مقاله پژوهشی
نشریه علوم آبزی پروری

Research Article
www.aquaculturesciences.ir

بررسی آلودگی میکروپلاستیک در جویبارماهی تاجدار هیرکانی، *Paracobitis hircanica* Mousavi-Sabet, Sayyadzadeh, Esmaeili, Eagderi, Patimar & Freyhof, 2015 صید شده از مناطق مختلف رودخانه گرگانرود

طاهره باقری[1]، نیما پورنگ[2]، حسن نصراله زاده ساروی[3]، محمدعلی افرایی بندپی[3]، حسن فضلی[3]، محمد قلی‌زاده[4]، متین شکوری[3]، مریم رضائی[3]، شراره فیروزکندیان[3]، مهسا یازرلو[5]

[1]مرکز تحقیقات شیلات آب‌های دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

[2]موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

[3]پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.

[4]گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران.

[5]گروه شیلات و آبزی پروری، دانشکده شیلات و علوم محیطی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

*نویسنده مسئول Bagheri1360@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲۵

چکیده

رودخانه گرگانرود از میان اراضی شهری و کشاورزی زیادی عبور می‌کند و ممکن است یکی از منابع آلوده به میکروپلاستیک‌ها باشد. در این مطالعه فراوانی میکروپلاستیک در جویبارماهی تاجدار هیرکانی *Paracobitis hircanica* صیدشده از رودخانه گرگانرود، شامل مناطق کشاورزی، جنگلی و شهری بررسی شده است. این ماهی در نمونه‌برداری از ایستگاه‌های مناطق کشاورزی وجود نداشت و تنها در نمونه‌های ایستگاه‌های اراضی شهری و جنگلی شناسایی شد. بیشترین فراوانی میکروپلاستیک در ماهیانی که از ایستگاه‌های واقع در اراضی شهری (ایستگاه ۳ و ۶) صید شدند، تشخیص داده شد. شکل غالب میکروپلاستیک‌ها در ماهیان فیبر بوده و فرگمنت به میزان محدودی تشخیص داده شد. در دستگاه گوارش ماهیان صید شده شکل فیلم تشخیص داده نشد. اندازه میکروپلاستیک‌های شناسایی شده در محدوده ۲-۰/۱ میلی‌متر برآورد شد، اما اندازه غالب میکروپلاستیک‌ها کمتر از ۰/۱ میلی‌متر بود. همچنین رنگ غالب میکروپلاستیک‌های تشخیص داده شده در دستگاه گوارش مشکی و به میزان کمی رنگ طوسی نیز مشاهده شد. همچنین در بررسی نوع پلیمر در ماهیان، پلی پروپیلن، پلی‌استایرن، پلی‌اتیلن و پلی‌استر تشخیص داده شدند. این مطالعه آلودگی میکروپلاستیکی دستگاه گوارش جویبارماهی تاجدار هیرکانی رودخانه گرگانرود و تهدید این نوع آلودگی در این رودخانه را به‌عنوان یک محل ورود میکروپلاستیک نشان داد.

واژگان کلیدی: میکروپلاستیک، آلودگی، جویبار ماهی هیرکانی، گرگانرود.

مقدمه

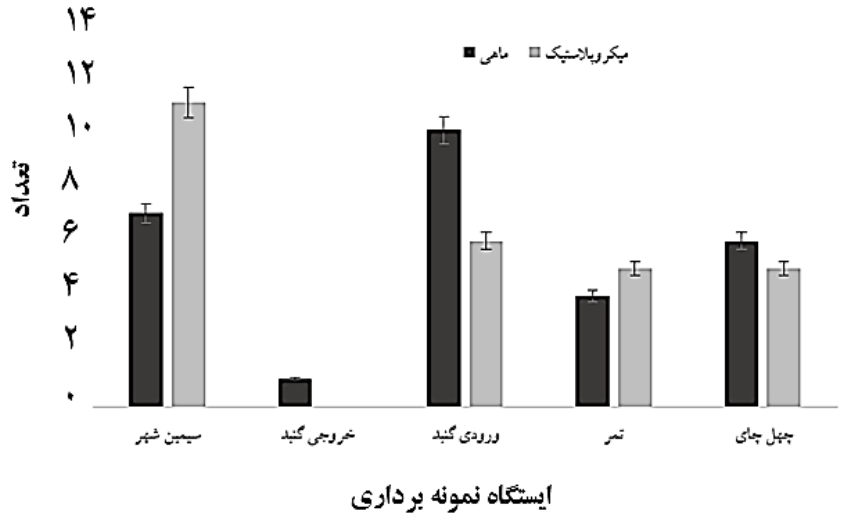
در طول قرن بیستم، صنعتی شدن سریع و شهرنشینی گسترده در نواحی ساحلی، همزمان با تولید و استفاده از مواد سنتزی در کاربری‌های مختلف (صنعتی، دارویی، شهری و تجاری) به‌طور گسترده افزایش یافت که منجر به بروز مشکلات زیست‌محیطی زیادی شد (Burcea *et al*., 2020; Ates *et al*., 2020; Danabas *et a*l., 2020; Masoudi *et al*., 2022). همزمان با پیشرفت در تولید پلیمرهای سنتزی در اواسط قرن بیستم، تولید جهانی پلاستیک‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (Derraik, 2002; Andrady, 2011). زباله‌های پلاستیکی اثرات زیست‌محیطی و اقتصادی مهمی بر سیستم‌های دریایی دارند. وزن کم و دوام زیاد دو

