مجله سلامت و محیط زیست، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره هجدهم ، شماره اول، بهار ۱۴۰۴، صفحات ۱۹۱ تا ۲۰۸

Available online: https://ijhe.tums.ac.ir
مقاله مرور ساختار یافته

اثرات میکروپلاستیک‌ها بر سلامت انسان و محیط زیست (یک مطالعه مروری)

اکبر اسکندری[۱]، محمد مسافری[۲]، عالیه طبسی[۳،*]

۱- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۲- مرکز تحقیقات مدیریت خدمات بهداشتی درمانی تبریز، تبریز، ایران
۳- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۱
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۱
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۰۷

واژگان کلیدی: نانوپلاستیک‌ها، میکروپلاستیک‌ها، آلاینده‌های نوظهور، محیط‌زیست

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
St1369@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: میکروپلاستیک‌ها آلاینده‌هایی نوظهور و ماندگار در محیط هستند. شایع‌ترین آنها شامل پلی اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌ونیل کلراید، پلی فرمالدئید، پلی استایرن، پلی‌آمید است. به دلیل داشتن مواد شیمیایی و سمی، فلزات سنگین و قابلیت جذب و انتشار آلاینده‌های آلی پایدار تهدیدی جدی برای محیط‌زیست و سلامت انسان به شمار می‌آیند.

روش بررسی: پژوهش حاضر یک مطالعه مروری - توصیفی در سال ۲۰۲۴ است که به منظور گزارش فرایند جست‌وجو، مستندسازی و غربالگری از چک لیست پریزما برای بررسی‌های سیستماتیک استفاده شد. روش کار با جست‌وجوی مقالات از سال ۲۰۱۹ تا آوریل ۲۰۲۴ با کلید واژه‌های Microplastics، Health risk، Emerging Contaminants و معادل فارسی آنها در پایگاه‌های داده الکترونیکی PubMed، Science Direct، Scopus و Magiran و SID بود.

یافته‌ها: اثرات میکروپلاستیک‌ها بر سلامت انسان با جذب هیدروکربن‌های آروماتیک چندحلقه‌ای، دی‌اکسین‌ها و سایر آلاینده‌ها است که منجر به اختلالات عصبی و تنفسی مانند آسم، ذات الریه، سرطان ریه، سرگیجه، اختلالات روده و اثرات ژنوتوکسیک و سیتوتوکسیک می‌شود همچنین میکروپلاستیک‌ها اثرات مضری بر روی گیاهان و جمعیت میکروبی، ساختار خاک و سلامت دام و انسان دارد.

نتیجه‌گیری: میکروپلاستیک‌ها به عنوان یک چالش محیط زیستی، سلامت انسان و تنوع زیستی را تهدید می‌کنند؛ این ذرات به زنجیره غذایی نفوذ کرده و می‌توانند مشکلات هورمونی و بیماری‌های مزمن ایجاد کنند. آگاهی‌رسانی و اصلاح سیاست‌های تولید و مصرف پلاستیک برای کاهش این آلودگی ضروری است.

Please cite this article as: Eskandari A, Mosaferi M, Tabasi A. The effects of microplastics on human health and the environment (a review study). Iranian Journal of Health and Environment. 2025;18(1):191-208.

Copyright © 2025 Iranian Association of Environmental Health، and Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Noncommercial uses of the work are permitted، provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

مقدمه

امروزه پلاستیک‌ها به دلیل وزن کم، انعطاف بالا، مقاومت در برابر خوردگی و قیمت پایین برای ساخت روکش، الیاف مصنوعی، چسب چوب، بسته‌بندی، ساخت‌وساز، خودروسازی، صنعت و پزشکی استفاده می‌شوند. تاکنون بیش از ton ۲۵۰۰۰۰ پسماند دارای مواد پلاستیکی در دریاها بررسی شده است و ۷۹ هزار تن پلاستیک شناور در اقیانوس آرام گزارش شده است (۱، ۲). بیشترین تقاضا از میان پلاستیک‌ها، مربوط به پلی‌اتیلن ۳۶ درصد و پلی پروپیلن ۲۱ درصد است (۱). پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ تولید پلاستیک به بیش از ۳ برابر افزایش یابد (۲، ۳). تولید انبوه پلاستیک، مدیریت نادرست و دفع نامناسب، سبب ورود حجم بالایی از پسماندهای پلاستیکی به محیط شده است، این در حالی است که تنها ۲۰ درصد از این مواد بازیافت می‌شوند، ماندگاری بالای پلاستیک‌ها در محیط، باعث ایجاد پیامدهای منفی چشمگیری برای آیندگان خواهد داشت (۴).

