

بررسی فونستیک Nemacheilidae در رودخانه‌های شرق استان تهران

فرشته فرجی^۱، سیامک یوسفی سیاه‌کلرودی^{۱*}، شهرام دادگر^۲

۱-گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین- پیشوا

۲-موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، صندوق پستی:

۱۴۹۶۵-۱۴۹

*siamak.yousefi1@gmail.com

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۵

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۴

چکیده

بررسی فونستیک خانواده سگ‌ماهیان در رودخانه‌های شرق استان تهران از پاییز ۱۳۹۲ تا تابستان ۱۳۹۳ به اجرا درآمد. برای این منظور ۱۲ ایستگاه نمونه‌برداری انتخاب شد. نمونه‌ها پس از صید توسط الکتروشوکر با فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند و جهت بررسی‌های زیست‌سنجی به آزمایشگاه منتقل شدند. نتایج نشان داد که دو گونه متعلق به خانواده لوچ ماهیان در رودخانه‌های شرق استان تهران زیست می‌کنند. گونه *Paracobitis malapterus* با ۸۵/۷۱ درصد، بیش‌ترین فراوانی و گونه *Oxyneomacheilus bergianus* با ۱۴/۲۸ درصد، کم‌ترین فراوانی را در ایستگاه‌های انتخاب شده دارد. هم‌چنین نتایج آزمون t نشان داد که بین فراوانی گونه‌ها و ایستگاه‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.05$). ضمناً بین فراوانی گونه‌ها و فصول مختلف، تفاوت معنی‌داری دیده شد ($p < 0.05$). آنالیز ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین طول کل و ایستگاه‌های مختلف رابطه معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.05$).

کلمات کلیدی: فونستیک، لوچ ماهیان، روخانه لار، جاجرود، حبله رود

مقدمه

با توجه به گستردگی اکوسیستم‌های آبی در ایران، ماهیان از تنوع زیادی برخوردار هستند. براساس نتایج مطالعات انجام پذیرفته، در دریای خزر ۲۲۴ گونه ماهی (Pourkazemi et al., 2002)، در آب‌های داخلی ۲۵۷ گونه ماهی (Coad, 1995) و درخلیج فارس و دریای عمان ۹۱۲ گونه ماهی گزارش شده است (Afshin, 1994).

آب‌های داخلی شامل رودخانه‌ها، چشمه‌ها، نهرها، دریاچه‌ها و برکه‌ها مهم‌ترین منابع آب شیرین هستند که بخش قابل ملاحظه‌ای از جمعیت ماهیان را در خود جای داده‌اند و به لحاظ سهولت دسترسی و مطالعه از اهمیت به‌سزایی برخوردارند. رودخانه‌ها بیش‌تر از سایر محیط‌های آبی دیگر کشور، مورد توجه قرار دارند زیرا دسترسی آسان‌تری دارند (Ghasemi, 2002). بررسی پراکنش و تغییرات فراوانی ماهیان در حوزه‌های آبی لازمه مدیریت زیست محیطی یک منطقه است و در این مطالعات، قبل از هر چیزی بررسی ماهیان آن حائز اهمیت فراوان است (Youngs and Robson, 1978).

تعداد گونه‌ها و ساختار فراوانی آن‌ها دو اصل مهم در هر جامعه جانوری است و تنوع گونه‌ای نمایان‌گر ثبات یک اکوسیستم و جوامع و فرایندهای موجود در آن است. حضور گونه‌های مختلف ماهی در هر بخش از یک رودخانه بیان‌کننده تغییرات در شرایط محیطی آن بخش است و در اثر احداث سد و تغییرات شدت زیاد آب احتمال ناپدید شدن برخی گونه‌ها و نیز تغییر خصوصیات زیستی و جمعیتی آن‌ها وجود دارد، بنابراین بررسی تغییرات گونه‌ها و فراوانی آن‌ها در یک منطقه ضروری است (Taylor et al., 2006). رودخانه‌های دائمی و فصلی متعددی در استان تهران وجود دارد که برای مشروب شدن دشت و استحصال آن برای کشاورزی، شرب و صنعت مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. حبله‌رود، رود لار و جاجرود از مهم‌ترین جریانات سطح‌الارضی استان به‌شمار می‌روند که در شرق استان تهران قرار دارند (Afshin, 1994). این رودخانه‌ها به‌لحاظ ساختار بستر و مشخصه‌های هیدرولوژیکی و برخورداری از پتانسیل‌های بالقوه زیستی نظیر قدرت خودپالایی چشمگیر و اکسیژن سرشار توانسته‌اند به‌لحاظ بوم‌شناختی نیز اکوسیستمی درخور زیست انواع آبزیان باشد. اما متأسفانه به‌دلایل مختلف از جمله استقرار واحدهای خدماتی، اراضی کشاورزی، مراکز مسکونی روستایی، ورود انواع فاضلاب‌های شهری و کشاورزی، صید غیرمجاز و ورود ماهیان غیربومی (مثل ماهی قرمز و ماهیان پرورشی) زیست‌گاه آبزیان رودخانه‌های فوق‌الذکر با تهدید مواجه شده است به‌طوری‌که کاهش چشمگیری در جمعیت‌های برخی از انواع گونه‌های آبزیان اعلام شده است (Khorasani, 2001).

