Journal of Aquaculture Sciences 13(24): 15-23 (2025)
Print ISSN: 2322-5351
www.aquaculturesciences.ir

نشریه علوم آبزی‌پروری
دوره ۱۳، شماره ۲۴: ۱۵-۲۳ (۱۴۰۴)

بررسی همپوشانی آشیان اکولوژیک دو گونه جویبارماهیان (*Oxynoemacheilus kiabii* و *Oxynoemacheilus karunensis*) در رودخانه دینورآب

سید محمد احمدیان، سهیل ایگدری*، هادی پورباقر

گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۷ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۷**

چکیده

بسیاری از رودخانه‌ها و اکوسیستم‌های آبی به‌عنوان کانون‌های تنوع زیستی در نظر گرفته می‌شوند و درک جغرافیای زیستی موجودات آب شیرین برای حفاظت و مدیریت تنوع زیستی اهمیت به‌سزایی دارد. زیستگاه‌های آب شیرین مناطق کلیدی برای تنوع زیستی هستند. نمایش حضور گونه ماهیان آب شیرین و درک نیازهای اکولوژیک آنها از اهمیت زیادی در مباحث بوم‌شناسی برخوردار است. از این‌رو مطالعه حاضر به‌منظور بررسی آشیان اکولوژیک و مقدار همپوشانی آن براساس فاکتورهای زیستگاهی برای جویبارماهیان همبوم رودخانه دینورآب (*Oxynoemacheilus kiabii* و *Oxynoemacheilus karunensis*) در طی سال ۱۳۹۸ به‌اجرا درآمد. در این راستا نمونه‌برداری با استفاده از دستگاه الکتروشوکر با شدت ولتاژ پایین از ۵ ایستگاه هر کدام با سه تکرار و در مجموع ۱۵ ایستگاه صورت گرفت. بعد از فرآیند نمونه‌برداری، تعداد ۸ متغیر زیستگاهی از جمله عرض رودخانه، عرض ناحیه پتامال، عمق، دمای آب، کل مواد جامد محلول، هدایت الکتریکی، pH و سرعت جریان آب ثبت و اندازه‌گیری شدند. مقادیر همپوشانی آشیان اکولوژیک براساس فاکتورهای مورد بررسی برای دو گونه *O. karunensis* و *O. kiabii* نشان داد که در فاکتور pH بیشترین همپوشانی (۰/۹۸۸) و در فاکتور عرض ناحیه پتامال (۰/۵۳۱) کمترین همپوشانی به‌دست آمد. میانگین همپوشانی کل نیز برای دو گونه براساس کل فاکتورهای مورد مطالعه ۰/۷۲۶ به‌دست آمد. در بررسی ترجیح زیستگاهی نیز مشخص شد که دامنه مطلوبیت زیستگاه دو گونه تفاوت فاحشی نداشتند و هر دو گونه تقریباً زیستگاه مشابه را اشغال نموده‌اند. این احتمال وجود دارد که رودخانه دینورآب زیستگاه مناسب برای دو گونه مورد مطالعه است. با این وجود این دو گونه به‌واسطه تفاوت در شکل بدن، احتمالاً ریز زیستگاه‌های متفاوت را در زیستگاه مشترک خود اشغال می‌کنند و بدین‌ترتیب از رقابت بر سر منابع اجتناب می‌کنند.

کلید واژگان: گونه‌های همبوم، حوضه کرخه، ماهیان آب شیرین، تنوع زیستی

*نویسنده مسئول soheil.eagderi@ut.ac.ir

مقدمه

نظریه آشیان به‌طور گسترده در مطالعات ارتباط بین گونه‌ای، ساختار جامعه، تنوع زیستی و تکامل جمعیت به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نظریه‌های بوم‌شناسی است (Colwell and Futuyma, 1971; Whittaker, 1975). در این بین، ارتباط بین گونه‌ای به ارتباط بین توزیع فضایی چندین گونه در یک زیستگاه اشاره دارد که نه تنها تعداد ویژگی‌های ساختاری جامعه را در بر می‌گیرد، بلکه ترکیب و تکامل جامعه را نیز بیان می‌کند (Álvarez-Yépiz *et al*., 2014; Yang *et al*., 2016). مفهوم آشیان اکولوژیک (Ecological Niche) برای اولین بار توسط Grinnell (۱۹۱۷) تعریف شد. پس از آن، محققانی از جمله Elton (۱۹۲۷)، Hutchinson (۱۹۵۷) و MacArthur (۱۹۷۰) این نظریه را به‌صورت جایگاه و مکان تغذیه، حجم بیش از حد n بعدی و عملکرد استفاده از منابع گسترش دادند. مفهوم آشیان اکولوژیک در مطالعه ساختار و عملکرد جامعه، ارتباط بین گونه‌ای، تنوع زیستی، جایگزینی جوامع در طول زمان و تکامل جمعیت‌ها، به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد (Luo *et al*., 2023). در یک تعریف کلی، آشیان اکولوژیکی به این صورت بیان می‌شود: تمام فاکتورهای مورد نیاز جهت حفظ و بقای یک گونه که شامل فاکتورهای محیطی، شرایط آب و هوایی، همراه با ویژگی‌های ریختی–فیزیولوژیکی و رفتاری (Mouludi-Saleh *et al*., 2024a). همچنین وسعت آشیان اکولوژیک یک پارامتر مهم برای ارزیابی سطح تخصص غذایی در یک گروه معین از گونه‌ها است (Segurado *et al*., 2011). گونه‌هایی با وسعت آشیان اکولوژیک کمتر، نسبتاً تخصصی هستند، در حالی‌که داشتن آشیان اکولوژیک وسیع‌تر، بیانگر گونه‌های عمومی‌گرا می‌باشند.

