



## بررسی ارجحیت زیستگاهی سس ماهی کورا *Barbus lacerta* Heckel, 1843 در رودخانه زارم رود (سرشاخه رودخانه تجن) استان مازندران-ایران

محمد مهدی عباس‌زاده<sup>۱</sup>، صابر وطن‌دوست<sup>۲\*</sup>، حامد منوچهری<sup>۳\*</sup>، حسین مصطفوی<sup>۴</sup>، سیدمهدی حسینی‌فر<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی دکتری تخصصی تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، ایران

<sup>۲</sup>استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، ایران

<sup>۳</sup>استادیار گروه تنوع زیستی و مدیریت اکوسیستم‌ها، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

### چکیده

جهت بهره‌برداری پایدار به‌همراه حفظ تنوع زیستی اکوسیستم‌های رودخانه‌ای، که در پی فعالیت‌های انسانی دچار تغییرات وسیعی گردیده‌اند، شناخت نیازهای زیستگاهی گونه‌های ساکن آنها امری ضروری می‌باشد. در این مطالعه رودخانه زارم رود از سرشاخه‌های مهم رودخانه تجن برای بررسی ارجحیت زیستگاهی سس ماهی کورا (*B. lacerta*) در سنین مختلف در فصل پاییز مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور ابتدا یک سایت بر رودخانه فوق که حداقل استرس‌های انسانی بر آن وارد شده باشد، انتخاب شد و سپس با دستگاه الکتروشوک در ۱۱۰ نقطه به صید ماهیان پرداخته شده است. در هر نقطه‌ای که ماهی صید گردید، پارامترهای محیطی نظیر عمق، سرعت، نوع بستر زیستی و غیرزیستی نیز اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داده است که این گونه در سن<sup>+</sup> ۰ سرعت ۰-۶۰ (سانتی‌متر بر ثانیه)، عمق ۰-۶۰ (سانتی‌متر)، بستر غیرزیستی Mesolithal و بستر زیستی Xylal و Algae؛ در سن<sup>+</sup> ۱ سرعت ۴۵-۷۵ (سانتی‌متر بر ثانیه)، عمق ۱۶-۷۵ (سانتی‌متر)، بستر غیرزیستی Mesolithal، Macroolithal و Microolithal، بستر زیستی از همه نوع به غیر از Sub\_macrophytes؛ در سنین<sup>+</sup> ۲ و ۳ سرعت بالای ۷۵ (سانتی‌متر بر ثانیه)، عمق بالای ۳۱ (سانتی‌متر)، بستر غیرزیستی Mesolithal و Macroolithal؛ در سن<sup>+</sup> ۳ بستر زیستی Xylal، Algae و FPOM و در سن<sup>+</sup> ۳ بستر زیستی LPTP و FPOM را ترجیح می‌دهد. بنابراین این گونه در سنین مختلف ترجیحات مختلفی دارد و درک این رابطه در اثربخشی اقدامات مدیران و حفاظت گونه‌ها مؤثر خواهد بود.

### واژه‌های کلیدی:

*B. lacerta*، ارزیابی، مطلوبیت زیستگاه، تنوع زیستی، حفاظت، مدیریت حیات وحش

### نوع مقاله:

پژوهشی اصیل

### تاریخچه مقاله:

دریافت: ۹۸/۱۲/۱۴

پذیرش: ۹۹/۰۴/۱۰

### نویسنده مسئول مکاتبه:

صابر وطن‌دوست، استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، ایران  
حامد منوچهری، استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، ایران

### ایمیل:

s.vatandoust@gmail.com;  
h.manouchehri@baboliau.ac.ir

### ۱ | مقدمه

مختلف زندگی آنها(تخم، لارو، ماهیان جوان و بالغ) نیز متفاوت است (Melcher and Schmutz, 2010). در حقیقت، خصوصیات، ظرفیت، نظم و ترتیب مکانی زیستگاه‌ها به‌همراه تغییراتشان در طول زمان از کنترل‌کننده‌های اساسی هستند که تعیین می‌کنند چه گونه‌هایی امکان بقاء و رشد در رودخانه را دارند (Allan, 1995; Bovee, 1997, Pont et al., 2009).

شرایط هیدرولوژیکی و ژئومورفولوژیکی بسیار متغیر و پویای رودخانه‌ها، زیستگاه‌های متنوعی را برای ماهی‌ها و دیگر موجودات آبی به‌وجود می‌آورد. تنوع زیستگاه، در حقیقت بر ساختار و ترکیب جوامع ماهیان رودخانه‌ای تأثیر می‌گذارد (Allan, 1995; Hughes et al., 2007).

به‌دلیل بهره‌برداری روز افزون از منابع آب شیرین و تغییرات حاصل از آن در محیط زیست و در معرض خطر قرار گرفتن بسیاری از ماهیان رودخانه‌ای، شناخت نیازهای زیستگاهی گونه‌ها برای بقا و تکمیل چرخه زندگی و تبعات تغییرات ایجاد شده انسانی، در یک مدیریت کارآمد در بهره‌برداری پایدار ضروری است (Ahmadi-Nedushan et al., 2006). زیستگاه موردنیاز ماهی‌ها شامل تمام فاکتورهای مورد نیاز فیزیکی (دما، عمق آب، جریان، امواج، بسترهای مختلف، پوشش گیاهی و غیره) و شیمیایی (میزان اکسیژن، مواد معدنی محلول و سایر مواد) در محیط زیست آنها است (Bovee, 1997; Yu and Lee, 2002; Parasiewicz, 2007)، و این نیازمندی‌های زیستگاهی در مراحل

E-proof

و نیز زیستگاه‌های از بین رفته آن و با به‌همراه داشتن اطلاعات ارجحیت زیستگاهی گونه‌های شاخص، اقدامات مفید و مؤثری را در جهت مدیریت اکوسیستم از قبیل بهبود شرایط زیستگاهی و تثبیت عوامل شیمیایی آب رودخانه‌ها و حفاظت گونه‌ها انجام دهند (Schmutz *et al.*, 2000, 2007).