راسته Cypriniformes با دارا بودن ۱۲۰ خانواده بیش‌ترین تنوع را در میان ماهیان آب‌های داخلی ایران دارا می‌باشد. یکی از مهم‌ترین خانواده‌های این راسته، خانواده Cyprinidae می‌باشد (Esmaili et al., 2010). این خانواده دارای ۴۴ جنس و ۹۴ گونه بوده (Eschmeyer and Fong, 2011) و دارای بالاترین تنوع گونه‌ای در میان دیگر خانواده‌ها است (Eschmeyer and Fong, 2011). Esmaili et al., 2010) و خانواده لوچ ماهیان (Nemacheilidae) ۴۴ گونه را به‌خود اختصاص داده‌اند (Abdoli, 1999).

Parsa (1999) بر روی پویایی و نگرش بیوسیستماتیکی لوچ ماهیان در رودخانه جاجرود و گرگان‌رود مطالعاتی انجام داده است. Banagar و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی تنوع گونه‌ای رودخانه هراز در یک‌سال در پنج ایستگاه مختلف یک گونه از ماهی نم‌چیلوس به نام (*N. malaptrurus*) را شناسایی کردند. Vosoughi و Toraji (۲۰۰۵) با شناسایی بر روی رودخانه مزدقان ساوه با انتخاب ۴ ایستگاه به مدت پنج ماه در سال دو گونه از جنس *Nemacheilus persa* و *Nemacheilus kermanshaensis* را شناسایی کردند.

Niknejad (۲۰۰۵) به مطالعه مقدماتی بر روی لوچ ماهیان استان فارس پرداخت و از این خانواده، گونه‌های *farsicas* و *Nemacheilus persa* را گزارش داده است. هم‌چنین Izadian و Fallahi (۲۰۰۹) به بررسی تنوع گونه‌ای و فراوانی خانواده لوچ ماهیان در منابع آبی استان مرکزی پرداختند و از این خانواده سه گونه را در آب‌های این استان معرفی کردند. Soltani و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی فون ماهیان ساکن در رودخانه بیدو از اسفراین از این جنس گونه (*N. malaptrurus*) را شناسایی کرده است. Khojastebanan و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی فون ماهیان رودخانه اهرچای در استان آذربایجان شرقی یک گونه (*Nemachilus bergianus*) را شناسایی کردند.

Rahmani و همکاران (۲۰۱۳) تنوع زیستی ماهیان رودخانه تجن ساری در استان مازندران را بررسی کردند که گونه *Paracobitis malaptrus* را در این رودخانه گزارش داده‌اند. علی‌رغم پراکنش گسترده این خانواده در تمام آب‌ریزهای ایران مطالعات اندکی در این زمینه انجام شده است. در این تحقیق تلاش شد که مطالعاتی در زمینه لوچ ماهیان در رودخانه‌های شرق استان تهران انجام شود.