تحلیل همپوشانی آشیان اکولوژیک یک رویکرد مهم برای ارزیابی ساختار جوامع از نظر آشیان تغذیه گونه‌های مختلف ارائه می‌دهد (Corrêa *et al*., 2011). درجه تخصص برای بهره‌برداری از انواع خاصی از منابع می‌تواند برای طبقه‌بندی گونه‌ها در سطوح تغذیه‌ای استفاده شود (Winemiller and Pianka, 1990). از جمله فاکتورهای مهم در بررسی‌های اکولوژیک و آبزیان می‌توان به درک فاکتورهای محیطی و زیستگاهی مورد نیاز گونه، زیستگاه مناسب و ایده‌آل آن‌ها و نحوه پراکنش و محدوده زیستگاهی اشغال شده توسط آنها اشاره کرد (Levin and Grimes 2002; Rice, 2005).

مطالعات مختلفی در ایران آشیان اکولوژیک گونه‌های همبوم (Sympatric) را مورد بررسی قرار داده‌اند که می‌توان به تفاوت پاسخ به برخی متغیرهای محیطی در دو گونه همبوم *Garra rufa* و *G. gymnothorax* در حوضه آبریز پراکنش این دو گونه (شیرزاد و همکاران، ۱۴۰۱)، بررسی همپوشانی آشیان اکولوژیک گونه کپورماهیان *Paracapoeta trutta* و *Capoeta damascina* در رودخانه سیروان، انعکاس مورفولوژی دو گونه رودخانه‌ای همبوم در همپوشانی آشیان اکولوژیک گونه‌های جنس سیاه ماهی (Mouludi-Saleh *et al*., 2024 a, b).

جنس *Oxynoemacheilus* از خانواده جویبارماهیان (Nemacheilidae) می‌باشد که در ایران تعداد ۱۷ گونه از آن گزارش شده است (Eagderi *et al*., 2022; Mouludi-Saleh *et al*., 2023). در زیر حوضه رودخانه کرخه دو گونه *O. kiabii* و *O. karunensis* به‌صورت همبوم پراکنش دارند و در بسیاری از نقاط بالادست این زیر حوضه به‌صورت دو گونه جویبارماهی با بدن پهن (*O. kiabii*) و بدن کشیده و سیلندری شکل (*O. karunensis*) در کنار یکدیگر حضور دارند. این سوال پیش می‌آید که چگونه این دوگونه متعلق به یک جنس همبوم توانسته‌اند در زیستگاه‌های مشترک کنار یکدیگر حضور داشته باشند؟ در صورتی که نیازهای مشترکی داشته باشند مقادیر ترجیح هر کدام براساس فاکتورهای محیطی به چه صورت است؟. از این‌رو مطالعه حاضر به‌منظور بررسی همپوشانی آشیان اکولوژیک این دو گونه همبوم جویبارماهیان جنس *Oxynoemacheilus* در رودخانه دینورآب، از زیرحوضه رودخانه کرخه به‌اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری: به‌منظور بررسی همپوشانی آشیان اکولوژیکی دو گونه جویبارماهی همبوم رودخانه دینورآب، تعداد ۸۴ قطعه از گونه *O. karunensis* و تعداد ۷۹ قطعه از گونه *O. kiabii* در طی سال ۱۳۹۸ با استفاده از دستگاه الکتروشوکر با شدت ولتاژ پایین از ۵ ایستگاه هر کدام با سه تکرار و در مجموع ۱۵ ایستگاه نمونه‌برداری شد (جدول ۱).

