق می‌تواند به شناخت نیازهای زیستگاهی این گونه بومی کمک نماید.

مقدمه

حفاظت از تنوع زیستی ماهیان و برنامه‌ریزی برای کاربری اراضی، نیازمند اطلاعات دقیق در ارتباط با پراکنش و الگوی استفاده از زیستگاه گونه‌های ماهیان است؛ به ویژه در مورد گونه‌های در معرض خطر، نادر، بومی یا دارای پراکنش منقطع، و گونه‌هایی که به اثرات تجمعی کشاورزی، شهری شدن و یا جنگل‌داری حساس هستند (Porter *et al*., 2000). در مدیریت اکوسیستم‌های آبی، ماهیان شاخص بیولوژیکی هستند که به دلیل حضور در اکثر منابع آبی، شناخت بیشتری که در مورد رده‌بندی، خصوصیات اکولوژیکی و گستره زندگی آن‌ها نسبت به سایر جوامع آبزی وجود دارد، اشغال زیستگاه‌ها و سطوح مختلف تروفی و داشتن ارزش اقتصادی و زیبایی شناختی بیشتر مورد توجه می‌باشند (Oberdorff *et al*., 2001). سازگاری ماهیان در زیستگاهی که طی سال‌ها در آن ساکن بوده‌اند، با حصول برخی خصوصیات فیزیولوژیکی، اکولوژیکی و رفتاری حاصل می‌شود. این سازگاری‌ها، تغییرات طبیعی محیط را تا حدی می‌تواند جبران کند؛ اما فعالیت‌های انسانی در راستای استفاده از نیرو و منابع آبی، با تغییراتی که در انشعابات رودخانه‌ای و فرآیندهای مبادله‌ای (میان رودخانه و آب‌های زیرزمینی) پدید می‌آورند، و تجزیه یا جداسازی جمعیت‌ها، سبب نابودی یا تغییر در زیستگاه‌های آب شیرین می‌شوند (Rifflart *et al*., 2009).

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: ns_tabatabaei@alumni.ut.ac.ir

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]

روابط گونه و زیستگاه، پیش‌فرض‌های به‌کار گرفته شده در ساخت مدل‌های شاخص مطلوبیت زیستگاه است، که به شناخت اهمیت عوامل زیستگاهی در زندگی جانوران کمک می‌کند (Raleigh *et al*., 1986). در تعیین ارتباط میان یک گونه و ویژگی‌های محیطی، بایستی اطلاعات مربوط به حضور گونه، فراوانی آن و متغیرهای محیطی در آن ناحیه در نظر گرفته شود. (De Kerckhove *et al*., 2008). با چنین اطلاعاتی می‌توان الگوی استفاده از زیستگاه و انتخاب زیستگاه یک گونه را مشخص نمود. با به‌کارگیری داده‌های پایش زیستگاه و بر اساس تکرار رخداد شرایط زیستگاهی واقعی استفاده شده توسط گونه در یک رودخانه الگوی استفاده از زیستگاه محاسبه می‌شود (Guay *et al*., 2003). انتخاب زیستگاه، با درنظر گرفتن میزان در دسترس بودن یک واحد زیستگاهی، بدین معنی است که یک موجود از زیستگاه خاصی اجتناب کرده و با نسبت بیشتری از زیستگاه دیگری استفاده می‌نماید (Rosenfeld, 2003). در راستای حفظ تنوع زیستی و بازسازی اکوسیستم‌های آبی و گونه‌های ماهیان مطالعات بسیاری در ارتباط با شناخت عوامل محیطی مهم اثرگذار بر پراکنش ماهیان انجام گرفته‌است (Quist *et al*., 2005; Humpl and Pivnička, 2006; Rifflart *et al*., 2009; Rosenfeld *et al*., 2000; Jaramillo-Villa *et al*., 2010; Guay *et al*., 2003; Guay *et al*., 2000; Raleigh *et al*., 1986; Vinagre *et al*., 2006 Vélez-Espino 2006; Strakosh *et al*., 2003)؛ با این وجود، انجام چنین مطالعات اساسی و کاربردی در ایران بسیار محدود می‌باشد.

