بررسی عوامل تعیین‌کننده در انتخاب پذیری و ترجیح زیستگاه سیاه ماهی *Capoeta capoeta gracilis* (Keyserling 1891) در رودخانه سیاهرود (از سرشاخه‌های حوضه رودخانه سفیدرود)

هادی اسدی[(۱)*] ، مسعود ستاری[(۱)] ، سهیل ایگدری[(۲)]

* asadi.shil@gmail.com

۱-گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا

۲- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۳ **تاریخ پذیرش: شهریور۱۳۹۳**

چکیده

به منظور بهره‌برداری پایدار و حفظ تنوع زیستی اکوسیتم‌های رودخانه‌ای، شناخت نیازهای زیستی آبزیان امری ضروری است و ترجیح زیستگاه یکی از مهمترین عوامل مدیریتی برای جمعیت ماهیان می‌باشد. رودخانهٔ سیاهرود از جمله رودهای فرعی منتهی به رودخانه سفیدرود در حوضهٔ خزر است که از رشته کوه‌های البرز سرچشمه می‌گیرد و از جمله مکان های پراکنش سیاه‌ماهی (*Capoeta capoeta gracilis*)، یکی از ماهیان بومی و گونهٔ غالب این حوضه می‌باشد. نیازهای زیستی سیاه ماهی، با نمونه‌برداری از ۱۳ ایستگاه و با سه تکرار در مهر و آبان‌ماه سال ۱۳۹۲ بررسی شد. برای این منظور ویژگی‌های هیدرولوژیک رودخانه شامل سرعت آب، عمق، عرض رودخانه، نوع بستر، شیب، ارتفاع از سطح دریا و نوع پوشش گیاهی در هر ایستگاه ثبت گردید. محدوده مورد استفاده و محدوده زیستگاه انتخابی با توجه به میزان در دسترس بودن هر واحد زیستگاهی برای متغیرهای مختلف از طریق نرم‌افزار HABSEL بدست آمد. نتایج حاصل از رگرسیون چندتایی با وجود همبستگی معنادار میان سرعت و عمق نشان داد ترجیح رفتاری در محدوده عمق‌های ۱۷تا ۳۸ سانتی‌متری می‌باشد و در عمق‌های زیاد و خیلی کم کاهش پیدا می‌کرد. سیاه‌ماهی محدوده زیادی از سرعت آب بین ۰/۴۴ تا ۰/۵۶ متر بر ثانیه را انتخاب کرده و بیشتر بستر سنگلاخی را برای زیستن ترجیح می‌دهد. بنابراین برخی فعالیت‌های انسانی که در رودخانه توتکابن در حال انجام است سبب تغییر در ویژگی‌های محیطی مانند عرض، عمق، سرعت جریان و بستر رودخانه می‌شود، ممکن است پراکنش سیاه‌ماهی را در این رودخانه تحت تاثیر قرار بدهد.

لغات کلیدی: سیاه‌ماهی(*C. capoeta gracilis*)، متغیرهای محیطی، زیستگاه، رودخانه سیاهرود.