مواد و روش‌ها

ابتدا براساس امکان دسترسی، وضعیت طبیعی منطقه، پوشش گیاهی، شیب زمین، پیوستن شاخه‌های فرعی به شاخه اصلی، سرعت جریان آب، پوشش گیاهی و بستر رودخانه نسبت به

الکترو شوکر استفاده شد. نمونه‌های صید شده در محلول فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و در آزمایشگاه برای مطالعه زیست‌سنجی مورد استفاده قرار گرفتند. جهت شناسایی ماهیان صید شده بررسی صفات ریخت‌شناسی از قبیل: شکل بدن، رنگ بدن، فرم دهان، نوع و تعداد باله‌ها صفات مریستیک یا شمارشی همانند تعداد اشعه‌های نرم و سخت باله‌ها و.... صفات زیست‌سنجی مانند طول کل، طول استاندارد، طول چنگالی، طول سر و ... انجام شد. همچنین از کلیدهای شناسایی مرجع (Abdoli, 1999; Vosoughi and Mostajir, 2000; Keywani et al., 2012) استفاده گردید. داده‌های به‌دست آمده از اندازه‌گیری صفات مورد بررسی با نرم‌افزار (SPSS) آنالیز شدند. همچنین از آزمون t و آنالیز ضریب همبستگی پیرسون نیز برای نشان دادن معنی‌داری یا عدم معنی‌دار بودن بین صفات استفاده گردید.

نتایج

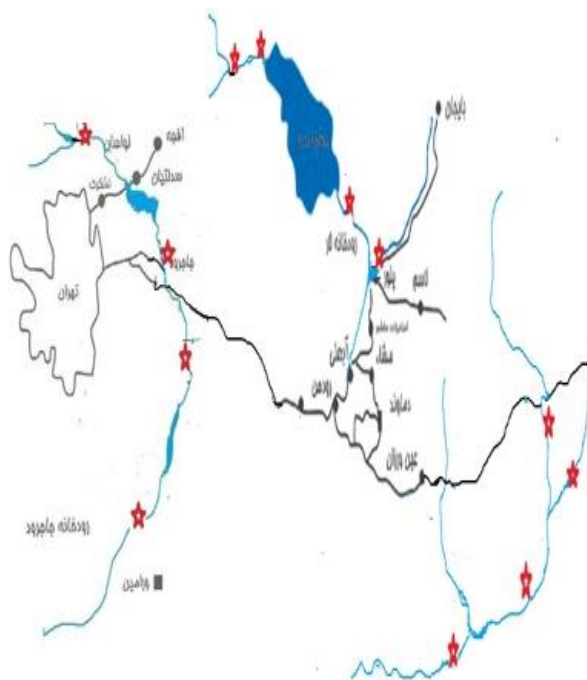
در طول مدت پروژه ۳۵ گونه ماهی صید و با بررسی زیست-سنجی ماهیان و با استفاده از کلیدهای شناسایی دو گونه از خانواده لوچ‌ماهیان (Nemacheilidae) شناسایی شد که شامل موارد زیر است:

۱) گونه *Paracobitis malapterus*: این گونه متعلق به جنس *Paracobitis* و خانواده *Nemacheilidae* و راسته *Cypriniformes* می‌باشد. خصوصیات کلیدی آن شامل: D.III-8, P.10, V. 7 A.II5 بوده و از مشخصات ظاهری این ماهی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: رنگ زمینه زرد با نوار یا نقاط نامنظم فاقد لکه سیاه در قاعده شعاع‌های پیشین باله پشتی، سر پوشیده با نقاط خاکستری تیره، بدن کشیده، ضخیم در جلو و فشرده از طرفین در عقب، سر فشرده از پشت، سوراخ‌های بینی بلافاصله در جلوی چشم و نزدیک هم، تاج طویل از نزدیک باله پشتی تا قاعده باله دم در بالا و بعضاً در زیر ساقه دم، باله دم کمی فرو رفته یا صاف و به ندرت گرد، دارای لوب محوری باله شکمی، بدن پوشیده از فلس زیر با کانون بزرگ کناری و نا هم مرکز، خط جانبی مستقیم و تا قاعده باله دم، دهان قوسی شکل و انتهایی-تحتانی است با سه جفت سیبیلک کوتاه (شکل ۲).

تعیین ایستگاه در رودخانه‌های مورد تحقیق اقدام شد؛ به‌طوری‌که در رودخانه‌های جاجرود، لار و حبله‌رود مجموعاً ۱۲ ایستگاه در نظر گرفته شد (جدول ۱، شکل ۱).