ویژگی کلیدی زباله‌های پلاستیکی هستند که آن‌ها را به یک مخاطره و تهدید در محیط زیست تبدیل می‌کند. پلاستیک‌ها به راحتی از منطقه آلوده‌کننده دور می‌شوند و در حفرات تجمع می‌یابند (عمدتاً در محیط‌های دریایی)، که اثرات مهم اقتصادی و زیست محیطی را به‌همراه دارند (UNEP 2005; Thompson et al. 2009). اگرچه مطالعات روی آلودگی پلاستیکی عمدتاً بر محیط‌های دریایی متمرکز شده‌اند، اما در مناطق خشکی و آب‌های شیرین نیز اثرات منفی زیادی برجا می‌گذارند. ازجمله اثرات مخرب آن‌ها مصرف شدن توسط جانوران، به‌دام انداختن جانوران، مسدود کردن سیستم‌های فاضلاب و اثرات مخرب بر زیبایی مناطق می‌باشند (Ryan *et al*., 2009). محل پراکنش و تجمع پلاستیک‌ها در رسوبات خطوط ساحلی؛ مناطق جزرو مدی؛ بخش پلاژیک و رسوبات می‌باشد (Thompson *et al*., 2009; Browne *et al*., 2010).

میکروپلاستیک‌ها که از تجزیه و تخریب شیمیایی و فیزیکی قطعات پلاستیکی به‌وجود می‌آیند؛ اندازه ای کوچکتر از ۵ میلی‌متر دارند که، در دستگاه گوارش بسیاری از موجودات آبزی از جمله ماهیان، گزارش شده است (Baheri *et al*., 2020). به‌دلیل مقدار بالا و اندازه کوچک، میکروپلاستیک‌ها هم در موجودات پلاژیک (سطح‌زی و نزدیک به سطح) و هم بنتیک (کفزی) یافت می‌شوند (Rummel *et al*., 2016). اثرات فیزیکی مصرف میکروپلاستیک‌ها شامل زخم‌های داخلی و خارجی و آسیب به دستگاه گوارش که منجر به سیری کاذب، تخریب فیزیکی و سوء تغذیه می‌گردد، به‌طور گسترده‌ای گزارش شده است (Hedayati *et al*., 2022). انسداد دستگاه گوارش منجر به سیری کاذب می‌شود که در نتیجه اثراتی چون کاهش تولیدمثل، خفگی، کاهش فرار از شکار شدن، سوء تغذیه و مرگ را در پی دارد، همچنین امکان جذب و تجمع ترکیبات سمی بالقوه در ذرات پلاستیکی و به‌دنبال آن انتقال از محیط به موجود زنده، حتی موجودات آبزی کوچکتر نیز وجود دارد (Gregory, 2009, Besseling *et al*., 2012). وجود میکروپلاستیک‌ها در آبزیان مربوط به رفتارهای تغذیه‌ای آن‌هاست و مصرف میکروپلاستیک در طولانی مدت توسط ماهیان کاهش جمعیت آن‌ها را به‌دنبال دارد (Rummel *et al*., 2016). احتمال مصرف میکروپلاستیک در ماهیان لاشه‌خوار غیر انتخابی نسبت به سایر ماهیان بیشتر است. به‌دلیل شناور بودن میکروپلاستیک‌ها در منطقه پلاژیک، دسترسی ماهیانی که در این منطقه زندگی می‌کنند و برای تغذیه متکی به حس بینایی هستند، بیشتر است. همچنین رنگ میکروپلاستیک‌ها عامل تحریک کننده بوده و میکروپلاستیک بیشتری وارد دستگاه گوارش می‌شود. از طرفی، به‌دلیل تجزیه میکروپلاستیک‌ها و تغییر چگالی، بسیاری از آن‌ها در رسوبات مناطق آبی ته‌نشین و تجمع می‌یابند که منجر به افزایش میزان میکروپلاستیک در رسوبات و بالا رفتن شانس مصرف توسط ماهیان بنتوزخوار می‌گردد که این امر خصوصاً در محیط‌های آب شیرین دارای اهمیت می‌باشد.