ماهی *Paracobitis iranica*، یا سگ‌ماهی ایرانی، از خانواده Nemacheilidae، از ماهیان اندمیک در حوزه دریاچه نمک است. برخی خصوصیات ظاهری این ماهی بدن کشیده و پوشیده از فلس‌های ریز، ساقه دمی کشیده با یک تاج پوستی بلند، باله دمی تقریباً گرد، خط جانبی مستقیم و امتدادیافته تا پایه باله دمی و سر از بالا به پایین و ناحیه خلفی بدن از دو طرف فشرده شده است. اندازه این ماهی کوچک بوده و طول استاندارد ۹۲ میلی متر از آن گزارش شده است؛ و اطلاعاتی در رابطه با زیستگاه این ماهی وجود ندارد (Coad, 2006; Coad, 2014). این درحالی است که مهم‌ترین مشکل در حفاظت از آب‌های شیرین ایران، فقدان دانش و اطلاعات علمی است (Abdoli *et al*., 2011). به دلایل مزبور و به دلیل فعالیت‌های انسانی صورت گرفته در رودخانه کردان، که یکی از محیط‌های پراکنش این ماهی بومی است، مطالعه حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های زیستگاهی این ماهی در محدوده پراکنش در رودخانه کردان، در حوضه دریاچه نمک، انجام پذیرفت. چنین مطالعاتی می‌تواند در شناخت زیستگاه مورد استفاده و زیستگاه انتخابی این ماهی بومی و در نهایت مدیریت اکوسیستم رودخانه کردان مفید واقع شود.

مواد و روش‌ها

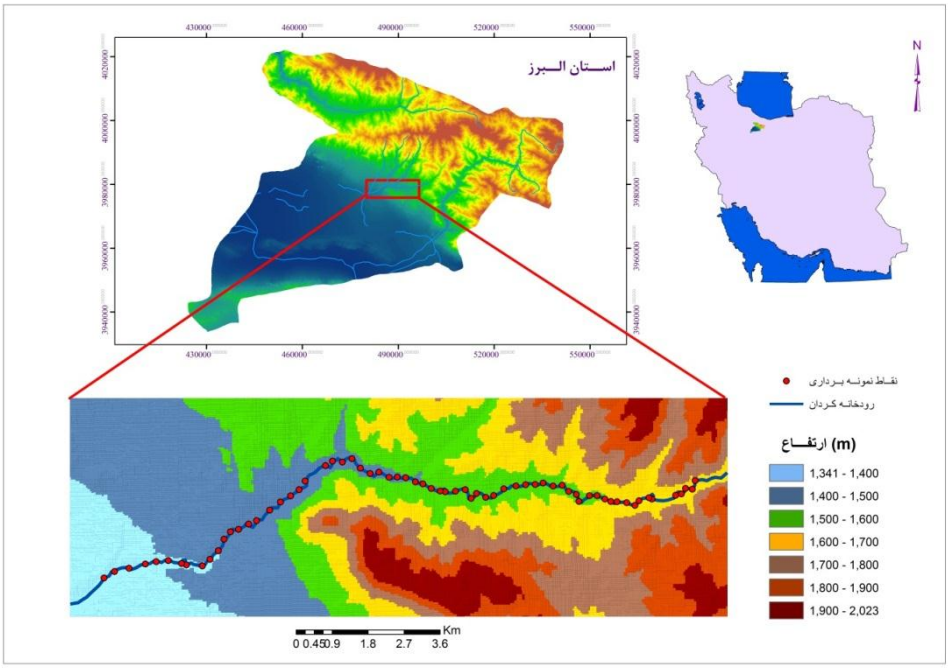
رودخانه کردان (شکل ۱)، واقع در حوضه دریاچه نمک، از ارتفاعات شمال غرب استان البرز منشأ گرفته و در مواقع پرآبی به رودخانه شور می‌ریزد. منبع تغذیه رودخانه نزولات جوی و چشمه‌ها بوده و در جهت شمال شرق به جنوب غرب در جریان است. طول تقریبی این رودخانه ۴۸ کیلومتر و شیب متوسط بستر آن ۰/۸ درصد است (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۳). میانگین برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی این رودخانه در جدول ۱ آورده شده است (اطلاعات برگرفته از داده‌های به دست آمده از سازمان آب منطقه‌ای تهران طی ۷ سال آبی است).

جدول ۱. میانگین برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی رودخانه کردان

سال آبی	سدیم	منیزیم	کلر	کربنات	سولفات	دبی	TDS	EC	pH
۹۰-۹۱	۵/۴۶±۱/۲۴	۰/۰۸±۰/۰۳	۳/۰۰±۰/۹۳	۱/۶۴±۱/۱۲	۰/۴۲±۰/۱۵	۰/۲۳±۰/۰۷	۲۷۸/۳±۷۷/۹	۵۱۸/۷±۱۲۴	۷/۶۸±۰/۴

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]