جدول ۱: محل رودخانه‌ها و ایستگاه‌های نمونه‌برداری در شرق

استان تهران		
رودخانه	ایستگاه	موقعیت جغرافیایی
جاجرود	فشم	۳۵°۶۹' ۵۶''
	سعیدآباد	۳۵°۷۳' ۲۶''
	خجیر	۳۵°۶۶' ۷۱''
	پاکدشت	۳۵°۴۷' ۲۸''
حبله‌رود	زرین‌دشت	۳۵°۵۷' ۴۴''
	سیمین‌دشت	۳۵°۵۱' ۹۵''
	خمده	۳۵°۶۳' ۶۵''
	انزها	۳۵°۶۹' ۵۱''
لار	پلور	۳۵°۴۵' ۰۰''
	لار	۳۵°۵۳' ۴۵''



شکل ۱: موقعیت رودخانه و ایستگاه‌های شرق استان تهران
عملیات جمع‌آوری نمونه‌ها (به‌جز در ماه‌های یخبندان) به-صورت ماهانه و طی ۹ ماه صورت گرفت و برای صید ماهیان از

شکل ۲: نمای ظاهری گونه *P. malapterus*

شده، تغییر رنگ قسمت قاعده‌ای باله‌های پشتی و دم، همچنین تغییر رنگ لکه‌های روی سر و تغییر رنگ قاعده سیبلیک‌ها مشاهده گردید. همچنین در فصل تولیدمثل افزایش رشد تخمدان‌ها در جنس ماده و بیضه‌ها در جنس نر کاملاً مشهود بود (شکل ۳).

تعداد ۳۰ نمونه از این گونه مورد بررسی قرار گرفت. از نمونه‌های صید شده ۲۱ نمونه ماده و ۹ نمونه نر می‌باشد. در گونه *P. malapterus* در فصل تولیدمثل از نظر ریخت‌شناسی تغییراتی مشاهده گردید. به‌طوری‌که در اوایل فصل تابستان در گونه‌های صید

شکل ۳: مشاهده اندام جنسی در گونه *P. malapterus* جمع‌آوری شده از رودخانه حبله‌رود (ایستگاه زرین‌دشت)

سمت چپ: تصویر بیضه‌ها در نمونه جنس نر صید شده از رودخانه حبله‌رود (ایستگاه زرین‌دشت)

سمت راست: تصویر تخمدان‌ها در نمونه جنس ماده صید شده از رودخانه حبله‌رود (ایستگاه زرین‌دشت)

شکل ۴: نمای ظاهری گونه *O. bergianus*

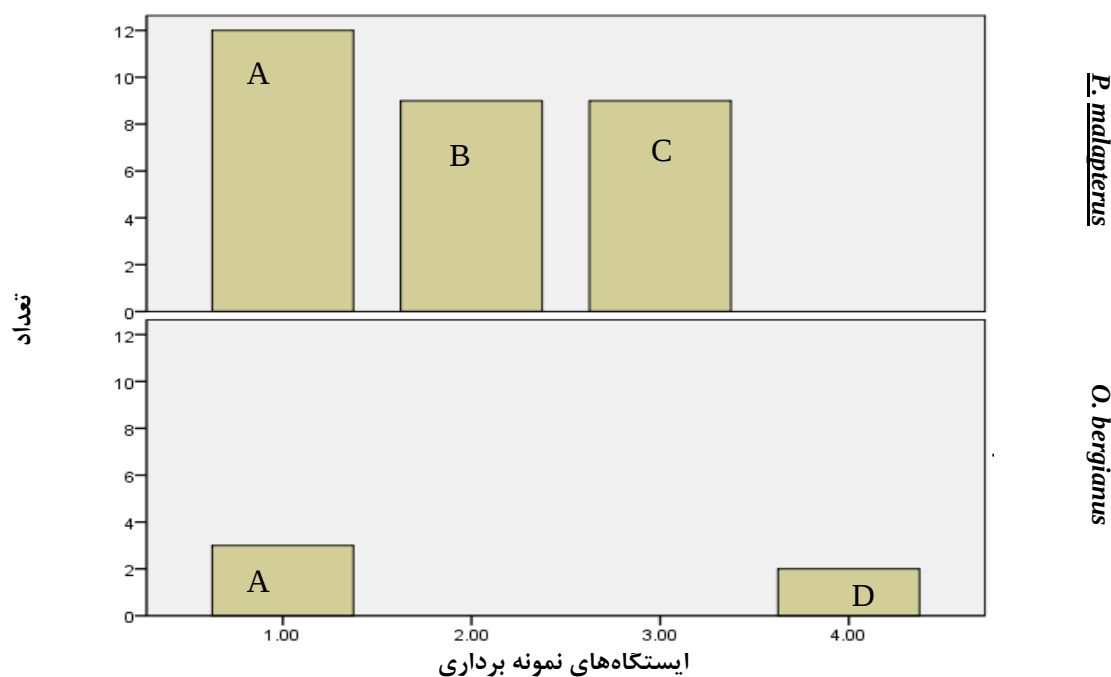
تعداد ۵ نمونه از این گونه مورد بررسی قرار گرفت و متغیرهای مختلف (طول بدن، طول سر...) اندازه‌گیری شد. از نمونه‌های صید شده ۳ نمونه ماده و ۲ نمونه نر بود. پراکنش گونه‌ای و تعداد گونه‌های صید شده در ایستگاه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