در این مطالعه هدف ما بر این است تا برای اولین بار مطلوبیت و ترجیحات زیستگاهی گونه شاخص رودخانه زارم‌رود یعنی سس‌ماهی کورا را در رده‌های مختلف سنی بررسی نماییم.

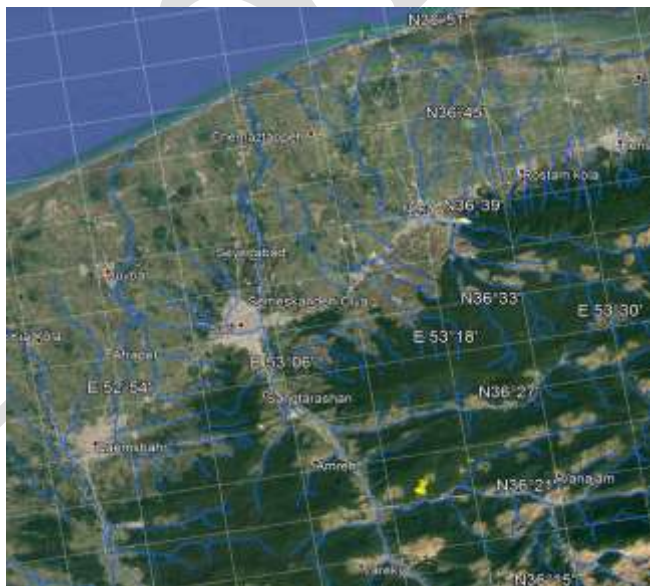
## ۲ | مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در این تحقیق رودخانه دائمی زاروم‌رود یکی از شاخه‌های مهم رودخانه تجن است. این رودخانه به طول حدود ۱۲۰ کیلومتر، حوضه آبریز ۸۹۳/۵ کیلومتر مربع و متوسط دبی ۵/۴ میلیون مترمکعب با جهت عمومی شرقی- غربی به رودخانه تجن می‌پیوندد. مختصات عرض جغرافیایی آن ۳۶ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن ۵۳ درجه و ۷ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۱ دقیقه شرقی است. این رودخانه در استان مازندران واقع شده و در حدود ۱۶ کیلومتری جنوب شهر ساری به آن می‌پیوندد (Jafari, 2005). همچنین این رودخانه از ارتفاعات ۲۵۰۰ متری کوه‌های گل‌دین و سیاه‌خانی در شمال استان سمنان سرچشمه می‌گیرد و نهایتاً در محلی بنام گرم‌رود به رودخانه تجن ملحق می‌شود و به دریای خزر می‌ریزد (شکل ۱).

هرچه زیستگاه‌ها شرایط متنوع‌تری داشته باشند، طیف گسترده‌تری از گونه‌ها و طبقات سنی را نسبت به زیستگاه‌های ساده‌تر، در بر می‌گیرند (Langerhans *et al.*, 2003; Kramer, 1983).

یک عامل کلیدی در تخریب اکوسیستم‌های رودخانه‌ای، تغییر عوامل فیزیکی زیستگاه‌ها است (Karr, 1981; Taylor, 1997). امروزه تغییرات کاربری اراضی شامل فعالیت‌هایی مانند کانال‌کشی، معدن کاری، شهرنشینی، کشاورزی، احداث سد و نظیر آنها، باعث تغییر شکل کلی کانال رودخانه، ویژگی‌های جریان آب، تخریب فیزیکی زیستگاه و غیره می‌شوند (Schinegger *et al.*, 2011; Trautwein *et al.*, 2012; Mostafavi *et al.*, 2015, 2019).

بنابراین، ماهیان نه تنها منبع متنوع و مهم مواد غذایی و به‌ویژه پروتئین می‌باشند بلکه شاخص‌های زیستی مهمی نیز هستند که از آنها می‌توان در مطالعات اکولوژیکی و ساختاری رودخانه‌ها به‌منظور ارزیابی کیفیت یک سیستم آبی استفاده کرد (Schmutz *et al.*, 2000; Mostafavi *et al.*, 2015, 2019). علاوه بر این، مانند همه موجودات، ماهی‌ها نیز نیازمند مکان یا زیستگاهی سالم برای بقا، رشد، و تولیدمثل هستند (Allan, 1995; Bovee, 1997, 1982). از آنجایی که کیفیت و کمیت زیستگاه‌های آبی به‌طور مستقیم جمعیت ماهیان را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، می‌تواند نشان‌دهنده نوع تغییرات و درجه تأثیر عوامل انسانی در محیط زیست باشد (Schinegger *et al.*, 2011). در نتیجه، مدیران و تصمیم‌گیرندگان حفاظت از محیط زیست با داشتن اطلاعات لازم در مورد ساختارهای طبیعی زیستگاه‌های رودخانه‌ای مورد مطالعه



شکل ۱- موقعیت ایستگاه نمونه‌برداری (علامت زرد رنگ) سس‌ماهی کورا (*B. lacerta*) در رودخانه زارم‌رود از حوضه آبریز رودخانه تجن

هیدرومورفولوژیکی، تغییرات کیفی آب رودخانه، برداشت بی‌رویه ماهی، گونه‌های غیر بومی این موارد بر اساس (Schmutz *et al.*, 2011; Mostafavi *et al.*, 2015, 2019) جهت بررسی بکر بودن رودخانه بررسی شدند، تصاویر ماهواره‌ای گوگل‌ارث و نیز فایل دسترس‌بودن ایستگاه، مکانی به‌عنوان نماینده برای نمونه‌برداری انتخاب شده است.

ابتدا زون اکولوژیک رودخانه با استفاده از اطلاعات و مطالعات موجود (Schmutz *et al.*, 2000, 2007; Mostafavi *et al.*, 2015, 2019) تجزیهات نگارندگان و نیز با نمونه‌برداری‌های متعدد، بررسی و مشخص شد. با توجه به پراکنش و فراوانی گونه سس‌ماهی کورا به همراه بررسی‌های تغییرات کاربری اراضی، پیوستگی رودخانه، تغییرات

Poppe *et al.* (rivers FOR effective catchment Management (2012, *al.*, شناسایی و تعیین شده‌اند (جدول ۱) و در این نقاط سرعت و عمق آب نیز توسط میکرومولینه پروانه‌ای مدل SU سیماب الکترونیک اندازه‌گیری شد.