Thompson و همکاران در سال ۲۰۰۴، اصطلاح میکروپلاستیک را برای ذرات ریز پلاستیک بیان کردند. میکروپلاستیک‌ها (Microplastics)، مواد پلاستیکی با اندازه کمتر از mm ۵ هستند و ذرات پلاستیکی کوچک‌تر از µm ۱ نانوپلاستیک نامیده شدند (۵). این ذرات به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم می‌شوند. میکروپلاستیک‌های اولیه در مواد آرایشی، بهداشتی، رنگ‌مو، لاک‌ناخن و غیره به‌کار می‌روند. نوع ثانویه زمانی ایجاد می‌شوند که مواد پلاستیکی بزرگ‌تر تحت تاثیر فتولیز هوازدگی، تجزیه مکانیکی، پرتو ماورابنفش، عوامل شیمیایی و فیزیکی قرار بگیرند و به مواد ریزتر تبدیل شوند. میکروپلاستیک‌های ثانویه بیشترین ذرات میکروپلاستیک‌ها را تشکیل می‌دهند که به واسطه تور ماهی‌گیری، شستشوی لباس توسط ماشین لباسشویی، خردشدن منسوجات و لاستیک و... به وجود می‌آیند (۵، ۶). میکروپلاستیک‌های شایع شامل پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌پروپیلن (PP)، پلی‌ونیل‌کلراید (PVC)، پلی‌فرمالدئید (POM)، پلی‌استایرن (PS)، پلی‌آمید (PA) هستند (۷). نتایج مطالعه Firouzsalari و همکاران (۲۰۲۳)، نشان داد که پلیمرهای غالب در محیط داخل PE، PP، PET و در محیط بیرون PE، PP، PET، PS و نایلون هستند (۸). Sharifi و همکار (۲۰۲۱) در مطالعه خود با عنوان مروری بر روش‌های اندازه‌گیری میکروپلاستیک‌ها در آب و فاضلاب به این نتیجه رسیدند که ارزیابی خطر میکروپلاستیک‌ها در گرو شناخت میزان خطر و میزان مواجهه انسان با آنها است و به دلیل عدم مطالعه‌های کافی میزان خطر آن برای سلامت انسان ناشناخته است و پیشنهاد مبنی بر مطالعات بیشتری برای ایجاد یک روش استاندارد اندازه‌گیری شده است (۹).

میکروپلاستیک‌ها برای اولین بار در آب در سال ۲۰۱۹ شناسایی شدند (۵). این ذرات به دلیل داشتن مواد شیمیایی، مواد سمی، فلزات سنگین و همچنین قابلیت جذب و انتشار آلاینده‌های آلی پایدار، تهدیدی جدی برای کیفیت آب به شمار می‌آیند. میکروپلاستیک‌ها نسبت سطح به حجم بالا دارند. همچنین دارای سرعت ته نشینی و دانسیته پایینی هستند که سبب شده وارد اتمسفر شوند و توسط هوا هزاران کیلومتر از مبدا جابه‌جا شوند (۱۰، ۱۱). ورود آنها به محیط از طریق تجزیه اقلام پلاستیکی، تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، رواناب‌های سطحی، نشت در فعالیت‌های صنعتی، گردشگری، پساب‌ها، رواناب جاده‌ها، تخلیه فاضلاب و رسوب اتمسفر و ... است به عنوان مثال لندفیل‌ها حدود ۸۰ درصد از پلاستیک‌های تولید شده دنیا را در خود جای داده‌اند (۱۲-۱۴). این ذرات در اکوسیستم آبی، آب بطری شده، آب لوله‌کشی، خاک، هوا و مواد غذایی مورد استفاده انسان مانند شیر، عسل و نمک هستند و می‌توانند خواص فیزیکی رسوبات سواحل را نیز تغییر دهند (۱۵). انسان از طرق مختلف مانند بلعیدن، استنشاق و تماس پوستی در مواجهه با این ذرات قرار می‌گیرد (۱۶، ۱۷). سرنوشت آنها در بدن و توانایی استنشاق این مواد، بستگی به شکل و اندازه آنها دارد. ذرات کوچک‌تر و زاویه دارتر سریع‌تر از ذراتی که لبه‌های بلندتر یا سطوح نامنظم دارند، از موانع غشایی عبور می‌کنند، همچنین ذرات درشت در مجاری فوقانی تنفسی رسوب می‌کنند