۲) گونه *Oxynoemacheilus bergianus*: این گونه متعلق به جنس *Oxynoemacheilus* و خانواده Nemacheilidae و راسته Cypriniformes می‌باشد. خصوصیات کلیدی آن: D.III-8, P.9, A.III5, V. 8 بوده و از مشخصات ظاهری این ماهی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: رنگ زمینه سبز، لکه‌های نامنظم خاکستری تیره بر پهلوها و لکه‌های عرضی مربعی شکل تیره بر پشت، پایین‌تنه زرد مات یا شیری، شکم و زیر سر سفید، بالای عنبیه نقره‌ای و پایین آن طلایی، باله‌های پشتی، سینه‌ای و دم‌ی زرد با ۲-۳ ردیف نقاط خاکستری، دهان قوسی شکل و در موقعیت انتهایی-تحتانی و توسط سه جفت سیبلیک محصور شده است، باله دم‌ی کمی فرو رفته و فاقد تاج ساقه دم‌ی، پهلوها فلس‌دار و خط جانبی کامل در طول پهلوها می‌باشد (شکل ۴).

جدول ۲: پراکنش گونه‌ای در ایستگاه‌های مختلف مطالعه

نام گونه	ایستگاه‌ها						
	سعیدآباد	حاجی‌آباد	خجیر	زرین‌دشت	سیمین‌دشت	خمده	پاکدشت
<i>O. bergianus</i>	*	-	*	-	-	-	-
<i>P. malapterus</i>	*	-	-	*	*	-	-

ارتباط بین فراوانی گونه‌ها و ایستگاه‌های مختلف با استفاده از آزمون t ، تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($p < 0.05$) (شکل ۵).

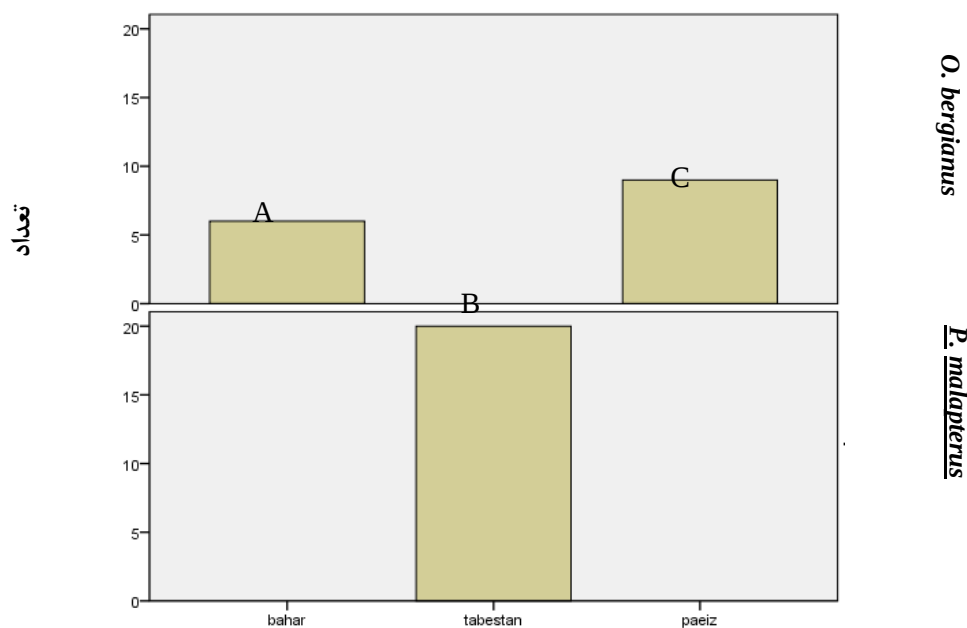


شکل ۵: نمودار فراوانی گونه‌ها در ایستگاه‌های مورد بررسی

(ایستگاه ۱: سعید آباد-جاجرود، ایستگاه ۲: زرین دشت-حبله رود، ایستگاه ۳: سیمین دشت-حبله رود، ایستگاه ۴: خجیر-جاجرود)