همچنین از روش ترانسکت برای بررسی ویژگی‌های بازه مورد نظر نیز استفاده شد، که در این روش فاصله هر ترانسکت ۱۰ متر بوده و در فواصل یک متر روی هر ترانسکت غالبیت غیرزیستی و زیستی بستر، سرعت و عمق آب مشابه هر نقطه نمونه-برداري بررسی گردید (Melcher and Schmutz, 2010).

اندازه‌گیری پارامترهای کیفی آب شامل دما، اکسیژن محلول، شوری، اسیدیته و ذرات معلق توسط دستگاه پرتابل HQ40D Portable Multi Meter به‌صورت کلی برای ایستگاه یکبار انجام شد.

از دستگاه GPS گارمین مدل GPSMAP 64s برای تعیین موقعیت جغرافیایی و ارتفاع و از دستگاه شیب‌سنج کوهلر مدل KDL 130 برای اندازه‌گیری شیب ایستگاه استفاده شده است.

برای نمونه برداری ماهیان از دستگاه الکتروشوکر استفاده شد (Schmutz *et al.*, 2007; Mostafavi *et al.*, 2014, 2015). در حقیقت، نمونه‌برداری به شیوه نقطه‌ای و تصادفی به شکلی که تمامی مزو و میکروزیستگاه‌ها بررسی شوند، انجام گردید. نمونه‌برداری یکبار و به طول ۴۵۰ متر از رودخانه و در ۱۱۰ نقطه جهت دقت بیشتر انجام شد. ماهیان صید شده از هر نقطه که توسط دستگاه الکتروشوکر بیهوش شده بودند، برای شناسایی و اندازه‌گیری‌های طول و سن در ظروف جداگانه جمع‌آوری و پس از آن مجدداً به رودخانه رهاسازی شدند.

در این مرحله برای هر نقطه نمونه‌برداری شده، پارامترهای غیر-زیستی و زیستی مطابق پروتکل ریفرم (REFORM; REstoring ریفرم)

جدول ۱- پارامترهای غیرزیستی و زیستی بستر رودخانه

اندازه دانه (میلی‌متر)	نوع	توضیح	مخفف	نام بستر به فارسی	نام بستر به انگلیسی
>۲۰۰	غیر زیستی	غالب با قطعه سنگ‌های بزرگ، تخته سنگ‌ها	Block	قطعه	Mega/Macrolithal
>۶۰-۲۰۰	غیر زیستی	غالب با قلوه‌سنگ‌هایی به اندازه مشت دست با درصد متغیری از شن و ماسه	Cobble	قلوه سنگ	Mesolithal
>۲۰-۶۰	غیر زیستی	غالب با ماسه سنگ‌هایی به اندازه تخم کبوتر تا مشت بچه با درصد متغیری از شن و ماسه ریز	Coarse-gravel	ماسه درشت	Microolithal
>۲-۲۰	غیر زیستی	غالب با ماسه های ریز	Fine-gravel	ماسه ریز	Akal
>۰.۰۶-۲	غیر زیستی	غالب با شن	Sand	شن	Psammal
>۲۰۰	غیر زیستی	غالب با سیلت، لوم، رس (غیرآلی)	Loam	لوم	Argyllal
	زیستی	تنه درخت، درخت مرده، شاخه، ریشه	Wood	درخت	Xylal
	زیستی	رسوب ذرات مواد آلی سخت مانند برگ‌های افتاده	Coarse particulate organic matter	ذرات درشت آلی	CPOM
	زیستی	رسوب ذرات مواد آلی سبک مانند گل و لجن (آلی)	Fine particulate organic matter	ذرات ریز آلی	FPOM
	زیستی	جلبک‌های رشته‌ای یا پرفیتون	Algae	جلبک‌ها	Algae
	زیستی	ماکروفیت‌های غوطه‌ور در آب	Submerged macrophytes	ماکروفیت‌های غوطه‌ور در آب	Sub_ macrophytes
	زیستی	ماکروفیت‌های بیرون در آب، مانند لویی (Typha)، جگن (Carex) و نی (Phragmites)	Emergent macrophytes	ماکروفیت‌های بیرون در آب	Em_ macrophytes
	زیستی	ریشه‌های زنده، پوشش گیاهی شناور ساحلی	Living parts of terrestrial plants	بخش‌های زنده گیاهان خشکی	LPTP

که در آن: U فراوانی نسبی رده مورد استفاده از زیستگاه و A فراوانی نسبی رده از زیستگاه‌های در دسترس است. آنالیزها در محیط‌های GIS و Excel انجام شدند.

برای هر طبقه سنی، منحنی‌های ارجحیت زیستگاهی براساس مطالعات انجام شده مطابق فرمول‌های زیر محاسبه شدند (Ahmadi-Nedushan *et al.*, 2006; Melcher and Schmutz, 2010).

$$FUG_i = f_i / f [\max]$$

که در آن:  $f_i$  فراوانی کلاس و  $f [\max]$  حداکثر فراوانی

کلاس است. برای منحنی ارجحیت فرمول زیر برقرار است:

$$Preference = U / A$$

## ۳ | نتایج

است. تعداد ماهیان صید شده این مطالعه ۱۰۲۳ عدد بوده است که همگی بعد از بیومتری مجدداً به رودخانه برگردانده شدند. جدول ۲ برخی از مشخصات سایت و وضعیت کیفی آن را نشان می‌دهد.