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

مقدمه

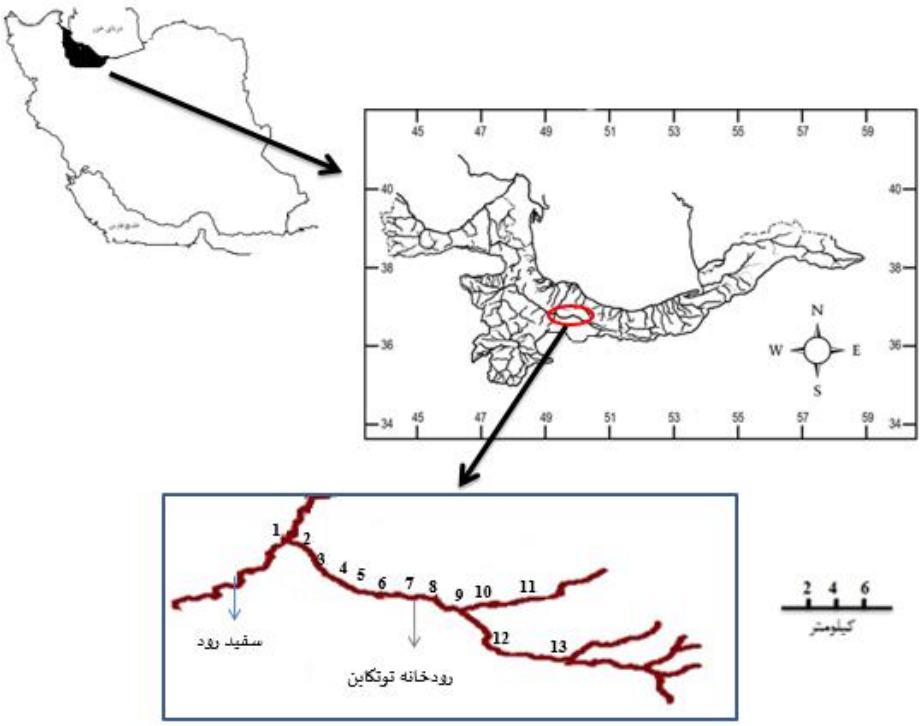
ماهی *C. capoeta gracilis* (Keyserling 1891) از خانواده Cyprinidae و با نام فارسی سیاه‌ماهی، گل خور و یا تیل خوس شناخته می‌شود و یکی از گونه‌های غالب و بومی حوضه دریای خزر و به خصوص رودخانه سفیدرود به حساب می‌آید. از جمله خصوصیات ظاهری این ماهی یک جفت سبیلک، بدنی کشیده و پوشیده از فلس‌های دایره‌ای و با حداکثر طول استاندارد ۳۵ سانتی‌متر است. این ماهی دارای ارزش صید تجاری و ورزشی در منطقه می‌باشد (عبدلی، ۱۳۸۷). این گونه از جمله فراوان‌ترین ماهیان رودخانه‌های حوزه دریای خزر می‌باشد (Coad, 2013). هرگونه تغییر در ویژگی‌های هیدرولوژیک رودخانه‌ها به واسطه فعالیت‌ها و بهره‌برداری‌های انسانی، می‌تواند تاثیر بالایی بر ماهیان آن داشته باشد. زیرا تغییر و تخریب زیستگاه ماهیان بر بقا، موفقیت تولیدمثلی و در نهایت نرخ رشد آنها تاثیرگذار بوده و با چنین روندی حیات بسیاری از ماهیان در معرض خطر قرار گرفته یا خواهد گرفت (Rosenfeld, 2003; Ahmadi-Nedushan *et al.*, 2006). بنابراین در راستای ارزیابی اثرات توسعه انسانی بر پیکره‌های آبی به ویژه رودخانه‌ها به منظور حفاظت از تنوع زیستی آنها، اولین گام بررسی کیفیت زیستگاه برای گونه‌های شاخص می‌باشد (Vinagre *et al.*, 2006) و این البته نیازمند داشتن اطلاعات پیرامون نیازهای زیستگاهی و مطلوبیت زیستگاه برای آن گونه است. از این رو بدست آوردن نیازها و ویژگی‌های زیستگاهی ماهیان به منظور پیش‌بینی تاثیر هرگونه دستکاری در ویژگی‌های هیدرولوژیک بر ماهیان از اولویت‌های تحقیقاتی اکولوژی رودخانه‌ها است (Guay *et al.*, 2000). ویژگی‌های هیدروبیولوژیکی رودخانه نقش مهمی در تعیین استقرار و پراکنش ماهیان بازی می‌کنند، چرا که این ویژگی‌ها بر متابولیسم، تغذیه و رفتار آن‌ها تاثیر می‌گذارد (Jowetl *et al.*, 2007). انتخاب زیستگاه، بدین معنی است که اگر یک ماهی با تراکم بیشتری در زیستگاه خاصی دیده شود، آن زیستگاه را انتخاب کرده است و برای ماهی مطلوب می‌باشد (Rosenfeld, 2003). بسیاری از متغیرهای زیست محیطی به عنوان عاملی مهم در اهمیت ترجیح و انتخاب زیستگاه بوسیله ماهیان در اکوسیستم‌های آبی در نظر گرفته می‌شوند (Bovee, 1982). Yu و Lee (۲۰۰۲) نشان دادند که دسترسی زیستگاه بر انتخاب زیستگاه اثر می‌گذارد. بیشتر مدل‌های زیستگاهی تحت تاثیر فاکتورهایی مثل عمق، سرعت، بستر و یا پوشش رودخانه‌ای می‌باشد (Leonard & Orth, 1988). محققان تفاوت‌های ویژه‌ای را در استفاده از زیستگاه قائل می‌شوند. ماهی ممکن است به دلیل کاهش رقابت در مکان‌ها و فضاها از زیستگاه‌های متنوعی استفاده کند. با توجه به اینکه رودخانه سیاهرود اخیرا تحت فعالیت‌های شدید انسانی (از قبیل برداشت شن و ماسه، ساختمان‌سازی و کشاورزی) قرار گرفته است مطالعه حاضر به منظور تعیین شاخص ترجیح زیستگاه، حفاظت و مدیریت از زیستگاه انتخابی گونه‌های آب شیرین و همچنین تعیین متغیرهای زیست‌محیطی تاثیرگذار بر زیستگاه سیاه ماهی در رودخانهٔ سیاهرود (شاخهٔ فرعی رودخانه سفیدرود) واقع در حوضه دریای خزر انجام می‌شود.