گونه جویبار ماهی هیرکانی (*Paracobitis hircanica*) از خانواده Nemacheilidae و جنس *Paracobitis* می‌باشد که اولین بار از بخش جنوب شرقی حوضه دریای خزر (رودخانه گرگان) توصیف شد (Mousavi-Sabet *et al*., 2015). تاکنون حدود ۸ گونه از این جنس در آب‌های داخلی ایران گزارش شده است (Eagderi *et al*., 2022).

با توجه به اهمیت بررسی میکروپلاستیک در ماهیان و اهمیت رودخانه گرگانرود به جهت عبور از اراضی با کاربری‌های مختلف شهری و کشاورزی که موجب افزایش بار میکروپلاستیک در این اکوسیستم شده است، این مطالعه به‌منظور مطالعه و برآورد میکروپلاستیک‌ها در دستگاه گوارش جویبار ماهی تاجدار هیرکانی (*Paracobitis hircanica*) صید شده از ایستگاه‌های مختلف گرگانرود به‌اجرا درآمد.



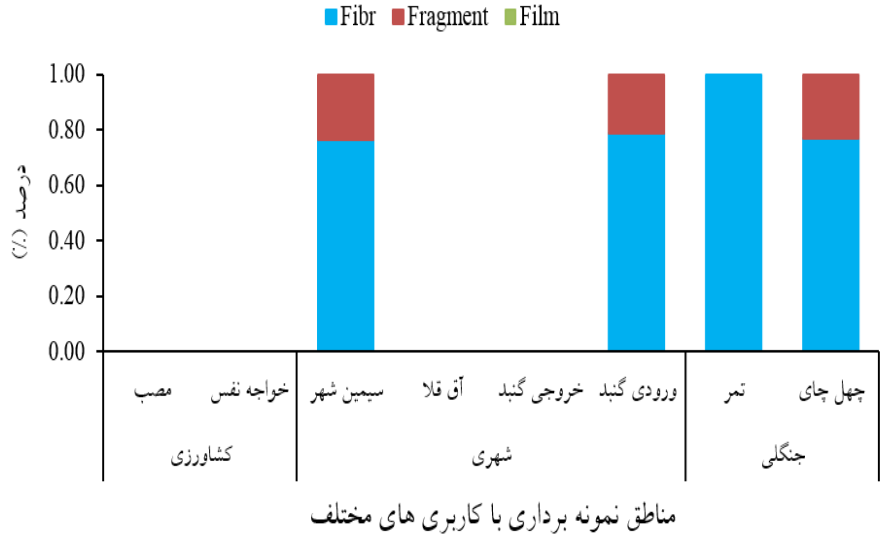
شکل ۱- پراکنش ماهی و فراوانی میکروپلاستیک‌ها در جویبارماهی تاجدار هیرکانی (*Paracobitis hircanica*) در ایستگاه‌های نمونه‌برداری با کاربری اراضی متفاوت (ماهی از سه ایستگاه S1، S2 و S4 صید نشد).