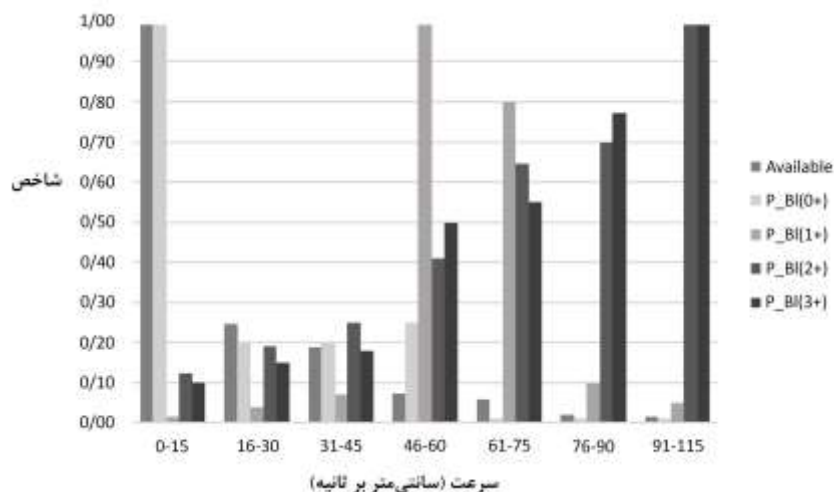
باتوجه به بررسی‌های انجام شده، زون اکولوژیک در ایستگاه مورد مطالعه زون سس‌ماهی تشخیص داده شد. این ایستگاه همچنین دارای حداقل استرس‌های انسانی بوده و زیستگاه‌های آن متنوع و بکر بوده

جدول ۲- مشخصات ایستگاه نمونه‌برداری سس‌ماهی کورا (*B. lacerta*) در رودخانه زارم‌رود از حوضه آبریز رودخانه تجن

ایستگاه	نوع زیستگاه	موقعیت جغرافیایی (x,y)	ارتفاع (متر)	شیب (%)	عرض مرطوب (متر)	عرض ماکزیمم (متر)
	پول؛ ریفل و ران	"N۴۲,۹۳'۲۰.۳۶ "E۲۹,۱۲'۱۳.۵۳	۴۳۵	۲,۹	۵,۹	۱۹,۸
زارم رود	میزان اکسیژن محلول (mg/l)	دمای آب (°C)	هدایت الکتریکی (µm/cm)	ذرات محلول (mg/l)	شوری (0/00 ppt)	اسیدیته
	۹,۴۳	۲۵	۴۲۶	۲۱۵,۸	۰,۲۰	۷,۳۳

گونه در سن بالای یک سالگی ( $1^+$ ) سرعت ۷۵-۴۶ سانتی‌متر بر ثانیه و در سنین بالای دو و سه سالگی ( $2^+$  و  $3^+$ ) سرعت بالای ۴۵ سانتی‌متر بر ثانیه را ترجیح داده‌است.

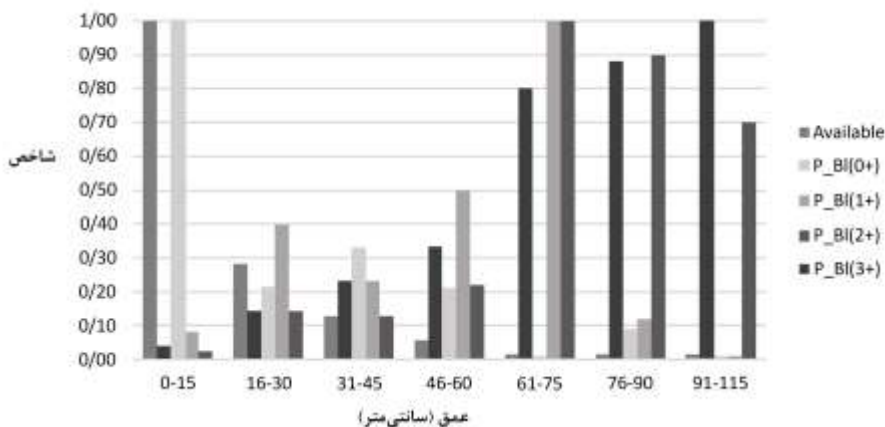
شکل ۲ نشان می‌دهد که بیشترین سرعت در دسترس رودخانه بین ۰-۱۵ سانتی‌متر بر ثانیه است. گونه سس‌ماهی کورا در سن زیر یک سال ( $0^+$ ) سرعت ۶۰-۰ سانتی‌متر بر ثانیه را ترجیح داده که بیشترین ترجیح آن در عین حال، سرعت ۱۵-۰ سانتی‌متر بر ثانیه بوده است. این



شکل ۲- زیستگاه در دسترس (Available) و ترجیحی گونه سس‌ماهی کورا (*B. lacerta*) در سنین مختلف از زیر یک‌سال ( $BI 0^+$ ) تا بالای سه سال ( $BI 3^+$ ) در ارتباط با متغیر سرعت (سانتی‌متر بر ثانیه) در رودخانه زارم‌رود از حوضه آبریز رودخانه تجن

نیز عمق بین ۷۵-۱۶ سانتی‌متر را ترجیح می‌دهد اما بیشترین ترجیحشان عمق ۷۵-۶۱ سانتی‌متر بوده است. سنین بالای دو و سه سالگی ( $2^+$  و  $3^+$ ) تقریباً بالای ۳۱ را ترجیح داده‌اند.

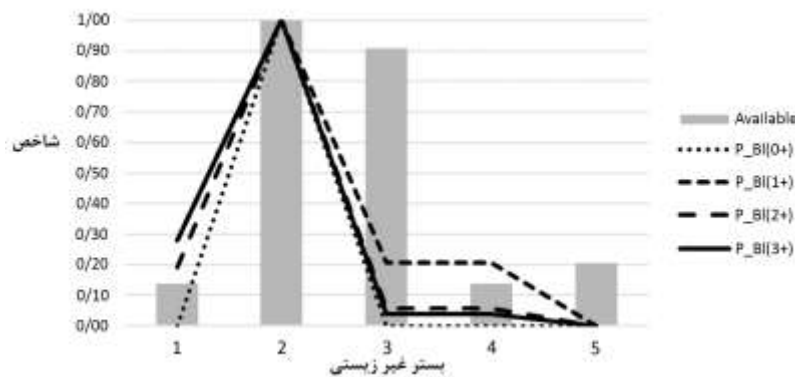
شکل ۳ نشان می‌دهد که بیشترین عمق در دسترس رودخانه بین ۰-۱۵ سانتی‌متر است. گونه سس‌ماهی کورا در سن زیر یک سال ( $0^+$ ) عمق ۶۰-۰ سانتی‌متر را ترجیح می‌دهد اما بیشترین ترجیح آن در عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر بوده است. سن بالای یک سالگی ( $1^+$ ) این گونه



شکل ۳- زیستگاه در دسترس (Available) و ترجیحی گونه سس ماهی کورا (*B. lacerta*) در سنین مختلف از یک سال ( $BI 0^+$ ) تا بالای سه سال ( $BI 3^+$ ) در ارتباط با متغیر عمق (سانتی متر) در رودخانه زارم رود از حوضه آبریز رودخانه تجن

سال بستر غیرزیستی Macrolithal و سن بالای یک علاوه بر بستر مذکور، بستر غیرزیستی Microlithal را هم ترجیح داده‌اند. این گونه همچنین در مطالعه حاضر در هیچ سنی بستر غیرزیستی Argylal را ترجیح نداده است.