مواد و روش ها

رودخانهٔ سیاهرود واقع در حوضهٔ دریای خزر در بخش جنوبی استان گیلان، از ارتفاعات رشته کوه‌های البرز و دامنهٔ قله درفک سرچشمه گرفته و به رودخانه سفیدرود گیلان می‌ریزد. طول تقریبی این رودخانه ۲۰ کیلومتر و شیب متوسط بستر ۱/۲۵ درصد است (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۳). نمونه‌برداری از مهر و آبان ماه۱۳۹۲، در ۱۳ ایستگاه در مسیر رودخانه توتکابن، از بالاترین محل قابل دسترس تا پایین‌دست رودخانه انجام شد (شکل ۱). ایستگاه‌ها براساس فاکتورهایی شامل عدم همپوشانی با یکدیگر، فاصله از محل ورود به رودخانه اصلی، تنوع در ریخت‌شناسی رودخانه، کیفیت حاشیهٔ

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

رودخانه (یعنی متاثر از فعالیت‌های انسانی زیاد نباشد) انتخاب شدند (Oberdorff *et al*., 2001). که به منظور حذف اثر نوع کاربری و بیشترین تعداد ممکن برای پایش کل رودخانه صورت پذیرفت (Palialexis *et al*., 2011). همچنین انتخاب ایستگاه به نحوی صورت پذیرفت که تمامی تنوع مشاهده شده مثل محل‌های پخش شدن رودخانه (با عرض بالا)، عرض کم رودخانه، گودال‌های مسیر رودخانه، زیستگاه‌های سنگلاخی و ایستگاه‌های گیاهی حاشیه رودخانه را نیز در برگیرد. به دلیل فقدان پیشینه اطلاعاتی درباره بوم‌شناسی گونه مورد مطالعه، نمونه‌برداری در هر ایستگاه در تمام عرض رودخانه براساس روش دو رفت (رفت و برگشتی) هر کدام به طول ۱۰ متر با سه تکرار (در مجموع ۳۰ متر) بوسیلهٔ دستگاه الکتروشوکر مدل (SamusMp 750) انجام شد. میزان تلاش صیادی برای تمام ایستگاه‌ها مشابه (حدود ۳۰ دقیقه) بود. ماهیان پس از شناسایی، ثبت تعداد و ویژگی-های جایگاه نمونه‌برداری، در همان محل صید رهاسازی شدند (لطفی، ۱۳۹۱).



شکل۱: موقعیت استان گیلان، موقعیت حوضهٔ دریای خزر و نقاط نمونه‌برداری

نظر به اینکه اطلاعات چندانی در ارتباط با اکولوژی و زیستگاه سیاه‌ماهی وجود ندارد. برای بررسی ویژگی‌های زیستگاهی این ماهی ویژگی‌های هیدرولوژیک شامل، سرعت آب، عمق، عرض رودخانه و نوع بستر براساس قطر متوسط سنگ‌های کف بستر، انتخاب و مورد سنجش قرار گرفت. طول هر ایستگاه توسط یک متر نواری در ۱۰ متر از مسیر رودخانه مشخص گردید و عرض رودخانه نیز توسط متر نواری در سه ناحیه ابتداء، وسط و انتهای هر