مواد و روش‌ها

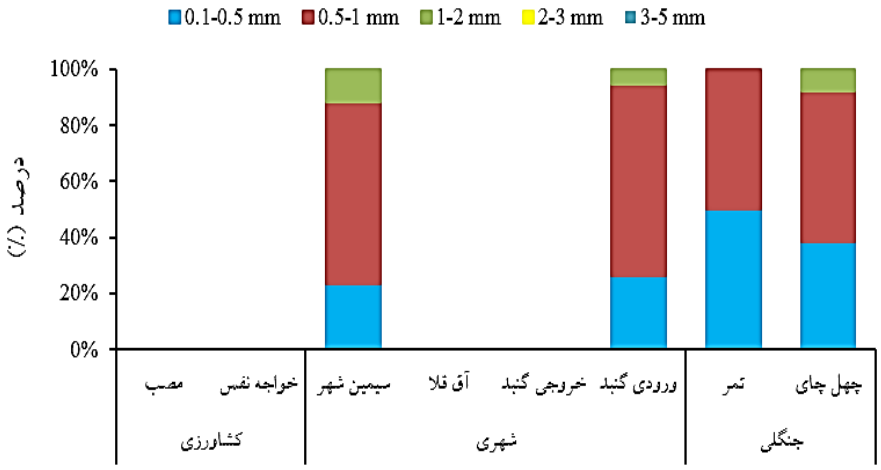
رودخانه گرگانرود از مهمترین و پرآب‌ترین رودخانه‌های استان گلستان است (بابایی، ۱۳۸۹). برای تعیین ایستگاه‌های نمونه‌برداری، علاوه بر بررسی نقشه‌های موجود در ارتباط با گرگانرود، پس از بررسی میدانی و حضور در مناطق مختلف، سرچشمه‌های اصلی و فرعی و شاخه‌های اصلی رودخانه مشخص شد و ایستگاه‌های نمونه‌برداری تعیین شد، در هر ایستگاه اقدام به نمونه‌برداری از ماهیان با استفاده از تور پرساین در هشت ایستگاه شامل مصب (S1)، دهانه مصب (S2)، عبور از شهر سیمین شهر (S3)، و آق‌قلا (S4)، عبور قبل و بعد از شهر گنبد (S5 و S6) و سرشاخه‌های تمر و چلچای (S7 و S8) شد سپس با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر، تا حد گونه شناسایی صورت گرفت (Eagderi *et al*., 2022). پس از شناسایی نمونه‌ها، جهت انتقال به آزمایشگاه و مطالعات بیشتر بلافاصله منجمد شدند. در آزمایشگاه جهت بررسی دستگاه گوارش ماهی پس از انجمادزدایی و زیست‌سنجی، دستگاه گوارش از مری تا مخرج جداسازی شد و پس از توزین و خشک کردن در آون در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ الی ۷۲ ساعت، عمل هضم با محصول هیدروکسید پتاسیم ده درصد صورت گرفت سپس محلول با استفاده از کاغذ صافی فیلتر شد و کاغذ صافی با استفاده از سونیکت درون محلول یدید پتاسیم قرار گرفت سپس محلول سانتریفیوژ و مجدداً با کاغذ صافی فیلتر شد. پس از خشک شدن در زیر لوپ چشمی مجهز به دوربین برای ثبت تصاویر به‌منظور بررسی‌های بیشتر میکروپلاستیک‌ها با نرم‌افزار (LAS) جهت تشخیص میکروپلاستیک‌ها استفاده شد (Bagheri *et al*., 2020). جهت اطمینان از ماهیت پلاستیکی نمونه‌ها از روش سوزن داغ و جمع‌شدگی پلاستیک در اثر داغی استفاده شد (Devriese *et al*., 2015). جهت شناسایی پلیمرهای دستگاه گوارش از طیف جذب طیف‌سنج مادون قرمز (FTIR) در محدوده ۴۰۰۰-۴۰۰ سانتی‌متر با وضوح ۴ سانتی‌متر به‌وسیله حدود ۶۴ اسکن از طریف بیشترین جذب پیوند شیمیایی استفاده شد (Bagheri *et al*., 2020). تجزیه و تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

نتایج

تعداد گونه *Paracobitis hircanica* صید شده از هر ایستگاه در شکل ۱ ارائه شده است. به‌طور کلی



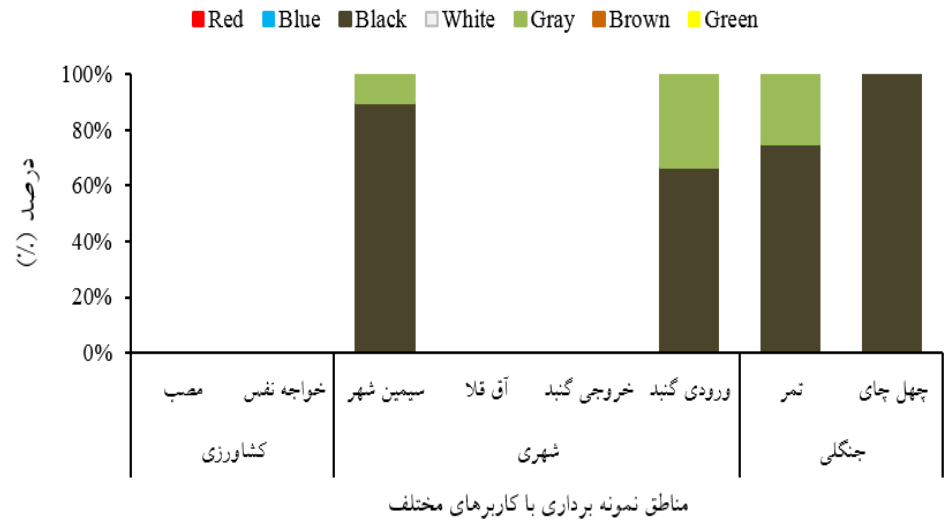
شکل ۲- شکل‌های مختلف میکروپلاستیک تشخیص داده شده در جویبارماهی تاجدار هیرکانی (*Paracobitis hircanica*) از ایستگاه‌های نمونه‌برداری با کاربری اراضی متفاوت (ماهی از سه ایستگاه S1، S2 وS4 صید نشد).