دارا می‌باشد. اما فراوانی گونه *O. bergianus* در فصول بهار و پاییز بیش‌تر است. علاوه براین فراوانی گونه *O. bergianus* در دو فصل بهار و پاییز به احتمال ۹۷ درصد تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد.

آزمون t نشان داد که بین فراوانی گونه‌ها و فصول مختلف، تفاوت معنی‌داری ($p < 0.05$) وجود دارد (شکل ۶). نتایج بیانگر این بود که فراوانی گونه *P. malapterus* در فصل تابستان بیش‌ترین فراوانی را



فصل‌های نمونه‌برداری

شکل ۶: فراوانی گونه‌ها در فصول مختلف: A, C، نمایش فراوانی گونه *O. bergianus* و تفاوت فراوانی گونه در دو فصل پاییز و بهار. B، نمایش فراوانی گونه *P. malapterus* در فصل تابستان.

نتایج نشان داد که بین میانگین طول کل و ایستگاه‌های مختلف به احتمال ۹۹ درصد رابطه معنی‌داری ($p < 0.01$) وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳: بررسی معنی‌داری بین میانگین طول کل و ایستگاه‌های مختلف

ایستگاه	طول کل	تعداد
۱	-۸۶۶/۰	۳۵
درجه اهمیت	۰۰۰/۰	۳۵
ضریب پیرسون	۱	۳۵
طول کل	۰۰۰/۰	۳۵
درجه اهمیت	۰۰۰/۰	۳۵
تعداد	۳۵	۳۵

با این‌که تعداد ماهی‌های صید شده ماده نسبت به نر از نظر عددی بیش‌تر بود ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین جنس‌های مختلف و نوع گونه دیده نشد ($p > 0.05$) (جدول ۴).

جدول ۴: جنس‌های مختلف و نوع گونه

جنس	نوع گونه	تعداد
ضریب پیرسون	۱	۰۱۷/۰
درجه اهمیت	۹۲۱/۰	۳۵
تعداد	۳۵	۳۵
ضریب پیرسون	۰۱۷/۰	۱
درجه اهمیت	۹۲۱/۰	۳۵
نوع گونه	۳۵	۳۵

بحث

در این تحقیق ۳۵ نمونه از مناطق مختلف رودخانه‌های شرق استان تهران صید گردید. از خانواده لوچ‌ماهیان، دو گونه *O. bergianus* و *P. malapterus* شناسایی گردید. در این رودخانه‌ها خانواده لوچ‌ماهیان (Nemacheilidae) از فراوانی نسبتاً خوبی برخوردار است. به‌طوری‌که فراوانی نسبی *P. malapterus* ۸۵/۷۱ درصد و فراوانی نسبی *O. bergianus* ۱۴/۲۸ درصد می‌باشد. درحالی‌که در بررسی فون ماهیان رودخانه اهرچای در استان آذربایجان شرقی گزارش نمودند که گونه *O. bergianus* با فراوانی نسبی ۲۱/۵ درصد وضعیت مطلوبی را در این رودخانه دارد (Khojastebanan et al., 2012). بررسی‌ها در رودخانه قزل‌اوزن

نیز نشان داد که خانواده لوچ‌ماهیان، گونه *O. bergianus* با ۲/۸ درصد، کم‌ترین فراوانی را دارد (Kazemian et al., 2009).

در این پروژه مشخص گردید که در رودخانه جاجرود از خانواده لوچ‌ماهیان دو گونه *O. bergianus* و *Paracobitis malapterus* در این رودخانه وجود دارند. همچنین در رودخانه حبله‌رود، گونه *Paracobitis malapterus* از خانواده لوچ‌ماهیان در ایستگاه‌های زیرین دشت و سیمین‌دشت شناسایی شد و این گونه از فراوانی نسبتاً خوبی در این رودخانه برخوردار است. در رودخانه لار تنها گونه قزل‌آلای خال‌قرمز مشاهده شد.