شکل ۱. موقعیت استان البرز، رودخانه کردان و ایستگاه‌های نمونه‌برداری

نمونه‌برداری در طول ماه‌های مهر و آبان ۱۳۹۱، از بالادست رودخانه به سمت پایین‌دست در ۶۸ ایستگاه انجام شد. در یک خط نمونه (Transect)، به طول ۱۰ تا ۱۵ متر در مسیر رودخانه و به عرض کل رودخانه، به روش دو رفت (رفت و برگشتی) نمونه‌برداری انجام پذیرفت. در هر ایستگاه، با استفاده از دستگاه الکتروشوکر (Samus Mp750)، ماهیان موجود تا حد امکان صید شدند (به همراه یک تور پشتیبان برای صید حداکثر نمونه‌ها و صرف زمان تقریباً برابر در هر ایستگاه). بلافاصله پس از صید ماهیان، متغیرهای محیطی اندازه‌گیری و ثبت گردید (Yu and Lee, 2002). نمونه‌های صیدشده در محلول گل میخک بی‌هوش شده، و مطابق Coad, 2014، (تاریخ دسترسی: 2012)، مورد شناسایی قرار گرفتند و تعداد آن‌ها ثبت گردید. نمونه‌ها پس از قرار دادن در آب تازه رودخانه و بازیابی قدرت شنای مجدد، به رودخانه بازگردانده شدند. با توجه به صرف زمان تقریباً برابر در صید نمونه‌ها، فراوانی نسبی ماهیان نیز مشخص شد. متغیرهای محیطی درنظر گرفته شده با توجه به سایر مطالعات مشابه انجام‌شده (Peres-Neto, 2004 , Ahmadi-Nedushan *et al*., 2006,Chuang *et al*., 2006, De Kerckhove *et al*., 2008, Rifflart *et al*., 2009; Vélez-Espino, 2006) و مطالعات انجام‌شده بر روی برخی گونه‌های خانواده Nemacheilidae (Copp and Vilizzi, 2004; Rachmatika *et al*., 2005)، شامل ۸ متغیر عمق، عرض و شیب رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، سرعت جریان آب، ساختار بستر، میزان سایه (Overstream canopy) و نوع گیاهان ساحلی (Riparian vegetation type) بود. در هر ایستگاه، با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جهانی[1] (GPS)، ارتفاع از سطح دریا (m)، و موقعیت جغرافیایی هر ایستگاه ثبت شد و با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۹/۳ نقشه مربوط به رودخانه کردان و ایستگاه‌های نمونه‌برداری تهیه گردید (شکل ۱). در ۲۰ نقطه از هر ایستگاه، به طور تصادفی، عمق رودخانه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان متوسط عمق (m) برای آن ناحیه درنظر 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 رودخانه (Km/m^{-1}) با استفاده از دستگاه شیب‌سنج، در سه نقطه (در میانه عرض رودخانه) ابتدا، وسط و انتهای طول هر ایستگاه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان متوسط شیب رودخانه برای آن ناحیه در نظر گرفته شد. سرعت جریان (m/s) رودخانه طبق الگوی بهره‌وری از روش جسم شناور (حسن‌لی، ۱۳۷۹) تخمین زده شد. برای کاهش خطای احتمالی در این روش، در هر ایستگاه اندازه‌گیری سرعت جریان سه بار تکرار شد و میانگین آن به عنوان متوسط سرعت جریان رودخانه برای آن ناحیه در نظر گرفته شد. ساختار بستر با توجه به میزان قطر

[1] Global Positioning System

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]

سنگ‌های غالب بستر رودخانه و اندازه‌گیری قطر ۵۰ سنگ به تصادف، و در نهایت مطابق روش ذکر شده توسط Johnston و Slaney، ۱۹۹۶، طبقه‌بندی شد. در هر ایستگاه، با مشاهده عکس‌های تهیه شده از محیط و بر اساس روش ذکر شده توسط Johnston و Slaney، ۱۹۹۶، میزان سایه، نوع گیاهان ساحلی و پوشش طبقه‌بندی شد. در مجموع ۵ متغیر اول به صورت کمی و پیوسته، سایر متغیرها نیز به صورت اسمی وارد آنالیزها شدند. علامات اختصاری و توضیح مربوط به هر طبقه از متغیرهای کیفی در جدول ۲ آورده شده است.