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

ایستگاه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان متوسط عرض رودخانه برای آن ناحیه در نظر گرفته شد (جدول۱). در ۲۰ نقطه از هر ایستگاه، بطور تصادفی، عمق رودخانه اندازه‌گیری و میانگین آن به عنوان متوسط عمق (m) برای آن ناحیه در نظر گرفته شد. سرعت جریان (m/s) رودخانه براساس روش جسم شناور تخمین زده شد(حسن‌لی، ۱۳۷۹). 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 سنگ‌های غالب بستر رودخانه و اندازه‌گیری قطر ۵۰ سنگ (D_{50}) براساس روش (Johnston & Slaney, 1996; Bunt *et al*., 1998) طبقه‌بندی شد. برای اندازه‌گیری قطر سنگ‌های غالب بستر در مجموع ۳ پلات به مساحت ۰/۵ متر مربع که بسته به محل زیستگاه اشکال متفاوتی داشتند، انتخاب و قطر نسبی تمامی سنگ‌ها پس از برداشت در همان محل با استفاده از یک خط‌کش فلزی اندازه‌گیری گردید و در مجموع یک میانگین برای هر پلات تهیه و یک میانگین نیز برای هر ۳ تکرار بدست آمد. با توجه به تنوع قطر سنگ‌ها سعی بر آن شد که پلات انتخابی به نحوی انتخاب شود که معرف آن زیستگاه باشد. 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 انتخاب‌شده برای هر متغیر محیطی، با در نظر گرفتن زیستگاه مورد استفاده و میزان در دسترس بودن با استفاده از نرم افزار Habitat Selection (Habsel) (Consulting, 2014)، نسخه ۱/۰ به دست آمد. شاخص انتخاب‌پذیری (SI) طبق رابطهٔ $SI_{c,i}=\%U_{c,i}/\%A_{c,I}$ بدست آمد در این معادله c، یک متغیر محیطی باشد، i فاصله یا طبقه‌های 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 می‌باشد (Guay *et al*., 2000; Waddle, 2012). همچنین از آزمون رگرسیون چندمتغیره در ارتباط با متغیرهای زیست محیطی و تلاش صیادی برای یک‌بار صید در هر بار نمونه‌گیری استفاده شد. در این مطالعه برای نشان دادن رابطهٔ بین متغیرهای محیطی از آنالیز رگرسیون چندگانه استفاده شد (SAS 2002).

نتایج

در جدول ۱ خلاصه ای از میانگین داده های بدست آمده از هر ایستگاه نمونه برداری شده و متغیرهای زیست محیطی در مناطق مورد مطالعه نشان داده شده است.

نتایج آزمون‌ها نشان داد برخی متغیرهای محیطی مانند عرض رودخانه، عمق و سرعت آب همبستگی مثبت معناداری داشتند($r^2=0.99$,N=9 ,$p\leq0.05$). برخی از متغیرها مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب همبستگی منفی را نشان دادند ($r^2=0.95$,N=9 ,$p\leq0.05$). هم چنین ضریب همبستگی بین متغیرهای مستقل در آزمون ضریب رگرسیون چند متغیره ارتباط معناداری ($r>0.5$) را نشان دادند (جدول ۲). بین دو متغیر سرعت جریان آب عمق ارتباط خطی و همبستگی معناداری مشاهده شد ($r^2=0.98$,N=9 ,$p\leq0.05$).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد، فراوانی و پراکنش سیاه-ماهی در رودخانه سیاهرود در ارتفاع ۲۲۵-۱۲۵متر، عرض رودخانه ۱۲/۸-۲/۰ متر، عمق ۸۰-۱۰ سانتی‌متر، سرعت جریان ۰/۷۵-۰/۳۳ متر بر ثانیه، شیب ۲/۵-۰متر در کیلومتر بود. اما محدوده متغیرهای محیطی در زیستگاه انتخابی سیاه‌ماهی در رودخانه سیاهرود در ارتفاع ۲۲۵-۱۲۵متر، عرض رودخانه ۸/۶-۲/۲ متر، عمق ۳۸-۱۷ سانتی‌متر، سرعت جریان ۰/۷۲-۰/۴ متر بر ثانیه، شیب ۲/۵۵-۰ متر در کیلومتر بود (جدول ۳ و شکل۲). همچنین بستر انتخابی برای این ماهی سنگلاخی بود.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

جدول۱: حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار متغیرهای زیست محیطی طی نمونه‌برداری ماهیان در منطقه مورد مطالعه