اندازه‌گیری فاکتورهای زیستگاهی: بلافاصله بعد از

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در رودخانه دینورآب

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	۴۷ ۵۶ ۴۶	۳۴ ۲۶ ۱۱
۲	۴۷ ۲۵ ۵۵	۳۴ ۲۸ ۵۱
۳	۴۷ ۲۲ ۴۳	۳۴ ۳۱ ۲۸
۴	۴۷ ۲۴ ۹	۳۴ ۳۲ ۳۴
۵	۴۷ ۲۶ ۴۳	۳۴ ۳۴ ۲۶

نمونه‌برداری در تمام ایستگاه‌های مورد بررسی، تعداد ۸ متغیر زیستگاهی از جمله عرض رودخانه (متر) (در سه بخش پایین‌دست، میان و بالادست رودخانه با استفاده از متر نواری ثبت و میانگین آن‌ها به‌عنوان عرض رودخانه در نظر گرفته شد)، عرض ناحیه پتامال (متر) (با استفاده از متر نواری)، عمق محل نمونه‌برداری (سانتی‌متر)، دمای آب (درجه سانتی‌گراد)، کل مواد جامد محلول TDS (میلی‌گرم بر لیتر)، هدایت الکتریکی EC (µ mhos/cm)، pH و سرعت جریان آب (با استفاده از الگوی جسم شناور) (Hasanli, 2000; Garg *et al*., 2002) ثبت و اندازه‌گیری شدند. چهار پارامتر دما، هدایت الکتریکی، کل مواد جامد محلول و pH نیز در در سه نقطه با استفاده از دستگاه الکترونیکی قابل حمل (WTW) ثبت و میانگین این سه عدد نیز به‌عنوان فاکتورهای مذکور در هر ایستگاه گزارش شد (Garg *et al*., 2002). مقادیر میانگین هر یک از متغییرهای محیطی در جدول ۲ ارائه شده است.

محاسبه شاخص مطلوبیت زیستگاه: برای محاسبه شاخص مطلوبیت از روش هموارسازی هسته‌ای استفاده شد. برای یافتن پهنای باند هموارسازی هسته‌ای، یک رگرسیون چند جمله‌ای برای مدل‌سازی مقادیر پیش‌بینی شده محاسبه شد. مقادیر پیش‌بینی شده برای ایجاد نمودارهای SI با استفاده از معادله {xi–min (x)}/(max(x)–min(x)) استانداردسازی شدند که در آن، xi= متغیر محیطی، min (x)= حداقل مقدار هر متغیر و max(x)= حداکثر مقدار هر متغیر مورد بررسی. سپس نمودارهای این مقادیر استاندارد شده و برای هر متغیر محیطی رسم شد (Mouludi-Saleh *et al*., 2024b).

مطالعه همپوشانی آشیان اکولوژیک: همپوشانی آشیان اکولوژیک با استفاده از منحنی‌های شاخص مطلوبیت هر پارامتر زیستگاهی که توسط هموارسازی هسته‌ای ترسیم شده است، بررسی شد. نسبت سطح همپوشانی بین دو گونه ترسیم شده توسط منحنی‌های SI برای دو گونه به‌عنوان همپوشانی آشیان اکولوژیک طبق معادله زیر تعریف شد، که در آن A و B مناطق زیر هموار مناسب برای هر دو گونه هستند (Mouludi-Saleh *et al*., 2024b).