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

نوع گیاهان ساحلی		میزان سایه روی رودخانه		قطر سنگ‌های بستر (mm)	
عمدتا بدون پوشش گیاهی	VA	Oca	۰-۲۰ ٪ پوشیده (سطح رودخانه و سواحل قابل رویت است)	۴۰۰۰<	Bedrock (سنگ‌بستر)
چمنزار یا باتلاق (کمتراز ۱۰٪ پوشش گیاهی)	VB	Ocb	۲۱-۴۰٪ (سطح رودخانه و سواحل در زمان‌هایی قابل رویت است)	۲۵۶-۴۰۰	Boulder (تخته‌سنگ)
درختچه/بوته	VC	Occ	۴۱-۷۰٪ (سطح رودخانه قابل‌رویت است اما سواحل قابل مشاهده نیست)	۶۴-۲۵۶	Cobble (سنگ‌فرش)
جنگل برگ‌ریز و خزان‌کننده	VD	Ocd	۷۱-۹۰٪ (سطح رودخانه کمی یا در لکه‌هایی قابل رویت است)	۲-۶۴	Gravel (شن)
		Oce	بیش از ۹۰٪ (سطح رودخانه قابل رویت نیست)	۲>	Sand (ماسه)

به این ترتیب، محدوده زیستگاه مورد استفاده این ماهی با توجه به محدوده پراکنش و حضور این ماهی در هر رنج از هر متغیر و محدوده انتخاب شده برای هر متغیر محیطی، با در نظر گرفتن زیستگاه مورد استفاده و میزان دردسترس بودن با استفاده از نرم افزار Habitat Selection (Habsel) (Consulting, 2014)، نسخه ۱/۰ به دست آمد. به این ترتیب که، رنج مربوط به هر متغیر کمی به کلاسه‌هایی تقسیم شد و میانگین فراوانی نسبی ماهی مورد نظر در هر کلاس مشخص شد. شاخص انتخاب (SI) طبق رابطه $SI_{c,i} = \%U_{c,i} / \%A_{c,i}$ به دست آمد که اگر c یک متغیر محیطی باشد، i فاصله یا طبقه های آن متغیر، U_{ci}٪ درصد استفاده ماهی از یک طبقه خاصی از یک متغیر محیطی و A_{ci}٪ درصد در دسترس بودن آن متغیر محیطی می باشد (Guay *et al*., 2000; Waddle, 2012).

نتایــج

مطابق نتایج مطالعه حاضر، پراکنش ماهی پاراکوبیتیس در رودخانه کردان در ارتفاع ۱۷۰۰-۱۳۰۰ متر، عمق ۶۰-۱۲ سانتی‌متر، عرض ۱۵-۲/۵ متر، سرعت جریان ۱/۲-۰/۲ متر بر ثانیه و شیب ۷۰-۰ متر در کیلومتر بود. اما رنج متغیرهای محیطی در زیستگاه انتخابی این ماهی در ارتفاع ۱۷۰۰-۱۶۰۰، عمق ۶۰-۵۴ سانتی متر، عرض ۷/۵-۵ متر، سرعت جریان ۰/۵-۰/۴ متر بر ثانیه و شیب ۶۳-۵۶ متر در کیلومتر بود (جدول ۳ و شکل ۲). در زیستگاه انتخابی این ماهی، همچنین، بستر تخته‌سنگی، گیاهان ساحلی از نوع جنگل برگ‌ریز و میزان سایه ۹۰-۷۱ درصد وجود داشت (شکل ۳).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