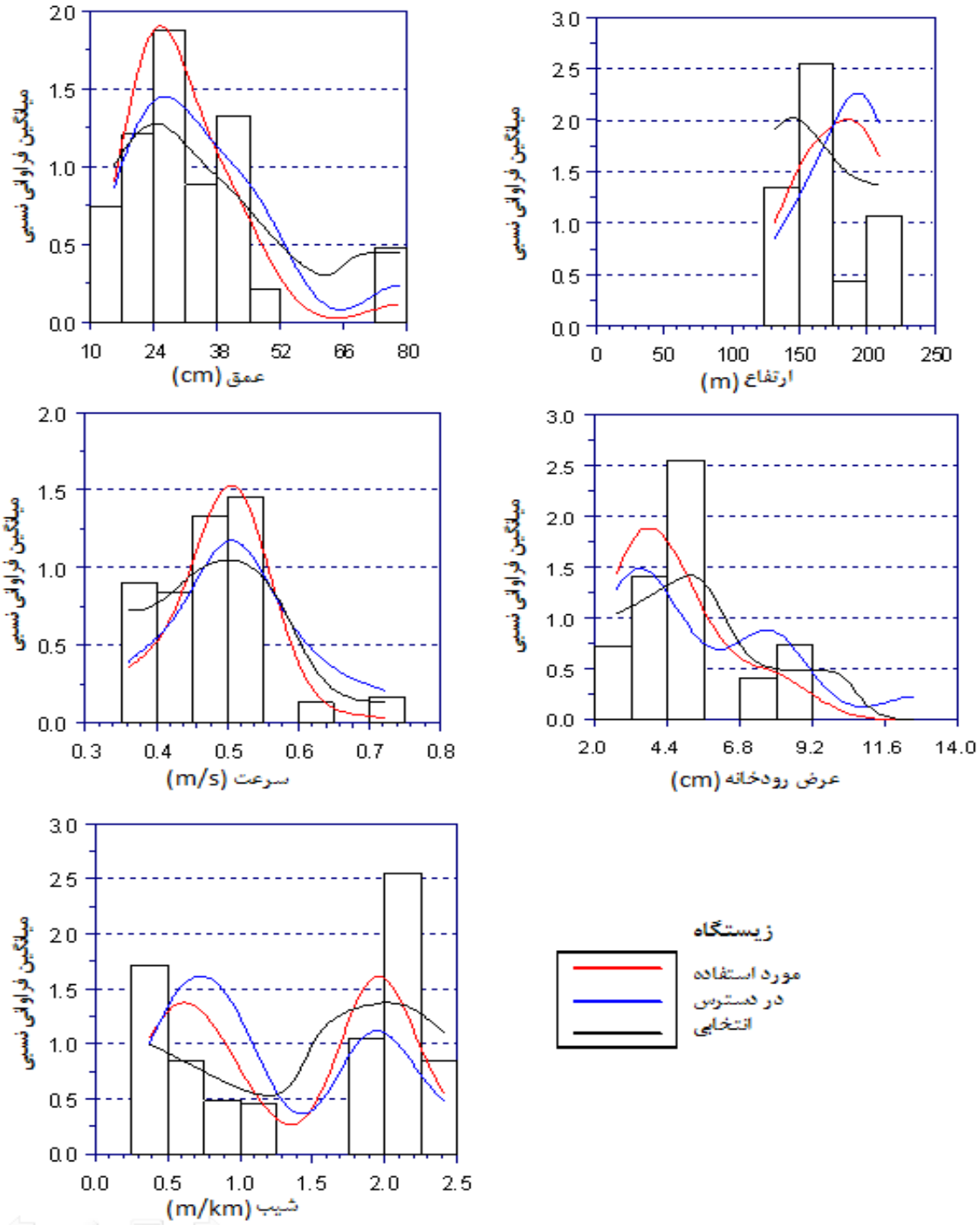
متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین	SD
تعداد ماهیان صید شده در هر ایستگاه	۰	۹۰	۹۱/۳۱	۲۸/۱۱۴۲
عرض رودخانه (m)	۲/۷۰	۵/۵۷	۱۲/۵۳	۲/۹۴۸۴
ارتفاع (m)	۱۲۹	۲۰۸	۱۸۰/۶۰	۲۷/۰۵۰۹
شیب (m/km)	۰/۳۷	۲/۴۰	۱/۲۱	۰/۶۸۹۹
عمق (cm)	۱۵	۷۲	۳۴/۷۱	۱۶/۹۹۴۲
سرعت آب (m/s)	۰/۳۶	۱/۲۰	۰/۵۱	۰/۰۹۷۵
بستر (cm)	۴/۰	۴۸/۱۰	۲۰/۰۵	۱۲/۴۸۱۲
دمای آب (c˚)	۲۳/۵۰	۲۵	۲۴/۵۰	۰/۴۹۸۷
اکسیژن محلول (ppm)	۵/۱۰	۶/۴۰	۵/۸۰	۰/۶۸۴۷
پی اچ	۶/۹۰	۸/۱۰	۷/۴۰	۰/۸۹۷۴