$$\text{Niche overlap} = \frac{A \cap B}{A + B - (A \cap B)}$$

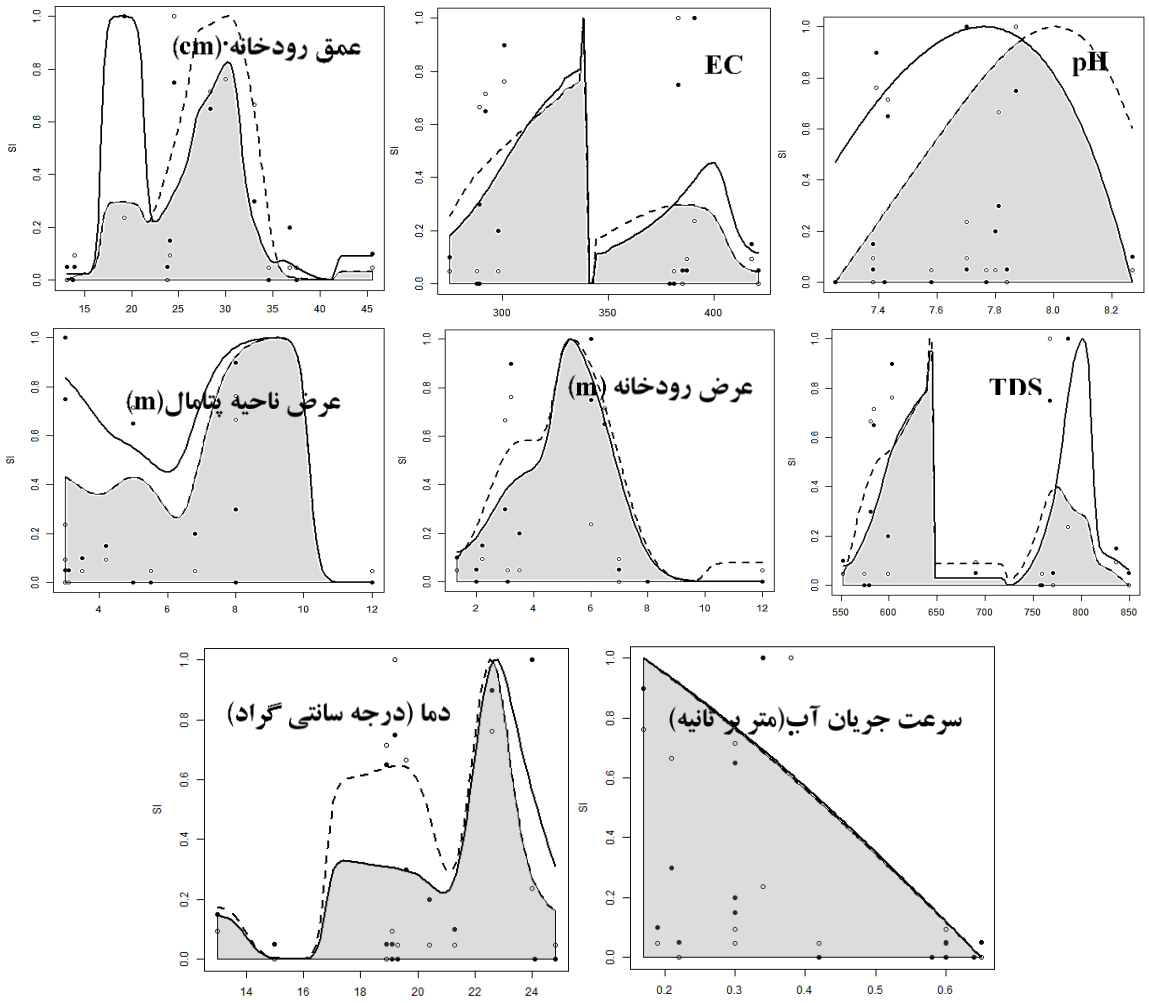
تمام آنالیزهای آماری در این مطالعه در بستر نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۱۶ و R نسخهٔ ۲/۷ صورت گرفت.

نتایج

نتایج مطلوبیت زیستگاه و همپوشانی آشیان اکولوژیک دو گونه جویبارماهیان همبوم در رودخانه دینور آب، حوضه کرخه در شکل ۱ ارائه شده است. نتایج نشان داد که بیشترین مطلوبیت گونه *O. karunensis* در عمق رودخانه ۲۰–۱۹ سانتی متر و برای گونه *O. kiabii* در محدوده ۳۲–۳۰ سانتی‌متری، EC ۳۵۰–۳۴۰ میکروموس بر سانتی‌متر برای هر دو گونه، pH در محدوده ۷/۸–۷/۶ گونه *O. karunensis* و ۸/۲–۸ برای گونه *O. kiabii*، بیشترین مطلوبیت فاکتور عرض ناحیه پتامال در محدوده ۱۰–۸ متر برای هر دو گونه مورد مطالعه، بیشترین مطلوبیت فاکتور عرض رودخانه در محدوده ۶–۵ متر برای هر دو گونه مورد مطالعه، TDS ۶۴۰ تا ۶۵۰ میلی‌گرم بر لیتر برای گونه *O. karunensis* و برای گونه *O. kiabii* در محدوده ۸۰۰–۷۰۰ میلی‌گرم بر لیتر، بیشترین مطلوبیت فاکتور دما در محدوده ۲۴–۲۳ سانتی‌گراد برای هر دو گونه مورد مطالعه و سرعت جریان آب نیز بین ۰/۲–۰/۱ برای هر دو گونه مورد مطالعه ثبت شد. نتایج مقادیر همپوشانی آشیان اکولوژیک براساس فاکتورهای مورد بررسی نشان داد که دو گونه *O. karunensis* و *O. kiabii* در فاکتور pH بیشترین همپوشانی (۰/۹۸۸) و در فاکتور عرض ناحیه پتامال (۰/۵۳۱) کمترین همپوشانی را داشتند (شکل ۲).

جدول ۲- مقادیر میانگین هر یک از فاکتورهای مورد بررسی در نقاط و ایستگاه‌های نمونه‌برداری جویبارماهیان همبوم در رودخانه دینورآب