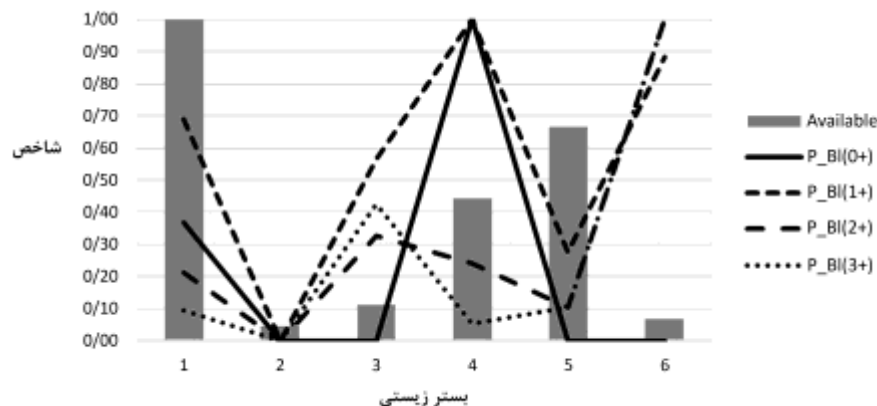
شکل ۴ نشان می‌دهد که بیشترین بستر غیرزیستی در دسترس رودخانه شامل Microlithal و Mesolithal بوده است. کلاً گونه سس ماهی کورا در همه سنین بستر غیر زیستی Mesolithal را بیشتر ترجیح داده‌اند. البته سنین بالای یک تا سه



شکل ۴- زیستگاه در دسترس (Available) و ترجیحی گونه سس ماهی کورا (*B. lacerta*) در سنین مختلف از سن زیر یک سال ( $BI 0^+$ ) تا بالای سه سال ( $BI 3^+$ ) در ارتباط با متغیر بستر غیر زیستی (۱: Macrolithal، ۲: Mesolithal، ۳: Microlithal، ۴: Akal، ۵: Argylal) در رودخانه زارم رود از حوضه آبریز رودخانه تجن

غیرزیستی را ترجیح داده است. در سن بالای دو سال بسترهای زیستی Xylal، Algae و FPOM و در سن بالای سه سال بیشترین ترجیح این گونه روی بستر زیستی LPTP و FPOM بوده است.

شکل ۵ نشان می‌دهد که بیشترین بستر زیستی در دسترس رودخانه Algae بوده است. گونه سس ماهی کورا در سن زیر یک سال بستر زیستی Xylal و Algae را ترجیح داده اما در سن بالای یک به غیر از بستر زیستی Sub\_macrophytes، بقیه بسترهای



شکل ۵- زیستگاه در دسترس (Available) و ترجیحی گونه سس ماهی کورا (*B. lacerta*) در سنین مختلف از سن زیر یک سال ( $BI 0^+$ ) تا بالای سه سال ( $BI 3^+$ ) در ارتباط با متغیر بستر زیستی (Algae: ۱، Sub\_macrophytes: ۲، LPTP: ۳، Xylal: ۴، CPOM: ۵، FPOM: ۶) در رودخانه زارم رود از حوضه آبریز رودخانه تجن

#### ۴ | بحث و نتیجه گیری

مطالعه حاضر نشان داده است که گونه سس ماهی کورا در سن  $0^+$  اغلب سرعت  $0-60$  (سانتی متر بر ثانیه)، عمق  $0-60$  (سانتی متر)، بستر غیرزیستی قلوه سنگی و بسترهای زیستی جلبکی و پوشیده از شاخه و ریشه و تنه درختان مرده را ترجیح می دهد؛ در سن  $1^+$  اغلب سرعت  $45-75$  (سانتی متر بر ثانیه)، عمق  $16-75$  (سانتی متر)، بسترهای غیر-زیستی قلوه سنگی، ماسه درشت و تخته سنگی، بسترهای زیستی از همه نوع به غیر از گیاهان آبی غوطه ور در آب را ترجیح خواهد داد. در سنین  $2^+$  و  $3^+$  اغلب سرعت بالای  $75$  (سانتی متر بر ثانیه)، عمق بالای  $31$  (سانتی متر) و بسترهای غیرزیستی قلوه سنگی و تخته سنگی برای این گونه ارجح است. در سن  $2^+$  این گونه اغلب بسترهای زیستی جلبکی، پوشیده از شاخه، ریشه و تنه درختان مرده و نیز پوشیده از ذرات ریز آلی و در سن  $3^+$  بسترهای زیستی با ریشه های زنده و شناور ساحلی و نیز پوشیده از ذرات ریز آلی را ترجیح می دهند.