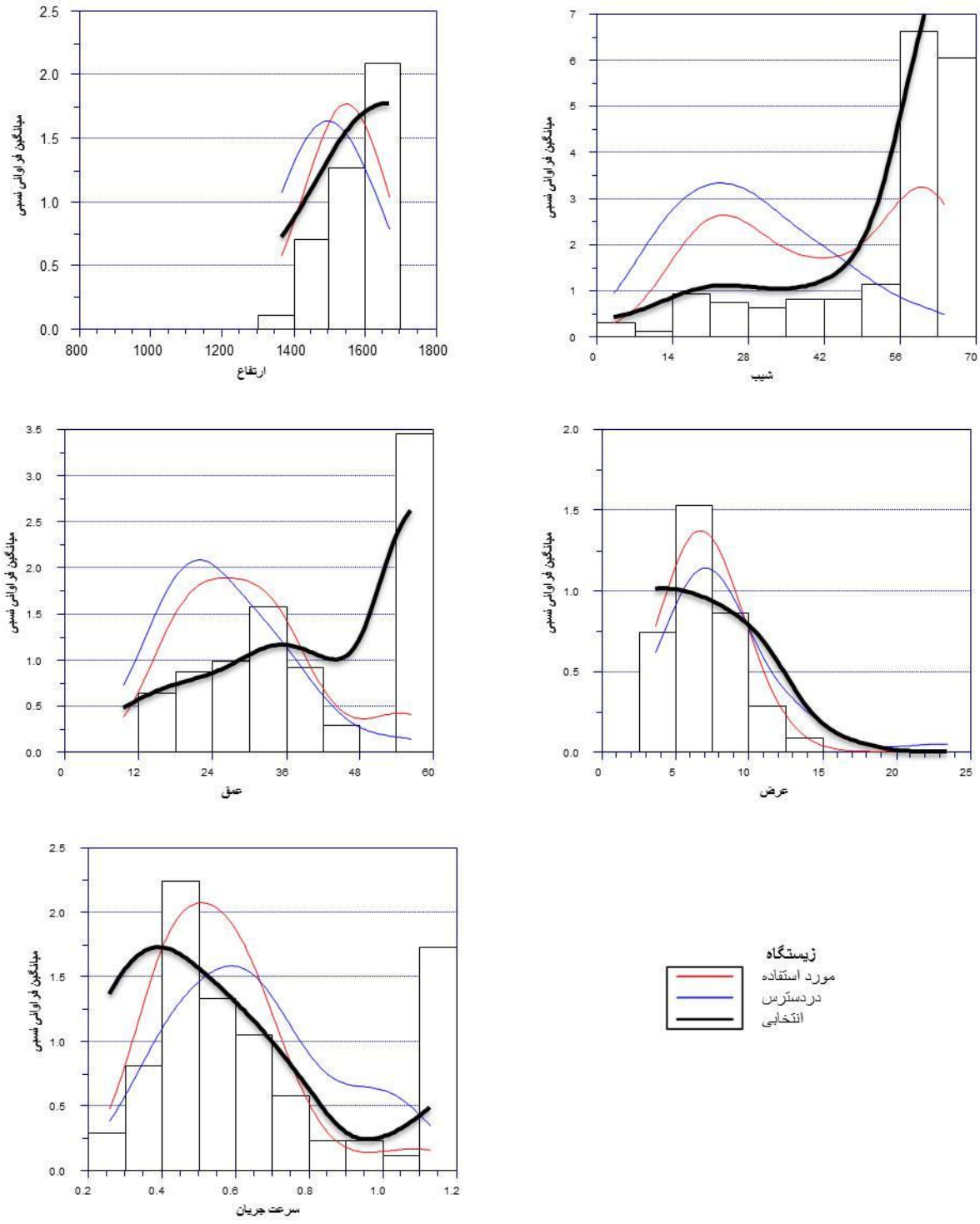
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]

جدول ۳. طبقه‌هایی از هر متغیر که گونه مورد نظر 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	۰/۰۲	عرض (m)	۲/۵<۵	۰/۲۱	سرعت جریان (m/s)	۰/۲<۰/۳	۰/۰۳
	۱۴۰۰<۱۵۰۰	۰/۱۷		۵<۷/۵	۰/۴۴		۰/۳<۰/۴	۰/۰۹
	۱۴۰۰<۱۶۰۰	۰/۳۰		۷/۵<۱۰	۰/۲۵		۰/۴<۰/۵	۰/۲۶
	۱۶۰۰<۱۷۰۰	۰/۵۰		۱۰<۱۲/۵	۰/۰۸		۰/۵<۰/۶	۰/۱۵
عمق (cm)	۱۲<۱۸	۰/۰۷		۱۲/۵<۱۵	۰/۰۲		۰/۶<۰/۷	۰/۱۲
	۱۸<۲۴	۰/۱	شیب (Km/m)	۰<۷	۰/۰۲		۰/۷<۰/۸	۰/۰۷
	۲۴<۳۰	۰/۱۱		۷<۱۴	۰/۰۱		۰/۸<۰/۹	۰/۰۳
	۳۰<۳۶	۰/۱۸		۱۴<۲۱	۰/۰۵		۰/۹<۱	۰/۰۳
	۳۶<۴۲	۰/۱۱		۲۱<۲۸	۰/۰۴		۱<۱/۱	۰/۱۰
	۴۲<۴۸	۰/۰۳		۲۸<۳۵	۰/۰۳		۱/۱<۱/۲	۰/۲
	۵۴<۶۰	۰/۴		۳۵<۴۲	۰/۰۴	میزان سایه	Oca	۰/۰۳
بستر	تخته سنگ	۰/۵۵		۴۲<۴۹	۰/۰۴		Ocb	۰/۳۸
	قلوه سنگ	۰/۴۵		۴۹<۵۶	۰/۰۶		Occ	۰/۳۹
نوع گیاهان ساحلی	VA	۰/۰۳		۵۶<۶۳	۰/۳۶		Ocd	۰/۲۱
	VB	۰/۱۱		۶۳<۷۰	۰/۳۳			
	VC	۰/۳۹						
	VD	۰/۴۶						