شکل ۳- فراوانی اندازه‌های میکروپلاستیک در جویبارماهی تاجدار هیرکانی (*Paracobitis hircanica*) صید شده از ایستگاه‌های نمونه‌برداری با کاربری اراضی متفاوت (ماهی از سه ایستگاه S1، S2 و S4 صید نشد).

تنها در چهار ایستگاه نمونه‌برداری، گونه *Paracobitis hircanica* شناسایی شد که بیانگر پراکنش متفاوت آن‌ها در ایستگاه‌های مختلف می‌باشد. میانگین وزن و طول کل ماهیان صید شده به ترتیب ۱/۸۵ گرم و ۶/۲۶ سانتی‌متر برآورد شد. بیشترین تعداد میکروپلاستیک از ماهیان صید شده از ایستگاه سیمین شهر (S3) ثبت شد.

از نظر شکل، میکروپلاستیک‌ها را در سه گروه فیبر، فیلم و فرگمنت قرار دادیم. فیلم قطعات کوچک و فیبر یک شی کوچک باریک و بلند پلاستیکی است. فرگمنت گروهی از میکروپلاستیک ها بود که شبیه فیبر و فیلم نبود، (Yan *et al.*, 2019). شکل غالب میکروپلاستیک‌های شناسایی شده را فیبر (۸۰٪) و فرگمنت (۲۰٪) و شکل تشکیل داد اما فیلم در دستگاه گوارش ماهیان تشخیص داده نشد (شکل ۲). اندازه میکروپلاستیک‌ها در محدوده ۲-۰/۱ میلی‌متر قرار داشت و بیشترین فراوانی در محدوده کمتر از ۱ میلی‌متر بود. اندازه‌های بزرگتر میکروپلاستیک بیشتر در ماهیانی که از منطقه کشاورزی صید شده



شکل ۴- رنگ میکروپلاستیک ها در جویبارماهی تاجدار هیرکانی (*Paracobitis hircanica*) صید شده از ایستگاه‌های نمونه‌برداری با کاربری اراضی متفاوت (ماهی از سه ایستگاه S1، S2 و S4 صید نشد).

بودند، شناسایی شد (شکل ۳). رنگ غالب میکروپلاستیک‌ها مشکی (۷۰٪) و طوسی (۳۰٪) بودند (شکل ۴).

همچنین پلی‌پروپیلن، پلی‌اتیلن، پلی‌استایرن و پلی‌استر پلیمرهای تشکیل‌دهنده میکروپلاستیک‌ها بودند.

بحث

این مطالعه در راستای بررسی آلودگی میکروپلاستیک در جویبارماهی تاجدار هیرکانی در رودخانه گرگانرود به‌اجرا درآمد. در مطالعه حاضر بیشترین فراوانی میکروپلاستیک در ایستگاه‌هایی واقع در منطقه کشاورزی تشخیص داده شد و تفاوت در میزان فراوانی میکروپلاستیک‌ها مربوط به ورودی‌های پلاستیکی بالا در این نقاط بود. به‌دلیل دسترسی بالای ماهیان این نقاط به میکروپلاستیک‌ها، مقادیر زیادی از آن در دستگاه گوارش ماهی مشاهده شد. با توجه به اینکه تغذیه جویبارماهی از کف بستر صورت می‌گیرد بنابراین تجمع میکروپلاستیک در بستر زیاد و به‌دنبال آن در دستگاه گوارش ماهی زیاد برآورد شد. محل صید جویبار ماهی عمدتاً از ایستگاه‌های سرچشمه صورت گرفت که احتمال حضور میکروپلاستیک در آن منطقه کمتر است، بنابراین کمتر بودن میکروپلاستیک در دستگاه گوارش این ماهی می‌تواند به‌دلیل کمتر بودن میکروپلاستیک در منطقه صید آن باشد. همچنین از دو ایستگاه واقع در منطقه شهری نیز صید صورت گرفت که تراکم میکروپلاستیک در آن نسبتاً بالا برآورد شد. از طرفی دیگر، این ماهی از مناطق مصبی که از اراضی کشاورزی عبور می‌کنند و ممکن است میکروپلاستیک زیادی به آن وارد شود، صید نشده است.