در این تحقیق با بررسی صفات زیست‌سنجی مشخص شد که حداکثر طول گونه *P. malapterus* در رودخانه جاجرود ۱۱۹ میلی‌متر و در رودخانه حبله‌رود حداکثر طول ماهی صید شده ۱۱۳ میلی‌متر می‌باشد. این درحالی است که حداکثر طول این

الگوی رشد در دو جنس مختلف باشد، به طوری که ماده سریع تر از نر رشد می کند و می تواند غذای بیش تری کسب کند.

منابع

- Abbasi, K., 2006. Identification and distribution of fish fauna in Shafarud River, Guilan province. Iranian scientific fisheries journal. 15(2): 73-86 (In Persian).
- Abdoli, A., 1999. Iran freshwater fish. Iran Museum of Wildlife and nature. 243 p (In Persian).
- Abdoli, A. and Naderi, M., 2009. Biodiversity of Fishes of the Southern Basin of the Caspian Sea. Abzian Scientific Publication. 242 p (In Persian).
- Adeli, A., 2002. Basics of Fish Biology. Publication of Agricultural Sciences Publications. 165 p (In Persian).
- Afshin, Y., 1994. Iranian Rivers. Ministry of Energy. 345 p (In Persian).
- Ahmadi-Nedushan, B., Hilare, A.S.T., Berube, M., Robichaud, E., Thiemonge, N. and Bobee, B., 2006. A review of statistical methods for the evaluation of aquatic habitat suitability for in stream flow assessment. River Research and Applications. 22(5): 503-523.
- Asadi, H. and Poshtroodi, R., 1996. Atlas of the fishes of the Persian Gulf and the Gulf of Oman. Iranian Fisheries Research Organization. Tehran. 246 p (In Persian).
- Bagenal, T., 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water, 3rd end. Oxford, London, Edinburgh and Melbourne. 365 p.
- Coad, B.W., 1995. Freshwater fishes of Iran Acta Sc. Nat. Brno. 29(1): 1- 64.
- Coad, B.W., 2000. Criteria for assessing the conservation status of taxa (as applied to Iranica fresh water fishes). Biologia, Bratislava. 55(5): 537-555.
- Coad, B.W. and Esmaili, H.R. 2009. Desert Fishes of Iran. Videotape of Coad and Esmaili presented at the Native Aquatic Species Restoration Webinar CSP3901, National Conservation Training Center. Shepherdstown, West Virginia. 10 December 2009.
- Eschmeyer, W.N. and Fong, J.D. 2011. Species of Fishes by family/subfamily. On line version dated 26/08/2011. In <http://research.calacademy.org/research/ich> 21: 87-102.
- Esmaili, H.R., Coad, B.W., Gholamifard, A., Nazari, N. and Teimory, A., 2010. Annotated-checklist of the freshwater fishes of Iran. Zoo systematica Rossica. 19(2): 361-386.
- Ghasemi, H., 2002. Barbus fishes in East Azerbaijan province. Iranian scientific fisheries journal. 11(3): 81-90 (In Persian).
- Gosse, M.M., Power, A.S., Hyslop, D.E. and Pierce, S.L., 1998. Guidelines for protection of

ماهی، ۱۱۰ میلی متر در رودخانه نمک گزارش شده است (Keywani et al., 2012).

همچنین، حداکثر طول این ماهی را در رودخانه کردان و حوضه نمک ۹۰ میلی متر گزارش شده است (Tabatabaei et al., 2012). درحالی که بیش ترین طول گونه *O.bergianus* صید شده از رودخانه جاجرود در این تحقیق ۷۷ میلی متر بود. با توجه به تفاوت طول گونه می توان نتیجه گرفت که یکی از دلایل این تفاوت می تواند مربوط به شرایط زیستگاهی و عوامل محیطی حاکم بر این رودخانه ها باشد که تأثیر مثبتی بر روی رشد این گونه دارد.

رودخانه جاجرود با بستر سنگلاخی و سنگریزه دار بستر مناسبی برای هر دو گونه می باشد (Taylor, Adalei, 2002). درحالی که حوضه آبخیز حبله رود، به دلیل داشتن رخساره های حساس فرسایشی و گل آلودگی رودخانه و باتوجه به شیب بالا و افزایش شدت جریان آب بستر مناسبی برای *O. bergianus* نمی باشد (Ahmadi-Jamali et al., 2010). (Nedushan, 2006). افزایش سرعت جریان آب تأثیری عکس در حضور *O. bergianus* دارد که علت آن احتمالاً ناتوانی این ماهی در مقابله با جریان های شدید یا شسته شدن حشرات آبی و موجودات بنتیک است که غذای این ماهی اند (Abdoli and Naderi, 2009).