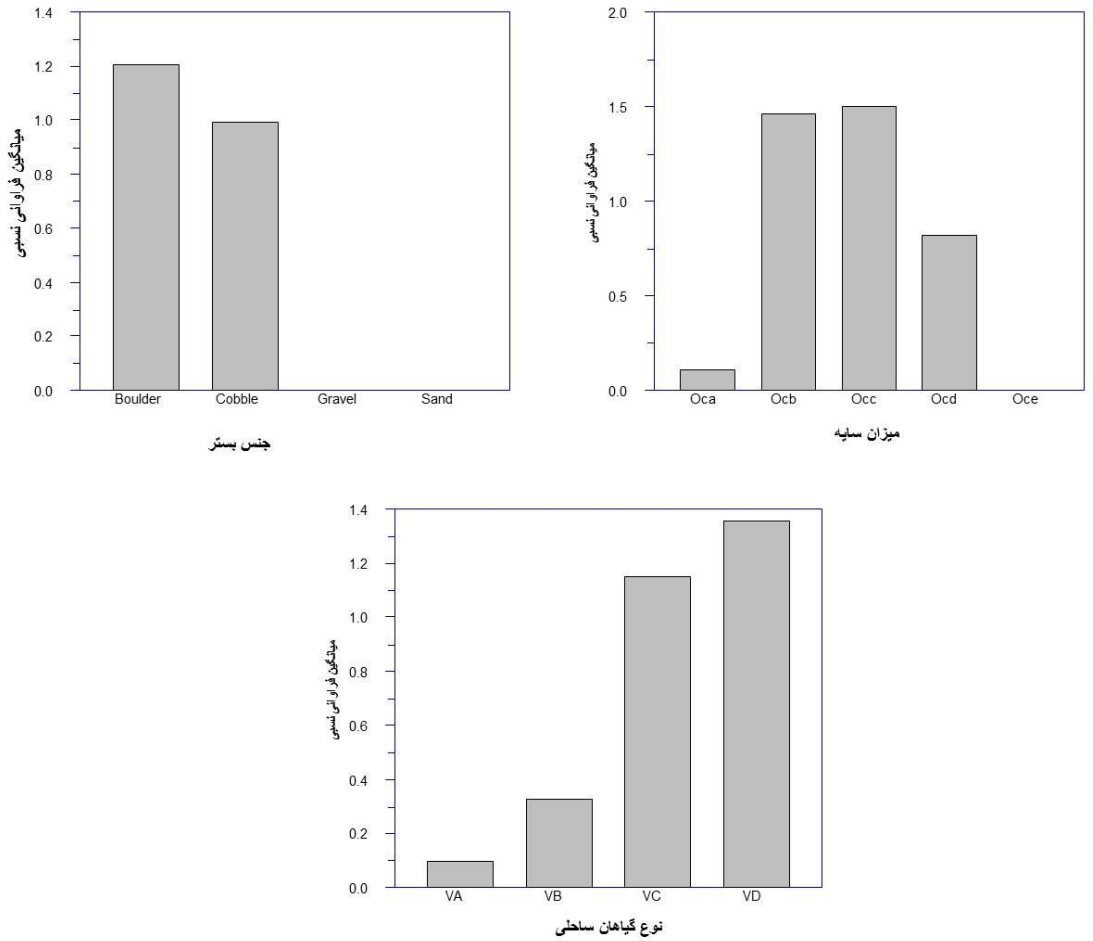
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]



شکل ۲. نمودارهای محدوده‌های زیستگاه مورد استفاده (خط قرمز)، در دسترس (خط آبی) و انتخاب‌شده (خط سیاه) برای هر یک از متغیرهای کمی توسط ماهی پاراکوبیتیس

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]



شکل ۳. نمودارهای مربوط به محدوده‌های انتخاب‌شده برای هر متغیر اسمی توسط ماهی پاراکوبیتیس

بحث

مطابق نتایج مطالعه حاضر در رودخانه کردان با افزایش ارتفاع از سطح دریا، که از عوامل کنترل‌کننده مهم در جوامع رودخانه‌زی می باشد (Porter *et al.*, 2000)، تعداد ماهیان پاراکوبیتیس افزایش یافت؛ و از آنجا که عامل ارتفاع به طور غیرمستقیم بر متابولیسم، تولیدمثل، رشد و رفتار ماهیان تأثیر می‌گذارد (Jaramillo-Villa *et al.*, 2010)، این ماهی دارای سازگاری مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی با شرایط زیستگاهی مناطق بالادست می باشد. همچنین در زیستگاه انتخابی این ماهی شیب زیاد و عرض رودخانه کم بود که این مسئله با الگوی پراکنش هم‌خوانی داشت.