جدول۲: مدل ضریب رگرسیون برای ماهی *C.c.gracilis*

متغیر	ضریب رگرسیون	اشتباه معیار	F	P>F
عرض از مبدا	۰/۳۴۶۶	۱/۵۷۲۰	۰/۰۵	۰/۸۲۵۷
عمق	۳/۸۲۵۷	۰/۷۳۰۴	۱۷/۴۳	۰/۰۰۰۱
سرعت	-۰/۰۳۲۸	۰/۰۱۹۶۷	۲/۷۸	۰/۰۹۶۴
عرض	۱/۲۲۳۰	۰/۰۲۷۱	۱/۸۱	۰/۰۷۴۴

جدول۳: طبقه‌بندی از هر متغیر که سیاه ماهی در آن وجود دارد و شاخص SI[1] برای هر طبقه

SI	تعداد ماهیان	طبقه‌بندی برای هر طبقه	متغیر	SI	تعداد ماهیان	طبقه‌بندی برای هر طبقه	متغیر	SI	تعداد ماهیان	طبقه‌بندی برای هر طبقه	متغیر
۰/۲۶۵	۵۶	۰/۳۲<۰/۴	سرعت (m/s)	۱/۲۲	۴۴	۲<۳/۲	عرض رودخانه (m)	۰/۲۴۸	۱۲۴	۱۲۵<۱۵۰	ارتفاع (m)
				۰/۲۴۲	۲۱۸	۳/۲<۴/۴		۰/۴۷۴	۷۹	۱۵۰<۱۷۵	
۰/۲۶۰	۵۵	۰/۴<۰/۴۸		۰/۴۳۸	۷۹	۴/۴<۵/۶		۰/۰۸۰	۶۷	۱۷۵<۲۰۰	
				۰/۰۷۰	۳۸	۵/۶<۸		۰/۱۹۸	۱۳۲	۲۰۰<۲۲۵	
۰/۴۳۸	۲۷۸	۰/۴۸<۰/۵۶						۰/۱۱۰	۲۳	۱۰<۱۷	
۰/۰۳۸	۸	۰/۵۶<۰/۷۲		۰/۱۲۸	۲۳	۸<۱۲/۸		۰/۱۷۹	۱۱۲	۱۷<۲۴	
۰/۲۹۰	۱۰۹	۰<۱۰	قطرسنگ (cm)	۰/۲۱۶	۵۳	۰<۰/۵	شیب (m/km)	۰/۲۷۹	۱۱۶	۲۴<۳۲	عمق (cm)
				۰/۱۰۶	۱۰۴	۰/۵<۰/۷۵		۰/۱۳۱	۸۲	۳۱<۳۸	
				۰/۰۶۱	۱۵	۰/۷۵<۱					
۰/۱۰۹	۴۱	۱۰<۲۰		۰/۰۵۷	۲۸	۱<۱/۲۵		۰/۱۹۷	۴۱	۳۸<۴۵	
۰/۳۵۳	۲۲۱	۲۰<۳۰		۰/۱۳۲	۹۷	۱/۲۵<۲					
۰/۴۰	۵	۳۰<۴۰		۰/۳۲۲	۷۹	۲<۲/۲۵		۰/۰۳۱	۱۳	۴۵<۵۲	
۰/۲۰۸	۲۶	۴۰<۵۰									
				۰/۱۰۶	۲۶	۲/۲۵<۲/۵		۰/۰۷۲	۱۵	۵۲<۸۰	



شکل۲: نمودارهای مربوط به محدوده‌های زیستگاه برای متغیرهای سرعت، عمق، عرض، شیب و ارتفاع توسط سیاه ماهی