در مطالعه شیخ (Sheikh, 2019) ترجیحات زیستگاهی این گونه در سنین مختلف مانند این مطالعه متفاوت بوده است. با این حال تفاوت هایی در ترجیحات زیستگاهی رده های مختلف سنی مطالعه مذکور با مطالعه ما وجود داشته است، به طوری که برای سنین  $0^+$  و  $1^+$  سرعت ترجیحی  $0-15$  سانتی متر بر ثانیه، برای  $2^+$ ،  $0-30$  سانتی متر بر ثانیه، برای  $3^+$ ،  $0-45$  سانتی متر بر ثانیه و برای  $4^+$ ،  $31-60$  سانتی متر بر ثانیه بوده است. بهترین عمق نیز برای سنین  $0^+$ ،  $1^+$  و  $2^+$ ،  $0-30$  سانتی متر، برای  $3^+$ ،  $0-45$  سانتی متر، برای  $4^+$ ،  $16-60$  سانتی متر و برای  $5^+$ ،  $31-45$  مشاهده شده است. بسترهای غیرزیستی مناسب نیز برای سنین  $0^+$ ،  $1^+$  و  $2^+$ ، تخته سنگ های درشت، ماسه درشت و قلوه سنگ؛ برای  $3^+$ ، ماسه

این مقاله به مطالعه یکی از گونه های غالب و کلیدی پراکنده در رودخانه های حوضه های جنوبی دریای خزر و ارومیه (Esmaeili et al., 2018) پرداخته است. به خاطر الگوی چرخه زندگی این گونه و نیازهای زیستگاهی آن، شاخص زیستی ایده آلی برای ارزیابی اکولوژیکی و خصوصیات ساختاری اکوسیستم های رودخانه ای می باشد (Mostafavi et al., 2015 and 2019). در سال های اخیر به خاطر تغییرات کاربری اراضی ناشی از توسعه شهری، کشاورزی و قطع جنگل ها، فشارهای هیدرومورفولوژیکی ناشی از برداشت آب برای مصارف کشاورزی و صنعتی، احداث سد، کانال سازی و برداشت شن و ماسه؛ و تغییرات کیفی آب ناشی از انواع آلاینده های صنعتی و پساب های شهری و کشاورزی، جمعیت ماهیان جریان دوست (Rheophilic) در کشور کاهش قابل توجهی پیدا کرده است (Mostafavi et al., 2015 and 2019). بنابراین برای مدیریت، حفاظت و ارزیابی رودخانه ها و نیز جمعیت ماهیان دانستن نیازهای اکولوژیکی گونه ها یکی از گام های اساسی و مورد نیاز است (Rosenfeld, 2003; Schmutz et al., 2000; Melcher and Schmutz, 2010). در ایران مطالعاتی بصورت محدود و پراکنده راجع به ترجیحات زیستگاهی برخی از گونه ها اخیراً انجام شده است (Asadi et al., 2014; Tabatabaei et al., 2015; Zamani Faradonbe et al., 2015; Pourmoghdam et al., 2019).

اما اغلب این مطالعات مربوط به رودخانه های دیگر و یا گونه متفاوت با این گونه مورد مطالعه ما بوده است و به خصوص ترجیحات زیستگاهی گونه ها در رده های مختلف سنی به ندرت انجام شده است (براساس آخرین اطلاع نگارندگان، تنها مطالعه در این زمینه مربوط به مطالعه شیخ (Sheikh, 2019) در رودخانه کسلیمان بوده است.

ساحلی و ذرات ریز آلی و برای  $4^+$  و  $5^+$ ، جلبک مناسب است. از آنجائیکه شرایط اکولوژیکی رودخانه های مختلف به لحاظ در دسترس بودن مواد غذایی، کیفیت آب، زمین شناسی، اقلیم، وجود گونه های رقیب و غیره می تواند متفاوت باشد بنابراین احتمال دارد موارد مذکور در این

درشت و قلوه سنگ، برای  $4^+$ ، تخته سنگ های درشت و نیز لوم و برای  $5^+$ ، تخته سنگ های درشت بوده است. همچنین بسترهای زیستی برای سنین  $0^+$ ،  $1^+$  و  $2^+$ ، شاخه، ریشه و تنه درختان مرده و جلبک؛ برای  $3^+$ ، جلبک، ریشه های زنده و شناور

تفاوت‌ها مؤثر باشند و پیشنهاد می‌شود تا این موارد در مطالعات آینده بررسی شوند (Sheikh, 2019).

زمانی فرادنبه و همکاران (Zamani Faradonbe et al., 2015) مطلوبیت زیستگاهی سس‌ماهی کورا را در رودخانه طالقان بررسی کرده‌اند. برای این منظور، در مطالعه آنها فراوانی افراد بالای ۹۰ میلی‌متر و تعداد ۹ فاکتور زیستگاهی شامل عمق (سانتی‌متر)، عرض (متر)، شیب (درجه)، سرعت جریان (متر بر ثانیه)، قطر متوسط سنگ بستر (سانتی‌متر)، تعداد قطعات سنگ بزرگتر از ۲۵ سانتی‌متر در هر کوادرت، شاخص سنگ بستر، درصد پوشش گیاهی ساحل و درصد پوشش جلبکی بستر در ۳۳ ایستگاه از پایین دست به سمت بالادست رودخانه طالقان مورد سنجش قرار گرفت. براساس نتایج آنها، مطلوب-ترین زیستگاه برای سس‌ماهی کورا در رودخانه طالقان نواحی دارای عمق ۵۰-۶۰ سانتی‌متر، عرض ۵-۰ متر، سرعت ۰٫۳-۰٫۶ متر بر ثانیه، شیب ۱٫۵-۲ درجه، تعداد سنگ بزرگ (<۲۵) کمتر از ۴ عدد، قطر متوسط سنگ بستر برابر ۲۰-۳۵، درصد شاخص سنگ بستر ۵٫۵-۷، پوشش جلبکی بستر کمتر از ۲ درصد و پوشش درختی-درختچه‌ای در ساحل بود. همچنین شاخص سنگ بستر دارای بیشترین و عرض رودخانه دارای کمترین مقدار شاخص مطلوبیت بودند. در این مطالعه رده‌های سنی بررسی نشده‌اند ضمناً بررسی آنها در مقیاس مزو-زیستگاه بوده است و میکرو زیستگاه‌ها برخلاف مطالعه حاضر بررسی نشده‌اند.