ایستگاه	تکرارها	عرض رودخانه	عرض ناحیه پتامال	دمای آب	عمق آب	TDS	EC	pH	سعت جریان آب	پوشش حاشیه‌ای	نوع بستر	تعداد نمونه‌های صید شده گونه *O. karunensis*	تعداد نمونه‌های صید شده گونه *O. kiabii*
۱	۱	۶/۵	۵	۱۸/۹	۲۸/۳۸	۲۹۲	۵۸۴	۷/۴۳	۰/۳	پوشش گیاهی	گلی-کف رودخانه قلوه‌سنگی و شنی	۱۳	۱۵
	۲	۳/۱	۵/۵	۱۹/۳	۳۴/۵	۲۸۸	۵۷۴	۷/۵۸	۰/۴۲	پوشش گیاهی	تخته‌سنگی	۰	۱
	۳	۲	۵	۱۹/۱	۱۳/۷۶	۲۸۹	۵۷۹	۷/۴۲	۰/۵۸	پوشش گیاه آبزی	تخته‌سنگی	۰	۰
۲	۱	۳/۲	۸	۲۲/۶	۳۰	۳۰۱	۶۰۳	۷/۳۹	۰/۱۷	گیاه آبزی هر دوطرف سایه‌دار	سنگی گلی	۱۸	۱۶
	۲	۳	۸	۱۹/۶	۳۳	۲۸۹	۵۸۱	۷/۸۱	۰/۲۱	گیاه آبزی هر دوطرف سایه‌دار	سنگی گلی	۶	۱۴
	۳	۳/۵۱	۶/۸	۲۰/۴	۳۶/۷۵	۲۹۸	۵۹۹	۷/۸	۰/۳	گیاه آبزی هر دوطرف سایه‌دار	سنگی گلی	۴	۱
۳	۱	۱/۳۲	۳/۵	۲۱/۳	۴۵/۵	۲۷۵	۵۵۲	۸/۲۷	۰/۱۹	پوشش گیاه آبزی	ماسه‌ای-گلی	۲	۱
	۲	۲	۳/۱	۱۵	۲۳/۸	۴۲۱	۸۴۹	۷/۳۸	۰/۲۲	صخره‌ای-چمنی	ماسه‌ای-گلی	۱	۰
	۳	۲/۲	۴/۲	۱۳	۲۴/۱	۴۱۸	۸۳۶	۷/۳۸	۰/۳	دو طرف گیاه آبزی	ماسه‌ای-گلی	۳	۲
۴	۱	۶	۳	۱۹/۲	۲۴/۵	۳۸۳	۷۶۷	۷/۸۷	۰/۳۸	دو طرف گیاه آبزی	سنگریزه	۱۵	۲۱
	۲	۷	۳	۱۸/۹	۱۳/۱۶	۳۸۵	۷۷۰	۷/۸۴	۰/۶۵	یک طرف چمن و طرف دیگر خاکی	سنگریزه	۱	۰
	۳	۷	۳	۱۹/۱	۱۴	۳۸۷	۶۹۰	۷/۷	۰/۶	چمن و گیاه آبزی	سنگریزه	۱	۲
۵	۱	۶	۳	۲۴	۱۹/۲۶	۳۹۱	۷۸۶	۷/۷	۰/۳۴	دوطرف چمن و گیاه آبزی	قلوه‌سنگی	۲۰	۵
	۲	۱۲	۱۲	۲۴/۸	۳۷/۵	۳۸۱	۷۵۹	۷/۷۷	۰/۶	صخره‌ای-چمنی حاشیه	قلوه‌سنگی	۰	۱
	۳	۸	۸	۲۴/۱	۳۷/۵	۳۷۹	۷۵۷	۷/۲۵	۰/۶۴	گلی-کف رودخانه قلوه سنگی و شن	قلوه‌سنگی	۰	۰



شکل ۱- مساحت آشیان اکولوژیکی مربوط به دو گونه جویبارماهیان (●, —) *O. karunensis* و (○, ---) *O. kiabii* مورد مطالعه در رودخانه دینورآب، حوضه کرخه (SI= شاخص مطلوبیت که مقدار آن ۰ تا ۱ می‌باشد)

جدول ۳- مقادیر آشیان اکولوژیکی دو گونه *O. karunensis* و *O. kiabii* به تفکیک فاکتورهای مورد مطالعه

مقادیر آشیان اکولوژیکی	فاکتورهای مورد بررسی
۰/۸۱۰	عمق رودخانه
۰/۵۳۱	عرض ناحیه پتامال
۰/۶۵۸	عرض رودخانه
۰/۶۵۲	دما
۰/۸۲۶	TDS
۰/۶۱۸	EC
۰/۹۸۸	pH
NA	سرعت جریان آب
۰/۷۲۶	میانگین

NA قابل محاسبه نبود.

مقادیر همپوشانی سایر فاکتورهای مورد بررسی نیز برای دو گونه جویبارماهیان مورد مطالعه در جدول ۳ ارائه شده است. براساس نتایج، عرض رودخانه و کل مواد جامد محلول در درجه‌های بعدی به‌ترتیب بیشترین مقادیر را به‌خود اختصاص دادند. میانگین همپوشانی کل نیز برای دو گونه براساس کل فاکتورهای مورد مطالعه ۰/۷۲۶ به‌دست آمد. با توجه به این که ترجیح هر دو گونه برای فاکتور سرعت جریان آب تقریباً همپوشانی کامل داشتند مقادیر این فاکتور در جدول مقادیر هر کدام از متغیرها ارائه نشد و محاسبه نگردید.