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که عمق، سرعت جریان آب و بستر مهمترین متغیرهای فیزیکی و هیدرولیکی برای انتخاب زیستگاه گونه سیاه‌ماهی هستند. این ماهیان تمایل دارند در آب‌های کم‌عمق با سرعت آب متوسط و پوشش بستر سنگلاخی زندگی کنند. به هر حال ترجیح زیستگاهی *C. capoeta gracilis* اعماق میانه با سرعت نسبتا آرام و بسترهای سنگی با اندازه کوچک تا متوسط می‌باشد. همبستگی در مدل رگرسیون چندمتغیره نشان داد که سرعت و عمق، اثر معناداری بر حضور سیاه ماهی دارد که با نتایج Yu و Lee (۲۰۰۲) و طباطبایی (۱۳۹۲) مطابقت داشت و عرض و ارتفاع نیز تاثیری بر حضور این ماهی نداشت (جدول۱). اما در مطالعهٔ طباطبایی (۱۳۹۲) ارتفاع، فاکتوری اثرگذار بود. سرعت بیشترین اثر را بر حضور سیاه‌ماهی نشان داد و عرض رودخانه و عمق نیز اثرات مشابهی بر حضور این ماهی داشتند. بطوری که در سرعت‌های کمتر از ۰/۴۰ و بیشتر از ۰/۷۵ کاهش تعداد این ماهیان محسوس بود این امر در عمق نیز قابل مشاهده بود. اثرات سرعت و عمق نشان‌دهندهٔ فاکتورهای تاثیرگذار در جمعیت سیاه‌ماهی هستند. نتایج ما همانند دیگر مطالعات آب‌های جاری بود (Orth, 1988; Sheppard & Johnson 1985). چرا که در آن‌ها نیز سرعت و عمق بعنوان مدل زیستگاهی پیشنهاد شده بود. همچنین عرض کم رودخانه نیز با با الگوی پراکنش آن‌ها هم‌خوانی داشت. متغیرهای ارتفاع و شیب ارتباط معناداری را نشان ندادند که بدلیل حضور و پراکندگی زیاد سیاه‌ماهی در حوضه خزر می‌باشد. استفاده انتخابی از زیستگاه‌های مختلف، زمانی می‌تواند ترجیح زیستگاهی را مشخص کند که فاکتورهای تصادفی مثل خطر شکارچی، رقابت و قابلیت دسترسی زیستگاه، در نظر گرفته شده باشند. به عبارت دیگر، در محیط طبیعی انتخاب زیستگاه، تحت یک سری شرایط زیستی و غیرزیستی، همان ترجیح زیستگاه است. بنابراین ترجیح زیستگاه مجموعه عملکردهای اکولوژی، فیزیولوژیکی و رفتاری یک گونه است و ممکن است سال به سال و فصل به فصل تغییر نماید (Rosenfeld, 2003). منحنی‌های ترجیح برای یک گونه، چنانچه در مراحل مختلف زندگی و فصول متفاوت در نظر گرفته شود، می‌تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی برای یک رودخانه مشخص یا بخشی از یک حوزه آبریز باشد (Copp & Vilizzi, 2004)، اما در مطالعه حاضر، مراحل مختلف زندگی سیاه ماهی در فصول متفاوت در نظر گرفته نشد. به دلیل اینکه این تحقیق به عنوان نخستین گام در جهت شناخت ویژگی‌های زیستگاهی این ماهی انجام گرفت و نتایج آن بینشی کلی در ارتباط با زیستگاه مورد استفاده و انتخابی این ماهی بیان می‌دارد. اگرچه در زیستگاه دردسترس سیاه‌ماهی در رودخانه سیاهرود، بسترهای گلی، شنی، قلوه‌سنگی و گیاهی نیز مشاهده شد اما اولویت انتخابی سیاه‌ماهی بدلیل ویژگی-های بوم‌شناسی و زیست‌شناسی، بستر سنگی می‌باشد که ماهیان با اندازه کوچکتر به عنوان پناهگاه و پنهان شدن و فرار از شکارچیان از آن استفاده می‌کنند که در برخی از گونه‌های سگ ماهیان مثل *Nemacheilus evezardi* گزارش شده است (Pati & Agrawal, 2002). اما وجود ماهیان بزرگتر این گونه با اندازه سنگ‌های بزرگ متناسب بود که این مشاهده می‌تواند بدلیل نیاز اکسیژنی بالای این ماهی باشد. در صورتی که منحنی‌های ترجیح برای یک گونه ایجاد شود و برای تمام مراحل زندگی و فصول سال آزمایش شود، می‌تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی مناسب برای یک رودخانه معین یا ناحیه‌ای از یک حوزه آبریز به-کار گرفته شود (Copp & vilizzi, 2004). لازم به ذکر است، نتایج بدست آمده در ارتباط با گونه مورد نظر در رودخانه سیاهرود 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 این تغییرات در طول زمان، همواره بررسی شود (Vinagre *et al.*, 2006). به خصوص اینکه در رودخانه سیاهرود به

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

دلیل برداشت شن و ماسه زیستگاه این ماهیان تخریب-شده است لذا پیشنهاد می‌شود نحوه پراکنش این ماهی در رودخانه سیاهرود در فصول دیگر نیز بررسی شده تا بتوان راهکار مدیریتی مناسبی برای ماهیان رودخانه سیاهرود ارائه داده و روند تاثیر فعالیت‌های انسانی را کاهش داد.