رودخانه زارم رود از شاخه‌های مهم رودخانه تجن می‌باشد که نسبت به شاخه‌های دیگر و کانال اصلی کمتر تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی است و به این علت دارای تنوع زیستگاهی مطلوبی بوده که این موضوع به خوبی در ترجیحات زیستگاهی سنین مختلف نمایان است. به عبارتی دیگر به علت اینکه زیستگاه‌ها شرایط متنوعی داشته‌اند، طیف گسترده-ای از طبقات سنی را در خود جای داده‌اند و این نتیجه در راستای مطالعات دیگر نیز بوده است (Langerhans et al., 2003; Kramer, 1983). یک نکته مهم دیگر نیز لازم به ذکر است که در انتخاب زیستگاه توسط یک گونه مسلماً فاکتورهای محیطی به طور جداگانه در نظر گرفته نمی‌شوند و برای انتخاب یک ناحیه برای زیست یک گونه، کلیه فاکتورهای زیستگاهی در ارتباط با هم در نظر گرفته می‌شوند. به طوری که می‌توان ادعا کرد که مطلوبیت یک فاکتور می‌تواند تا حدودی فاکتور یا فاکتورهای نامطلوب مرتبط با خود را جبران کرده و گونه را به اشغال این گونه نواحی ترغیب نماید (Ahmadi-Nedushan et al., 2006; Parasiewicz, 2007; Pont et al., 2009 Bovee, 1997). همچنین نتایج به دست آمده در ارتباط با گونه مورد نظر در فصل پاییز بوده و ممکن است نحوه پراکنش آن در فصول دیگر سال متفاوت باشد بنابراین توصیه می‌شود که در آینده این نتایج با فصول دیگر هم مقایسه شود.

درک رابطه بین گونه و زیستگاه در اثربخشی اقدامات مدیران و حفاظت گونه‌ها مؤثر خواهد بود به طوری که بیشتر گونه‌هایی که در معرض خطر انقراض هستند، به دلیل از دست دادن زیستگاه مطلوب آنها است. با تمرکز روی حفاظت زیستگاه‌های خاص و تعیین خصوصیات زیستگاهی مورد ترجیح گونه‌ها، قبل از اینکه آن گونه در معرض خطر قرار گیرد، می‌تواند حفاظت یا زیستگاه آن احیاء شود. این چنین مطالعاتی با توجه به کاربرد گسترده آنها در حفاظت گونه، ارزیابی، احیاء و مدیریت رودخانه، تعیین حقابه زیست محیطی و غیره، برای تمام گونه‌های کلیدی ایران پیشنهاد می‌شود.

#### پست الکترونیک نویسندگان

محمد مهدی عباس‌زاده: mehdiabbaszadeh11@gmail.com  
صابر وطن دوست: s.vatandoust@gmail.com  
حامد منوچهری: h.manouchehri@baboliau.ac.ir  
حسین مصطفوی: hmostafaviw@gmail.com  
سید مهدی حسینی‌فر: sm\_hosseinifard@baboliau.ac.ir

#### REFERENCES

- Ahmadi-Nedushan B., St-Hilaire A., Berube M., Robichaud E., Thiemonge N., Bobee 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.
- Allan J.D. 1995. *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters*. Chapman & Hall: London, UK. 400 P.
- Asadi H., Sattari M., Eagderi S. 2014. 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). *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 23: 1-10. (In Persian).
- Bovee K. 1997. *Data Collection Procedures for the Physical Habitat Simulation System*. Fort Collins, CO: U.S. Geological Survey. 146 P.
- Bovee K.D. 1982. A guide to stream habitat analysis using the instream flow incremental methodology. *US Fish and Wildlife Service. Colorado, USA*, 12: 26-82.
- Esmaili H.R., Sayyadzadeh G., Eagderi S., Abbasi K. 2018. Checklist of freshwater fishes of Iran. *FishTaxa*, 3: 361-386.
- Hughes R., Kaufmann P., Herlihy T., Kincaid M., Reynolds L., Larsen P. 1998. A process for developing and evaluating indices of fish assemblage integrity. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55: 1618-1631.

مصطفوی و همکاران

نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی

۲۲

- Jafari A. 2005. *Geography of Iran, Rivers of Iran*. Gitashenasi, Tehran. (In Persian).
- Karr J. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*, 6: 21-27.

- Kramer D. 1983. The evolutionary ecology of respiratory mode in fishes: an analysis based on the cost of breathing. *Environmental Biology of Fishes*, 9(2): 145-158.