اندازه میکروپلاستیک‌ها در ماهیان در محدوده ۰/۱-۲ میلی‌متر قرار داشت که به‌نظر می‌رسد ماهیان توانایی تشخیص میکروپلاستیک‌های بزرگتر (به‌عنوان یک شی غیرقابل مصرف) دارند (Sarijan *et al.*, 2020). غالب میکروپلاستیک‌ها در دستگاه گوارش ماهیان را فیبر تشکیل داد.

Jabeen و همکاران (۲۰۱۸)، در بررسی اثر شکل میکروپلاستیک به‌عنوان طعمه در مصرف شدن توسط ماهی بیان داشتند که ماهیان از جیره‌های غذایی دارای فیبر بیشتر از جیره‌های محتوی فرگمنت تغذیه نمودند. این نتیجه می‌تواند بیانگر خوشخوراک بودن فیبر نسبت به سایر شکل‌های میکروپلاستیک باشد (Sarijan *et al.*, 2020).

به‌عبارتی دیگر، ماهیان فیبر را به‌دلیل شباهت به غذای طبیعی به‌عنوان یک ماده غذایی قابل هضم تشخیص می‌دهند (Rebelein *et al*., 2021). رنگ میکروپلاستیک‌های خورده شده توسط ماهی مشکی و خاکستری بودند اهمیت رنگ میکروپلاستیک مربوط به تغذیه ترجیحی ماهی است. در واقع اکثر ماهیان آب شیرین برای جستجو و ارزیابی غذا در محیط آبی به بینایی خود وابسته هستند (Sarijan *et al*., 2020). مطالعات بیان داشته‌اند که ماهیان برخی از ذرات غذایی با رنگ خاص را بیشتر ترجیح می‌دهند (Ory *et al*., 2018; Xiong *et al*., 2019; Roch *et al*., 2020) حتی رنگ میکروپلاستیک می‌تواند یک فاکتور تعیین‌کننده در خورده شدن آن باشد (Zazouli *et al*., 2022). رنگ مشکی (۷۰٪) بیشترین درصد میکروپلاستیک‌ها را تشکیل داد. در این راستا نیز تحقیقات نشان داده‌اند که ذراتی که شبیه به رنگ پلت‌های تجاری هستند بیشترین میزان مصرف را دارند (Roch *et al*., 2020)، ممکن است که استنباط شود که رنگ مشکی میکروپلاستیک مشابه رنگ طعمه ماهیان است و رنگ غالب میکروپلاستیک‌ها در دستگاه گوارش را تشکیل می دهد. علاوه بر این، میکروپلاستیک‌های دستگاه گوارش می‌تواند منعکس‌کننده رنگ غالب میکروپلاستیک‌های موجود در محیط باشد (Wieczorek *et al*., 2018)، که احتمالاً رنگ مشکی، رنگ غالب میکروپلاستیک در مناطق مورد مطالعه بوده است. همچنین شرایط محیطی همیشه برای ارزیابی اقلام غذایی قابل مشاهده نیست. بنابراین، ماهیان جهت تفکیک غذا از میان مواد موجود در محیط معمولاً از گیرنده‌های شیمیایی مانند حس بویایی و چشایی بهره می‌برند. بنابراین دلیل مصرف شدن بسیاری از ذرات میکروپلاستیکی، می‌تواند مواد متصل شده به پلاستیک (نه خود پلاستیک) باشد (Savoca *et al*., 2017). از طرفی دیگر، برخی از گونه‌ها قدرت سازگاری به طیف وسیعی از شرایط محیطی را دارند که باعث مصرف میکروپلاستیک‌های موجود در محیط به‌عنوان طعمه‌های معمول هستند (Costa and Barletta, 2015). علاوه بر این، میکروپلاستیک می‌تواند هم از نظر دیداری و هم شیمیایی یک مورد گیج کننده باشد، به‌طوری که ماهی در فرآیند تغذیه خود قادر نمی‌تواند آن را به‌عنوان یک طعمه نادیده بگیرد (Sarijan *et al*., 2020). به‌همین دلیل در دستگاه گوارش بسیاری از ماهیان تشخیص داده می‌شود.