منابع

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

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

عبدلی ا. و نادری م.، ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبزیان، ۲۴۲ صفحه.

طباطبایی س. ن .، ۱۳۹۲. بررسی عوامل محیطی بزرگ مقیاس موثر بر پراکنش سگ ماهی جویباری (*Oxynoemacheilus bergianus*) در رودخانهٔ کردان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۶۹صفحه.

لطفی ا.، ۱۳۹۱. راهنمای ارزیابی سریع خصوصیات زیست محیطی رودخانه‌ها. انتشارات قلم آذین، ۲۵۱صفحه.

Ahmadi-Nedushan B., ST-Hilare A., Berube M., Robichaud E., Thiemonge N. and 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.

Bovee K.D., 1982. A guide to stream habitat analysis using the instream flow incremental methodology. Washington, DC: U.S. Fish and Wildlife Service. FWS/OBS-82/26.

Coad B., 2013. Fresh water fishes of Iran. Available from www.Briancoad.com. Accessed 1st Jun 2013

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

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), 440-451.

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, 2065-2075.

Johnston N.T. and Slaney P.A., 2006. Fish habitat assessment procedures. Watershed Restoration Technical Circular No. 8.

Jowett I.G., Parkyn S.M. and Richardson J., 2007. Habitat characteristics of crayfish (*Paranephoves Planifrons*) in New Zeeland streams using generalized additive models (GAMs). Hydrobiologia, 101, 107-118.

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, 399–415.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

Orth M., 1988. Use of habitat guilds of fishes to determine in stream flow requirements. North American Journal of Fisheries Management, 8, 399-409.

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, 241-266.

Pati A.K. and Agrawal A., 2002. Studies on the behavioral ecology and physiology of a hypogean loach, *Nemacheilus evezardi*, from the Kotumsar Cave, India. Current Science, 83(9), 1112-1116.

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.

SAS Institute., 2002. SAS Users Guide: Statistics. Vers. 5 ed. Cary, NC: SAS Institute Press.

Sheppard J.D. and Johnson J.H., 1985. Probability-of-use for depth, velocity and substrate by subyearling coho salmon and steelhead in Lake Ontario tributary streams. North American Journal of Fisheries management, 5, 277-282.

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, 140-149.

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

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

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]

The determinant factors underlying habitat selectivity and preference for Black fish *Capoeta capoeta gracilis* (Keyserling 1891) in Siyahrud River (a tributary of Sefidrud River basin)

Asadi H [(1)*]; Sattari M.[(1)]; Eagderi S. [(2)]

* asadi.shil@gmail.com

1-Department of Fisheries Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara

2-Departman of fishereis, Faculty of Naturnal Resource, University of Tehran.Karaj

Key words: Black fish (*C. capoeta gracilis*), Environment variables, Habitat, Siyahrud River

Abstract

Understanding habitat requirements of aquatic organisms is key factor for sustainable exploitation and biodiversity conservation of riverine ecosystems. The habitat preference in fish has extremely important for the management of fish populations. The habitat requirements of Black fish (*Capoeta capoeta gracilis*) in Siyahrud River -tributaries of the Sefidrud River in Caspian basin- were studied in 13 stations along the river during October to November 2013. Hydrological characteristics of the river including water velocity, depth and width, slope, altitude, type of substrate materials, and plant coverage were recorded for each station. Ranges of habitat use and habitat selectivity with regard to the availability of habitat units for different variables were measured using HABSEL software. Despite significant correlation between the water velocity and depth, results from multiple regressions showed preference for the depth range of 17 to 38 cm. The results showed that behavioral preference in C. *capoeta gracilis* for the velocity was between 0.44 and 0.56 m/s. Also, specimens tended to be present in cobble stone substrate. Therefore, the anthropogenic activities over the Siyahrod River changing the river width, depth, substrate and the flow rate may affect the presence and distribution of *C. capoeta gracilis* in the mentioned river.

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-12]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1393.23.3.5.5]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2014.103536]