- Langerhans R., Layman C., Langerhans A., Dewitt T. 2003. Habitat-associated morphological divergence in two Neotropical fish species. *Biological Journal of the Linnean Society*, 80(4): 689-698.
- Melcher A., Schmutz S. 2010. The importance of structural features for spawning habitat of nase *Chondrostoma nasus* (L.) and barbel *Barbus barbus* in a pre-Alpine river. *River Systems*, 19(1): 33-42.
- Mostafavi H., Pletterbauer F., Coad B.W., Mahini A.S., Schinegger R., Unfer G., Trautwein C., Schmutz S. 2014. Predicting presence and absence of trout (*Salmo trutta*) in Iran. *Limnologica*, 46: 1-8.
- Mostafavi H., Schinegger R., Melcher A., Moder K., Mielach C., Schmutz S. 2015. A new fish-based multi-metric assessment index for cyprinid streams in the Iranian Caspian Sea Basin. *Limnologica*, 51: 37-52.
- Mostafavi H., Teimori A., Schinegger R., Schmutz S. 2019. A new fish based multi-metric assessment index for cold-water streams of the southern Caspian Sea Basin in Iran. *Environmental Biology of Fishes*, 102(4): 645-662.
- 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(3): 399-415.
- Oberdorff T., Pont D., Hugueny B., Porcher J.P. 2002. Development and validation of a fish-based index for the assessment of 'river health' in France. *Freshwater Biology*, 47: 1720-1734.
- Parasiewicz P. 2007. Using MesoHABSIM to develop a reference habitat template and ecological management scenarios. *River Research and Applications*, 23(8): 924-932.
- Pont D., Hughes R.M., Whittier T.R., Schmutz S. 2009. A predictive index of biotic integrity model for aquatic-vertebrate assemblages of western U.S. streams. *Transactions of the American Fisheries Society*, 138: 292-305.
- Poppe M., Stelzhammer M., Seebacher M., Muhar S., Januschke K., Lorenz A., Kupilas B., Hering H. 2012. Deliverable D4.1-Field protocols and associated database. REFORM project-Restoring rivers for effective catchment management.
- Pourmoghadam N., Poorbagher M., Eagderi S., Rezaei Tavabe K. 2019. Assessment of habitat suitability index of *Capoeta* species in the Caspian Sea and Namak Lake basins, Iran. *International Journal of Aquatic Biology*, 7(3): 146-154.
- Rosenfeld J. 2003. Assessing the habitat requirements of stream fishes: an overview and evaluation of different approaches. *Transactions of the American Fisheries Society*, 132: 953-968.
- Schinegger R., Melcher A., Trautwei C., Schmutz S. 2011. Multiple human pressures and their spatial patterns in European rivers. *Water and Environment Journal*, 26: 261-273.
- Schmutz S., Kaufmann M., Vogel B., Jungwirth M., Muhar S. 2000. A multi-level concept for fish-based, river-type-specific assessment of ecological integrity. *Hydrobiologia*, 422: 279-289.
- Schmutz S., Cowx I.G., Haidvogel G., Pont D. 2007. Fish-based methods for assessing European running waters: a synthesis. *Fisheries Management and Ecology*, 14: 369-380.
- Sheikh M. 2019. Habitat assessment of key species of a medium size stream in Iran (Kesselian stream). Ph.D. Thesis, Gonbad Kavous University, Gonbad, Iran.
- Taylor C. 1997. Fish species richness and incidence patterns in isolated and connected stream pools: effects of pool volume and spatial position. *Oecologia*, 110(4): 560-566.
- Tabatabaei S.N., Hashemzadeh Segherloo I., Eagderi S., Zamani Faradonbeh M. 2015. Habitat use of two nemacheilid fish species, *Oxyzomacheilus bergianus* and *Paracobitis* sp. in the Kordan River, Iran. *Hydrobiologia*, 762(1): 183-193.
- Trautwein C., Schinegger R., Schmutz S. 2012. Cumulative effects of land use on fish metrics in different types of running waters in Austria. *Aquatic Sciences*, 74: 329-341.
- Yu S., Lee T. 2002. Habitat preference of the stream fish, *Sinogastromyzon puliensis* (Homalopteridae). *Zoological Studies*, 41(2): 183-187.
- Zamani Faradonbe M., Eagderi S., Moradi M. 2015. Patterns of body shape variation in *Capoeta gracilis* (Pisces: Cyprinidae) in relation to environmental variables in Sefidrud River Basin, Iran. *Journal of Applied Biological Sciences*, 9(1): 36-42.

#### نحوه استناد به این مقاله:

عباسزاده م.م.، وطن‌دوست ص.، منوچهری ح.، مصطفوی ح.، حسینی فر س.م. بررسی ارجحیت زیستگاهی سس‌ماهی کورا (*Barbus Cyri*; Heckel, 1843) در رودخانه زارم‌رود (سرشاخه رودخانه تاجن) استان مازندران-ایران. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی دانشگاه گنبدکاووس. ۱۳۹۹، ۲۳-۱۵ (۴): ۸.

Abbaszadeh M.M., Vatandoust S., Manoocheri H., Mostafavi H., Hoseinifar S.M. Study of habitat preference of Kura barbell (*Barbus Cyri* (Heckel, 1843)) in Zarem-rud River (tributary of Tajan River) in Mazandaran Province, Iran. *Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous*. 2021, 8(4): 15-23.

## Study of habitat preference of Kura barbell *Barbus lacerta* Heckel, 1843 in Zarem-rud River (tributary of Tajan River) in Mazandaran Province, Iran

Abbaszadeh M.M.<sup>1</sup>, Vatandoust S.<sup>\*2</sup>, Manoocheri H.<sup>\*2</sup>, Mostafavi H.<sup>3</sup>, Hoseinifar S.M.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> PhD student, Aquatic Reproduction, Islamic Azad University, Babol Branch, Iran

<sup>2</sup> Assistant Prof, Dept. of Fisheries, Islamic Azad University, Babol Branch, Iran

<sup>3</sup> Assistant Prof, Dept. of Biodiversity and Ecosystem Management, Institute of Environmental Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

### Type:

Original Research Paper

### Paper History:

Received: 04-03-2020

Accepted: 30-06- 2020

### Corresponding author:

Vatandoust S. Assistant Prof, Dept. of Prof, Dept. of Fisheries, Islamic Azad University, Babol Branch, Babol, Iran  
Manoocheri H. Assistant Prof, Dept. of Prof, Dept. of Fisheries, Islamic Azad University, Babol Branch, Babol, Iran

Email: s.vatandoust@gmail.com;  
h.manouchehri@baboliau.ac.ir

### Abstract

In order to sustainably exploit the biodiversity of river ecosystems which have been extensively changed due to human activities, knowledge of habitat requirements of the species is essential. In this study, Zarem-rud River, one of the main tributaries of Tajan River, has been studied for habitat preference of Kura barbel (*B. lacerta*) at different ages in autumn. For this purpose, first, a site was selected on the above mentioned river which has the least human stress. Then the fish was caught with an electroshocker aggregate at 110 points. At each point where the fish was caught, environmental parameters such as depth, water velocity, type of biotic and abiotic substrate were also measured. The results showed that the species aged 0<sup>+</sup> prefer water velocity 0-60 (cm/s), depth 0-60 (cm), abiotic substrate Mesolithal and biotic substrate Xylal and Algae; at the age of 1<sup>+</sup>, the water velocity preference was 45-75 (cm/s), the depth 16-75 (cm), the abiotic substrate Mesolithal, Macrolithal and Microlithal but the biotic substrate was included all kinds biotic substrates except Sub\_macrophytes; at ages 2<sup>+</sup> and 3<sup>+</sup>, water velocity preference was higher than 75 (cm/s), depths higher than 31 (cm), abiotic substrate Mesolithal and Macrolithal; at age 2<sup>+</sup>, they prefer Xylal, Algae, and FPOM, and at age 3<sup>+</sup>, they prefer LPTP and FPOM. Therefore, this species has different preferences at different ages, and understanding this relationship will be effective in the effectiveness of managers' actions and species protection.

**Keywords:** *B. lacerta*, Assessment, habitat suitability, biodiversity, conservation, wildlife management