در زیستگاه انتخابی ماهی پاراکوبیتیس در رودخانه کردان، پوشش‌های گیاهی کناره‌های رودخانه از نوع درختان برگ‌ریز بود. این نوع پوشش‌های گیاهی کنار رودخانه‌ای سبب پایداری زیستگاه ماهیان می‌شوند و عملکردهای مختلفی می‌توانند داشته باشند؛ از جمله ایجاد سایه و جلوگیری از نوسانات شدید دمای آب، پایداری سواحل، و جلوگیری از فرسایش سواحل و ورود رسوبات، کنترل زنجیره غذایی با فراهم کردن بقایای گیاهی، دتریتوس‌های آلی و بستری برای رشد موجودات میکربی و بی‌مهره‌گان. همچنین با ورود ریشه‌ها و قطعات چوبی آن‌ها در محیط آبی در کنترل جریان آب و حرکت رسوبات درون رودخانه‌ای و فراهم نمودن تنوع زیستگاهی با ایجاد مناطق استخری[۲] و جریان دار[۳] نقش دارند (Meehan *et al.*, 1977; Opperman and Merenlender, 2004). میزان سایه ۹۰-۷۰ درصد نیز که در زیستگاه انتخابی این

[2] Pool
[3] Riffle

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]

ماهی به دست آمد می‌تواند در نتیجه سایه‌افکنی پوشش‌های گیاهی کنار رودخانه که از نوع درختان برگ‌ریز بود، باشد؛ که میزان سایه در تنظیم دمای آب رودخانه و نور در دسترس برای تولید اولیه اثرگزار است (Meehan *et al*., 1977). در زیستگاه انتخابی این ماهی همچنین، بستر سنگلاخی وجود داشت. تخته‌سنگ‌ها در رودخانه‌ها می‌تواند پناهگاهی برای ماهیان باشد که محیطی برای استراحت و در امان ماندن از شکارچی و گرمای تابستان را فراهم می‌آورد (Gosse *et al*., 1998). همچنین به طور تجربی مشاهده شد ماهیان بزرگ پاراکوبیتیس بیشتر در نواحی آبریزی که به واسطه وجود سنگ‌های بزرگ یا قطعات چوبی درون رودخانه‌ای پدید آمده بود، یافت می‌شدند. این مشاهده می‌تواند مبتنی بر نیاز اکسیژنی بالای این ماهیان باشد.

در مطالعات دیگر نیز پراکنش لوچ سنگی[4] بیشتر در آب‌های سطحی با جریان تند بوده و حضورش رابطه مستقیمی با نزدیکی به کناره‌های رودخانه و وجود قطعات بزرگ چوبی داشته است. اما لوچ خاردار[5] در آب‌های با سرعت صفر یافت شد و حضورش رابطه نزدیکی با بسترهای ذرات ریز داشت. لوچ سنگی در صورت وجود پوشش مانند سنگ‌هایی که نقش پناهگاه در محل جریان دارند، بیشتر زیستگاه‌های جریان‌دار را انتخاب می‌کند. (Mackenzie and Greenberg, 1998; Vlach *et al*., 2005; Rifflart *et al*., 2009). نتایج این مطالعات و همچنین مطالعه حاضر، اهمیت حفظ ریززیستگاه‌ها را به خصوص در رودخانه‌های کوچک نشان می‌دهند.

عواملی مثل رقابت‌های درون و بین‌گونه‌ای، و فراوانی غذا می‌تواند منجر به اختصاصی بودن الگوی انتخاب زیستگاه در هر رودخانه شود (Strakosh *et al*., 2003). همچنین با توجه به تغییر الگوی پراکنش ماهیان در نتیجه پویایی زیستگاه‌های طبیعی در طی زمان (Vinagre *et al*., 2006)، پیشنهاد می‌شود ویژگی‌های زیستگاهی ماهی پاراکوبیتیس در سایر مناطق پراکنش آن در حوزه دریاچه نمک بررسی شده و نیز الگوی پراکنش این ماهی در رودخانه کردان در فصول دیگر نیز بررسی شود تا بتوان راهکار مدیریتی مناسب‌تری برای این گونه بومی ارائه داد.

منابـع

حسن‌لی، ع. م. ۱۳۷۹. روش‌های گوناگون اندازه‌گیری آب (هیدرومتری). انتشارات دانشگاه شیراز. ۲۶۵ص.

سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. ۱۳۸۳. فرهنگ جغرافیایی رودهای کشور، حوزه آبریز ایران مرکزی. انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. جلد سوم. ۲۷۹ص.

Abdoli, A., Golzarianpour, K., Kiabi, B., Naderi, M., Patimar, R. 2011. Status of the endemic loaches of Iran. Folia Zoologica. 60(4): 362-367.