متأسفانه نتایج این مطالعه وجود میکروپلاستیک را در دستگاه گوارش جویبارماهیان تاجدار هیرکانی صید شده از گرگانرود نشان داد که تاثیرات مخرب فیزیولوژیک آن در طولانی مدت می‌تواند عواقب خطرناکی برای جمعیت ماهیان این منطقه داشته باشد. با توجه به تراکم بیشتر میکروپلاستیک در ماهیان صید شده از مناطق شهری، به‌نظر می‌رسد پسماندهای پلاستیکی بیشترین تأثیر را در تجمع میکروپلاستیک در این رودخانه داشته باشد که با مدیریت اصولی و پایدار می‌توان استمرار این معضل را متوقف نمود.

تقدیر و تشکر

این اثر تحت حمایت مادی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (INSF)، برگرفته شده از طرح شماره ۹۹۰۳۰۰۲۳ انجام شده است.

منابع

بابایی پ. ۱۳۸۹ . اکوسیستم های آبی ایران (دریای خزر)؛ نشر قومس. ۴۱ ص.

Andrady A.L. 2011. Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 62, 1596-1605.

Ates M., Danabas D., Ertit Tastan B., Unal I., Cicek Cimen I.C., Aksu O., Kutlu B., Arslan, Z. 2020. Assessment of oxidative stress on *Artemia salina* and Daphnia magna after exposure to Zn and ZnO nanoparticles. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 104(2),

206-214.
Bagheri T., Gholizadeh M., Abarghouei S., Zakeri M., Hedayati A., Rabaniha M., Aghaeimoghadam A., Hafezieh, M. 2020. Microplastics distribution, abundance and composition in sediment, fishes and benthic organisms of the Gorgan Bay, Caspian Sea. *Chemosphere* 257, 127201.
Besseling E., Wegner A., Foekema E.M., Van Den Heuvel-Greve M.J., Koelmans, A.A. 2012. Effects of microplastic on fitness and PCB bioaccumulation by the lugworm *Arenicola marina* (L.). *Environmental Science & Technology* 47, 593-600.
Browne M.A., Galloway T.S., Thompson, R.C. 2010. Spatial patterns of plastic debris along estuarine shorelines. *Environmental Science & Technology* 44(9), 3404-3409.
Burcea A., Boeraş I., Mihuţ C.M., Bănăduc D., Matei C., Curtean-Bănăduc A. 2020. Adding the Mureş River Basin (Transylvania, Romania) to the list of hotspots with high contamination with pharmaceuticals. *Sustainability* 12(23), 10197.
Costa, MF, Barletta, M. 2015. Microplastics in coastal and marine environments of the western tropical and sub-tropical Atlantic Ocean. Environmental Science: *Processes & Impacts* 17(11), 1868-1879
Danabas D., Ates M., Tastan B.E., Cimen I.C.C., Unal I., Aksu O., Kutlu B. 2020. Effects of Zn and ZnO nanoparticles on *Artemia salina* and *Daphnia magna* organisms: toxicity, accumulation and elimination. *Science of the Total Environment* 711, 134869.
Derraik J.G. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin* 44, 842-852.
Devriese L.I., van der Meulen M.D., Maes T., Bekaert K., Paul-Pont I., Fr_ere L., Robbens J., Vethaak A.D. 2015. Microplastic contamination in brown shrimp (*Crangon crangon*, Linnaeus 1758) from coastal waters of the southern North Sea and channel area. *Marine Pollution Bulletin* 98, 179-187.
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.
Gregory M.R. 2009. Environmental implications of plastic debris in marine settings-entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364, 2013-2025.
Hedayati A., Gholizadeh M., Bagheri T., Abarghouei S., Zamani W. 2022. Microplastics in Marine Ecosystems. *Sustainable Aquatic Research* 1(2), 63-73.
Jabeen K., Li B., Chen Q., Su L., Wu C., Hollert H., Shi H. 2018. Effects of virgin microplastics on goldfish (*Carassius auratus*). *Chemosphere* 213(2018), 323-332
Masoudi E., Hedayati A., Bagheri T., Salati A., Safari R., Gholizadeh M., Zakeri M. 2022. Different land uses influenced on characteristics and distribution of microplastics in Qarasu Basin Rivers, Gorgan Bay, Caspian Sea. *Environmental Science and Pollution Research* 29(42), 64031-64039.
Mousavi-Sabet H., Sayyadzadeh G., Esmaeili H.R., Eagderi S., Patimar R., Freyhof J. 2015. *Paracobitis hircanica*, a new crested loach from the southern Caspian Sea basin (Teleostei: Nemacheilidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 25(4), 339-346.
Ory N.C., Gallardo C., Lenz M., Thiel M. (2018) Capture, swallowing, and egestion of microplastics by a planktivorous juvenile fish. *Environmental Pollution* 240, 566-573
Rebelein A., Int-Veen I., Kammann U., Scharsack J.P. 2021. Microplastic fibers-Underestimated threat to aquatic organisms?. *Science of the Total Environment* 777(2021), 146045.
Roch S., Friedrich C., Brinker A. 2020. Uptake routes of microplastics in fishes: practical and theoretical approaches to test existing theories. *Science Report* 10(1), 1-12
Rummel C.D., Löder M.G., Fricke N.F., Lang T., Griebeler E.-M., Janke M., Gerdts G. 2016. Plastic ingestion by pelagic and demersal fish from the North Sea and Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 102, 134-141.
Ryan P.G., Moore C.J., Van Franeker J.A., Moloney C.L. 2009. Monitoring the