بحث

زیستگاه‌های آب‌شیرین مناطق حساس برای تنوع زیستی هستند که ۹/۵٪ از همه گونه‌های توصیف شده را به‌خود اختصاص داده‌اند، اما فقط ۰/۰۱٪ از سطح زمین را اشغال می‌کنند. بسیاری از رودخانه‌ها و دریاچه‌ها به‌عنوان کانون‌های تنوع زیستی در نظر گرفته می‌شوند. از این‌رو درک ویژگی های بوم‌شناسی آن‌ها برای حفاظت و مدیریت تنوع زیستی کلیدی است (Valencia-Rodríguez *et al*., 2021). در این مطالعه مطلوبیت زیستگاه و همپوشانی آشیان اکولوژیک دو گونه از جویبارماهیان همبوم در رودخانه دینور آب از زیرحوضه رودخانه کرخه مورد مطالعه قرار گرفت. گونه‌زایی همبوم (سمپاتریک) زمانی اتفاق می‌افتد که دو گونه از یک گونه اجدادی در یک منطقه جغرافیایی تکامل یافته باشند. برخی مدل‌ها برای گونه‌زایی سمپاتریک در حال تکامل پیشنهاد شده‌اند (Smith, 1966). جویبارماهیان کیابی و کارونی به‌صورت همبوم در رودخانه دینورآب حوضه رودخانه کرخه پراکنش دارند.

بررسی ترجیح زیستگاهی جویبارماهی‌های مورد مطالعه نشان داد که هر دو گونه با افزایش فاکتورهای زیستگاهی مطلوبیت زیستگاهشان روند نزولی می کند، هر چند که مقادیر نوسانات کاهش و افزایش (در نهایت روند کاهشی) در طول تغییرات پارامترهای زیستگاهی برای عمق رودخانه، TDS، عرض ناحیه پتامال، عرض رودخانه و دما بیش از سایر فاکتورها بود. بررسی همپوشانی آشیان اکولوژیک نیز نشان داد که این دو گونه در بیشتر فاکتورهای مورد بررسی همپوشانی بالایی دارند به‌طوری که بیشترین مقادیر همپوشانی به‌صورت زیر بود: pH > TDS > عمق رودخانه > عرض رودخانه > دما > EC > عرض ناحیه پتامال بود. همچنین مقدارهمپوشانی کل برای این دو گونه در رودخانه دینورآب ۰/۷۲۶ به‌دست آمد که بیانگر همپوشانی بالا و اشغال تقریباً نقاط مشابه این دو گونه در رودخانه دینورآب است. در بررسی مشابه قادری و همکاران (۱۴۰۳) ترجیح زیستگاهی گونه‌های همبوم جویبارماهی، *O. kiabii* و *O. karunensis* را در رودخانهٔ الک مورد مطالعه قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که بیشترین ترجیح زیستگاهی گونه‌های مورد مطالعه به‌صورت عمق در محدوده ۵۲–۴۶ سانتی‌متر، عرض رودخانه ۰/۹–۰/۶ متر، شیب رودخانه ۶/۴–۵/۸ درصد، سرعت جریان آب ۰/۵۸–۰/۵۲ متر بر ثانیه برای گونه جویبارماهی کیابی و عمق در محدوده ۱۶–۱۰ سانتی‌متر، عرض رودخانه ۲/۴–۲/۱ متر، شیب رودخانه ۱/۶–۱/۲ درصد، سرعت جریان آب ۰/۴–۰/۳۴ متر بر ثانیه برای گونه جویبارماهی کارونی محاسبه شد. همچنین گزارش شد که ترجیح غذایی این دو گونه خانواده‌های Chironomidae، Simulidae، Baetidae، Gomphidae و Hydropsychidae می‌باشد.

با این وجود، ترجیح زیستگاهی این دو گونه همبوم *O. kiabii* و *O. karunensis* در رودخانه دینورآب براساس فاکتورهای زیستگاهی تقریباً نزدیک به هم بود. در بررسی‌های دیگر روی سایر گونه‌های کپورماهیان همپوشانی آشیان اکولوژیک دو گونه کپورماهی همبوم سیاه‌ماهی خالدار و سیاه‌ماهی میان رودان در رودخانه سیروان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که دو گونه در فاکتورهای اکسیژن محلول و دما به‌ترتیب بیشترین و کمترین همپوشانی را دارند (Mouludi-Saleh *et al*., 2024a). شیرزاد و همکاران (۱۴۰۱) نیز در بررسی تفاوت پاسخ به برخی پارامترهای محیطی در گونه ماهیان همبوم *Garra rufa* و *G. gymnothorax* بیان داشتند که گونه *G. gymnothorax* براساس متغیرهای زیستگاهی مورد بررسی، دامنه مطلوبیت کوچک‌تری نسبت به *G. rufa* دارد که به‌نوعی بیانگر آشیان اکولوژیک محدودتر و کوچک‌تر گونه و آسیب‌پذیری بیشتر این گونه نسبت به تغییر شرایط محیطی است. آنها بیان کردند که پراکنش وسیع‌تر *G. rufa*، ممکن است به توانایی حفظ جمعیت بزرگ‌تر این گونه کمک نماید.