نتایج نشان داد که میان دو متغیر میانگین طول کل و ایستگاه های مختلف رابطه معنی داری وجود داشت، به طوری که در ایستگاه هایی با شرایط زیستی مناسب، میانگین طول کل ماهیان افزایش می یابد. شرایط زیستگاهی یکی از عوامل مهم در پراکنش و خصوصیات مورفولوژی این گونه ها می باشد.

بررسی رابطه بین دو متغیر، فراوانی گونه و ایستگاه های مختلف، نشان داد که تفاوت معنی داری بین آن ها وجود دارد ($p < 0.05$)، به طوری که فراوانی گونه *P. malapterus* و گونه *O. bergianus* در همه ایستگاه ها یکسان نبود. لذا می توان نتیجه گرفت که براساس نوع زیستگاه و شرایط محیطی منطقه، فراوانی دو گونه متفاوت است که با مطالعات انجام شده قبلی نیز مطابقت دارد. بررسی رابطه بین دو متغیر فراوانی گونه و فصل های مختلف نیز تفاوت معنی داری را نشان داد ($p < 0.05$) که این تفاوت را می توان ناشی از ارتباط بین شرایط حرارتی با فیزیولوژی گونه دانست. در این تحقیق مشاهده گردید که شرایط فصلی و تولیدمثلی بر روی ریخت شناسی گونه تأثیر گذار است که این تغییرات می تواند ناشی از شرایط دمایی و یا فصل تخم ریزی ماهیان باشد.

نتایج تحقیق اخیر نشان داد که تعداد جمعیت افراد ماده بیش تر از جمعیت افراد نر بود ولی این روند از نظر آماری معنی دار نبود ($p > 0.05$). علت این تفاوت در تعداد، می تواند ناشی از تفاوت

- freshwater fish habitat in Newfoundland and Labrador. Fisheries and Oceans St. John's, NF.105 p.
- Jamali, A., Ghoddusi, J. and Farahpour, M., 2010.** Spatial multi criteria analysis and decision techniques in order to watershed prioritizing for gabion check dams building. Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) 90: 1-9 (In Persian).
- Kazemian, M., Ramin, M. and Shekari Kashani, M., 2009.** Identification and Abundance of fish fauna in Qezel Owzan River (Zanjan Province). Iranian scientific fisheries journal. 3(3): 42-57 (In Persian).
- Khojastebanan, S.M., Seyf Rohani, M.R. and Rahimi Bashar, M.R. 2012.** The Study of Fishes Fauna of the Aharchay River in Easte Azerbaijan. Journal of Animal Biology. 4(3): 11-20 (In Persian).
- Khorasani, N., 2001.** An environmental study of Jajrood River Fauna and Flora. Iranica journal of the Natural Resources. 54(1): 31-40 (In Persian).
- Pourkazemi, M., Valinasab, T., Ramin, M., Sarpanah, A. and Mokhayer, B. 2002.** Summary report of the expert seminar on classification and biological diversity. Karaj, Iran. pp: 8-17 (In Persian).
- Tabatabaei, N., Eigdari, S., Kaboli, M., Javanshir, A., Hashemzadeh Sagharloo, A. and Zamani, M., 2014.** Determining factor in habitat selection of *Paracobitis iranica* (Nalbant & Bianco 1998) population in Kordan River, Namak Lake Basin, Iran. Journal of Aquatic Ecology. 3(4): 1-9 (In Persian).
- Taylor, C.M., Holder, T.L., Fiorillo, R.A., Williams, L.R., Thomas, R.B. and Warren, J.R. 2006.** Distribution, abundance and diversity of stream fishes under variable environmental conditions. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 63(1): 43-54.
- Vosoughi, G.H. and Mostajir, B., 2000.** Freshwater fish. Tehran University Press. 4nd edition, 317 p (In Persian).
- Youngs, W. and Robson, O., 1978.** Estimation of population number and mortality rates in: Bagenal, T.B., (Ed.). Methods for assessment of fish production in freshwater. Third edition. Blackwell Scientific Publication, London, UK. pp: 137-164.