abundance of plastic debris in the marine environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364, 1999-2012.

Sarijan S., Azman Sh., Mohd Said M.I., Hidayat Jamal M. 2020. Microplastics in freshwater ecosystems: a recent review of occurrence, analysis, potential impacts, and research needs *Environmental Science and Pollution Research* 28, 1341-1356.

Savoca M.S., Tyson C.W., McGill M., Slager C.J. 2017. Odours from marine plastic debris induce food search behaviours in a forage fish. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 284(1860), 20171000

Thompson R.C., Moore C.J., Vom Saal F.S., Swan S.H. 2009. Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. Philosophical *Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364, 2153-2166.

UNEP Regional Seas Programme, UNEP. Mediterranean Action Plan, Secretariat of the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes, Their Disposal, UNEP/GPA Coordination Office and Intergovernmental Oceanographic Commission. 2005. Marine Litter: An Analytical Overview.

Wieczorek A.M., Morrison L., Croot P.L., Allcock A.L., MacLoughlin E., Savard O. 2018. Frequency of microplastics in mesopelagic fishes from the Northwest Atlantic. *Frontiers in Marine Science* 5, 39.

Xiong X., Tu Y., Chen X., Jiang X., Shi H., Wu C., Elser J.J. 2019. Ingestion and egestion of polyethylene microplastics by goldfish (*Carassius auratus*): influence of color and morphological features. Heliyon 5(12), e03063

Zazouli M., Nejati H., Hashempour Y., Dehbandi R., T.N., Van Fakhri Y. 2022. Occurrence of microplastics (MPs) in the gastrointestinal tract of fishes: A global systematic review and meta-analysis and meta-regression. *Science of the Total Environment* 815(2022), 152743.

Exploring microplastics contamination within *Paracobitis hircanica* Mousavi-Sabet, Sayyadzadeh, Esmaeili, Eagderi, Patimar & Freyhof, 2015 fishes caught from different water shedding of Gorganroud River

Tahereh Bagheri[*1], Nima Pourang[2], Hassan Nasroullahzade Saravi[3], Mohammad Ali Afraei Bandpey[3], Hassan Fazli[3], Mohammad Gholizadeh[4], Matin Shakoori[3], Maryam Rezaei[3], Sharare Firouzkandian[3], Mahsa Yazarlou[5]

[1]Offshore Water Research Center (OWRC), Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Chabahar, Iran.
[2]Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran.
[3]Caspian Sea Ecology Research Center (CSERC), Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran.
[4]Department of Fisheries, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran.
[5]Department of Fisheries and Aquatic Sciences, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.
*Corresponding author: bagheri1360@gmail.com
Received: 2023/2/1 Accepted: 2023/2/14

Abstract
Gorganroud River is passing through many land uses and might be one of the microplastics (MPs) pollution sources. In this study, we evaluated the abundance and distribution of MPs in *Paracobitis hircanica* from the Gorganroud River, including the agriculture, forest and urban areas. This fish was not caught from agricultural areas and was only found in forest and urban areas. The most abundant MPs were detected in S3 and S6, collected mainly from stations (S1 and S6) situated along urban areas. Prevalence shapes within the digestive tract were identified as fibers, followed by fragments, and no films were detected. MPs size ranged from 0.1-2mm, dominant MPs sizes were less than 1 mm. Moreover, Black was the frequent color of microplastics detected within the digestive tract. Also, the most common polymer types of these MPs in fish consisted of polypropylene, polystyrene, polyethylene, and polyester. The results demonstrated characteristics of MPs contamination within the digestive tract of *P. hircanica* caught along the Gorganroud River and revealed MPs threats of the Gorganroud River as a sinking ecosystem for MPs.

Keywords: Microplastic, Contamination, *Paracobitis hircanica*, Gorganroud.