به‌عنوان یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان چنان بیان کرد که رودخانه دینورآب یک اکوسیستم مطلوب برای این دو گونه همبوم است. همچنین در این مطالعه دو گونه *O. karunensis* و *O. kiabii* مقادیر همپوشانی بالایی را در فاکتورهای مورد مطالعه نشان دادند که می‌تواند بیانگر این باشد که زیستگاه آنها شرایط مطلوب را برای آنها فراهم کند. با این وجود این دو گونه به‌واسطه تفاوت در شکل بدن، احتمالاً ریز زیستگاه‌های متفاوت را در زیستگاه مشترک خود اشغال می‌کنند و بدین‌ترتیب از رقابت بر سر منابع اجتناب می‌کنند چرا که در صورت رقابت بین گونه‌ای قاعدتاً هر کدام از گونه‌ها که ضعیف‌تر عمل کند یا باید زیستگاه خود را تغییر دهد یا این که آستانه

و دامنه هر کدام از فاکتورهای زیستگاهی متفاوتی از خود نشان دهد. جویبارماهی کارونی با بدن کشیده و سیلندری شکل به‌راحتی می‌تواند در مسیر جریان اصلی رودخانه که عرض کم و سرعت جریان بیشتر دارد، مستقر و از شسته شدن اجتناب کند که درصد پایین همپوشانی دو فاکتور شدت جریان و عرض رودخانه می‌تواند بیانگر عدم وجود رقابت در این فاکتورها بین دو گونه مورد مطالعه باشد. در مورد جویبارماهی کیابی که دارای بدنی پهن می‌باشد، این شکل بدن قابلیت استقرار و مانوردهی در نواحی با سرعت کمتر و بین سنگ‌های درشت تر بستر را می‌تواند فراهم نماید. بنابراین این دو گونه با استقرار در دو ریز زیستگاه متفاوت در زیستگاه‌های مشترک از رقابت اجتناب می‌کنند. به‌منظور بررسی دقیق‌تر و نتایج قابل استنادتر پیشنهاد می‌شود که بررسی بیولوژی تغذیه و تولیدمثل این دو گونه همبوم در رودخانه دینورآب نیز مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

قادری ا.، مولودی صالح ع.، ایگدری س.، مولودی ف.، مولودی نیا ب. ۱۴۰۳. مطالعهٔ ترجیح زیستگاهی گونه‌های همبوم جویبارماهی، *Oxynoemacheilus kiabii* و *Oxynoemacheilus karunensis* در رودخانهٔ الک (حوضهٔ کرخه). *نشریه محیط زیست طبیعی*، ۷۷(ویژه‌نامه بوم‌شناسی و مدیریت تنوع زیستی)، ۲۲۲-۲۱۳.

شیرزاد م.، رحمانی م.ر.، خراسانی ن.، کابلی م. ۱۴۰۱. تفاوت پاسخ به برخی متغیرهای محیطی در دو گونه همبوم (Heckel, 1843) *Garra rufa* و *Garra gymnothorax* Berg, 1949. مجله علوم آبزی‌پروری، ۱۰(۱)، ۱۸۹-۱۷۸.

Álvarez-Yépiz J.C., Búrquez A., Dovciak M. 2014. Ontogenetic Shifts in Plant–Plant Interactions in a Rare Cycad within Angiosperm Communities. *Oecologia* 175, 725-735.

Colwell R.K., Futuyma D.J. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology* 52(4), 567-576.

Corrêa C.E., Albrecht M.P., Hahn N.S. 2011. Patterns of niche breadth and feeding overlap of the fish fauna in the seasonal Brazilian Pantanal, Cuiabá River basin. *Neotropical Ichthyology* 9(3), 637-646.

Eagderi S., Mouludi-Saleh A., Esmaeli H.R., Sayyadzadeh G., Nasri M., 2022. Freshwater lamprey and fishes of Iran; a revised and updated annotated checklist-2022. *Turkish Journal of Zoology* 46(6), 500-522.

Elton C.S. 1927. The Animal Community. In Animal Ecology; Macmillan Co.: New York, NY, USA; pp. 50-55.

Garg S.K., Bhatnagar A., Kalla A., Johal M.S. 2002. Experimental ichthyology. CBS Publishers & Distributors.

Grinnell J. 1977. The Niche-Relationships of the California Thrasher. *The Auk* 34(4), 427-433.

Hasanli A.M. 1999. Diverse methods to water measurement (Hydrometry). Shiraz University publication. 265 p.

Hutchinson G.E. 1957. Population Studies: Animal Ecology and Demography: Concluding Remarks. Cold Spring Harb Symp. *Bulletin of Mathematical Biology* 22, 425-427.