Ahmadi-Nedushan, B., ST-Hilare, A., Berube, M., Robichaud, E., Thiemonge, N., Bobeea, B. 2006. A review of statistical methods for the evaluation of aquatic habitat suitability for instream flow assessment. River Research and Applications. 22: 503-523.

Chuang, L.C., Lin, Y.S., Liang, S.H. 2006. Ecomorphological Comparison and Habitat Preference of 2 Cyprinid Fishes, *Varicorhinus barbatulus* and *Candidia barbatus*, in Hapen Creek of Northern Taiwan. Zoological Studies. 45(1): 114-123.

Coad, B.W. 2006. Endemicity in the freshwater fishes of Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics. 1(1): 1-13.

Coad, B. 2014. Fresh water fishes of Iran. Available from www.Briancoad.com. Accessed 1st April 2014.

Consulting, J. 2014. Available: www.jowettconsulting.co.nz. Accessed 2/3/2014.

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 barbatula*). Journal of Applied Ichthyology. 20(6): 440-451.

De Kerckhove, D.T., Smokorowski, K.E., Randall, R.G. 2008. A primer on fish habitat models. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences. 2817, 71 p.

Gosse, M.M., Power, A.S., Hyslop, D.E., Pierce, S.L. 1998. Guidelines for protection of freshwater fish habitat in Newfoundland and Labrador. Fisheries and Oceans. St. John's, NF.x. 105 p.

[4] Stone loach
[5] Spined loach

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]

Guay, J.C., Boisclair, D., Rioux, D., Leclerc, M., Lapointe, M., 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: 2065-2075.

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.

Humpl, M., Pivnička, K. 2006. Fish assemblages as influenced by environmental factors in streams in protected areas of the Czech Republic. Ecology of freshwater fish. 15: 96-103.

Jaramillo-Villa, U., Maldonado-Ocampo, J.A., Escobar, F. 2010. Altitudinal variation in fish assemblage diversity in streams of the central Andes of Colombia. Journal of Fish Biology. 76: 2401-2417.

Johnston, N.T., Slaney, P.A. 1996. Fish habitat assessment procedures. Watershed restoration technical circular No.8. University of British Columbia, Vancouver.

Mackenzie, A.R., 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): 87-94.

Meehan, W.R., Swanson, F.J., Sedell, J. R. 1977. Influences of riparian vegetation on aquatic ecosystems with particular reference to salmonid fishes and their food supply. USDA Forest Service General Technical Report RM (USA).

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.

Opperman, J.J., Merenlender, A.M. 2004. The effectiveness of riparian restoration for improving instream fish habitat in four hardwood-dominated California streams. North American Journal of Fisheries Management. 24(3): 822-834.

Peres-Neto, P.R., 2004. Patterns in the co-occurrence of fish species in streams: the role of site suitability, morphology and phylogeny versus species interactions. Oecologia. 140(2): 352–360.

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.

Quist, M.C., Rahel, F.J., Hubert, W.A. 2005. Hierarchical faunal filters: an approach to assessing effects of habitat and nonnative species on native fishes. Ecology of Freshwater Fish. 14: 24-39.

Rachmatika, I., Nasi, R., Sheil, D., Wan, M. 2005. A first look at the fish species of the middle Malinau: Taxonomy, ecology, vulnerability and importance. Center for international forestry research (CIFOR).

Raleigh, R.F., Zuckerman, L.D., Nelson, P.C. 1986. Habitat suitability index models and instream flow suitability curves: Brown trout, revised. U.S. Fish Wildl. Biological Report. 82(10.124). 65pp.

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.

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.

Rosenfeld, J., Porter, M., Parkinson, E. 2000. Habitat factors affecting the abundance and distribution of juvenile cutthroat trout (*Oncorhynchus clarki*) and coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 57: 766-774.

Strakosh, T.R., Neumann, R.M., Jacobson, R.A. 2003. Development and assessment of habitat suitability criteria for adult brown trout in southern New England Rivers. Ecology of freshwater fish. 12: 265-274.

Vélez-Espino, L.A., 2006. Distribution and habitat suitability index model for the Andean catfish *Astroblepus ubidiai* (Pisces: Siluriformes) in Ecuador. Revista de biologia tropical. 54 (2): 623-638.

Vinagre, C., Fonseca, V., Cabral, H., 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: 140-149.

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 zoological. 54(4): 421-431.

Waddle, T.J. (ed.). 2012. PHABSIM for Windows user's manual and exercises: U.S. Geological Survey Open-File Report 2001-340. 288 p.

Yu, Sh.L. Lee, T.W. 2002. Habitat preference of the stream fish, *Sinogastromyzon puliensis* (Homalopteridae). Zoological Studies. 41(2): 183-187.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-07-04]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.1.8]