Levin P.S., Grimes C.B. 2002. Reef fish ecology and grouper conservation and management. Coral reef fishes, dynamics and diversity in a complex ecosystem. Academic Press, New York, pp. 377-390.

Luo Z., Zhou Y., Liu N., Wang L., Liu Y., Shan B., Liu M., Chen C., Yang C., Sun D. 2023. Ecological Niche and Interspecific Association of the Main Fishes in the Coastal Waters of Hainan Island, China. *Fishes* 8(10), 511.

MacArthur R. 1970. Species Packing and Competitive Equilibrium for Many Species. *Theoretical Population Biology* 1(1), 1-11.

Mouludi-Saleh A., Eagderi S., Poorbagher H., Esmaeili H.R. 2024a. Ecological niche overlap from occurrence of two cyprinid sympatric species, *Paracapoeta trutta* and *Capoeta damascina* in the Sirvan River, Persian Gulf Basin. *Nova Biologica Reperta* 11(1), 87-95.

Mouludi-Saleh A., Eagderi S., Poorbagher H. 2024b. How the morphology of two closely related riverine sympatric species are reflected in ecological niche overlapping? A case study of two *Capoeta* species. *Limnology* 25(3), 267-275.

Mouludi-Saleh A., Eagderi S., Çiçek E., Ghaderi E. 2023. Condition factor and length-weight relationships evaluation of 15 *Oxynoemacheilus* species (Cypriniformes: Nemacheilidae) from Iran. *Turkish Journal of Zoology* 47(2), 130-134.

Rice J.C. 2005. Understanding fish habitat ecology to achieve conservation. Journal of Fish Biology 67, 1-22.

Segurado P., Santos J.M., Pont D., Melcher A.H., Jalon D.G., Hughes R.M., Ferreira M.T. 2011. Estimating species tolerance to human perturbation: Expert judgment versus empirical approaches. Ecological Indicators 11(6), 1623-1635.

Smith J.M. 1966. Sympatric speciation. *The American Naturalist* 100(916), 637-650.

Valencia-Rodríguez D., Jiménez-Segura L., Rogéliz C.A., Parra J.L. 2021. Ecological niche modeling as an effective tool to predict the distribution of freshwater organisms: The case of the Sabaleta *Brycon henni* (Eigenmann, 1913). *PloS one* 16(3), e0247876.

Whittaker R.H. 1975. Communities and Ecosystems, 2nd ed.; Macmillan: New York, NY, USA, 1975; pp. 39-87.

Winemiller K.O., Pianka E.R. 1990. Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecological Monographs* 60(1), 27-55.

Yang Q.W., Liu S.J., Hu C.H., Lin Y.B., Zhang B., Luo M.L., Peng H.L. 2016. Ecological Species Groups and Interspecific Association of Vegetation in Natural Recovery Process at Xiejiadian landslide after 2008 Wenchuan Earthquake. *Journal of Mountain Science* 13, 1609-1620.

Journal of Aquaculture Sciences Vol. 13, No 24, 15-23
Print ISSN: 2322-5351
www.aquaculturesciences.ir

Study of the ecological niche overlap of two species of Loach (*Oxynoemacheilus kiabii* and *Oxynoemacheilus karunensis*) in the Dinorab River

Seyed Mohammad Ahmadian, Soheil Eagderi*, Hadi Poorbagher

Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

*Corresponding author: soheil.eagderi@ut.ac.ir

Received: 7.March.2025 **Accepted: 17.May.2025**

Abstract

Many rivers and aquatic ecosystems are considered hotspots of biodiversity, and understanding the biogeography of freshwater organisms is of great importance for biodiversity conservation and management. Freshwater habitats are key areas for biodiversity. Demonstrating the presence of freshwater fish species and understanding their ecological needs is important in the ecology issue. Therefore, the present study was conducted to investigate the ecological niche and its overlap based on habitat factors for endemic loach fish of the Dinorab River (*Oxynoemacheilus kiabii* and *Oxynoemacheilus karunensis*) during 2019. Sampling was performed using a low-voltage electrofishing device from 5 stations, each with three replicates, for a total of 15 stations. After the sampling process, eight habitat variables, including river width, potamal width, depth, water temperature, total dissolved solids, electrical conductivity, pH, and flow velocity, were recorded and measured. Ecological niche overlap values based on studied factors for the two species, *O. karunensis* and *O. kiabii*, showed that the highest overlap was obtained for pH (0.988) and the lowest overlap was obtained for potamal width (0.531). The average total overlap for the two species based on all the factors studied was 0.726. In the habitat preference study, it was also found that the range of habitat suitability of the two species did not differ significantly, and both species occupied almost the same habitat. The Dinorab River likely provides a suitable habitat for both species. However, due to differences in body shape, these species probably occupy distinct microhabitats within their shared habitat, thereby avoiding competition for resources.

Keywords: Endemic species, Karkheh basin, Freshwater fish, Biodiversity