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

و ذرات ریز به اعماق ریه می‌رسند (۱۱). نتایج مطالعه Naji و همکاران (۲۰۱۹)، حاکی از آن است که تمامی ماهی‌های نمونه‌گیری شده از خلیج چابهار، حاوی میکروپلاستیک‌ها بودند و شایع‌ترین پلیمرهای یافت‌شده، پلی‌اتیلن‌ترفتالات، نایلون و پلی‌اتیلن بود (۱۸). آلودگی با میکروپلاستیک‌ها به دلیل تولید ضایعات و محصولات پلاستیکی زیاد که تجزیه زیستی آنها دشوار است، به یک نگرانی جهانی تبدیل شده است. پسماندهای پلاستیکی به دلیل هوازدگی، سایش و تجزیه در طبیعت به میکروپلاستیک‌ها تبدیل می‌شوند و گیاهان تحت تاثیر ذرات پلاستیک قرار می‌گیرند زیرا با آب باران این ذرات به خاک و آب‌های زیرزمینی نفوذ می‌کنند (۱۹). باتوجه به نوپدید بودن آلاینده‌های میکروپلاستیکی در محیط زیست، تولید پسماندهای پلاستیکی گسترده و افزایش روز افزون تولید پلاستیک، کمبود اطلاعات در مورد میکروپلاستیک‌ها و اهمیت آنها از نظر سلامت انسان، حیوانات و محیط زیست، بررسی و شناخت میکروپلاستیک‌ها، در محیط‌های مختلف انجام مطالعه‌ای جامع درباره میکروپلاستیک‌ها و اثرات آنها ضروری به نظر می‌رسد؛ از طرف دیگر دلایل عمده‌ای که نشان می‌دهد انجام چنین مطالعه‌ای ضروری بوده است عبارتند است از افزایش نگران‌کننده آلودگی به میکروپلاستیک‌ها، تاثیرات مخرب میکروپلاستیک‌ها بر سلامت انسان و محیط زیست و همچنین عدم مطالعات کافی در مورد آلودگی به میکروپلاستیک‌ها؛ بنابراین این مطالعه می‌تواند اطلاعاتی را در خصوص آلودگی با میکروپلاستیک ها ارائه دهد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه حاضر به منظور گزارش فرایند جست و جو، مستندسازی و غربالگری مطالب مطابق شکل ۱، از چک لیست پریزما برای بررسی‌های سیستماتیک استفاده شد. برای شناسایی مطالعات مرتبط، جست‌وجو مقالات از سال ۲۰۱۹ تا آوریل ۲۰۲۴ در پایگاه‌های داده الکترونیکی بین‌المللی PubMed، Science Direct، Scopus و در پایگاه‌های داخلی از جمله بانک اطلاعات نشریات کشور (magiran)، بانک اطلاعات جهاد دانشگاهی (SID) و با کلید واژه‌های اصلی Microplastics، Health risk، Microplastics Contaminants، و معادل فارسی "میکروپلاستیک‌ها"، "خطرسلامتی"، "آلاینده‌های نوظهور" انجام شد.

معیارهای ورود و خروج مطالعه حاضر

تعداد ۱۱۲۳ مطالعه که به تفکیک پایگاه داده Google Scholar (۸۳ مورد)، SID (۴۱ مورد)، PubMed (۹۳۰ مورد)، Scopus (۱۱ مورد)، Magiran (۵۸ مورد)، جمع‌آوری شدند. پس از حذف موارد تکراری و غیرمرتبط تعداد ۹۲۶ مقاله، مورد بررسی قرار گرفت. بعد از بررسی سوابق با حذف مطالعات شامل کتاب و گزارش و کنفرانس، تعداد ۱۱۷ مقاله بررسی شد. در مرحله آخر براساس معیارهای ورود و خروج، از داده‌های به‌کار رفته در ۶۶ مقاله استفاده شد که شامل بررسی مطالعات منتشر شده به عنوان مقالات اصلی و مروری، بررسی مقالات منتشر شده به زبان‌های فارسی و انگلیسی که متن کامل آن در دسترس بود، بررسی مطالعات منتشرشده در رابطه با اثر میکروپلاستیک‌ها در اکوسیستم‌های مختلف، بررسی مطالعاتی که قوی‌ترین ارتباط موضوعی با عنوان مطالعه حاضر را داشتند.

مطالعات انتخاب شده در وهله اول شامل بررسی منابع و دلایل حضور میکروپلاستیک‌ها در محیط‌زیست و ثانیا، بررسی اثرات آنها بر سلامت انسان و سایر موجودات بودند. معیارهای انتخاب مقالات در دسترس بودن، توجه به حضور میکروپلاستیک در آب، خاک، هوا و مخاطرات ایجاد شده برای سلامت آبزیان، گیاهان، دام‌ها و انسان بود. پس از انتخاب مقالات، ابتدا به بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی میکروپلاستیک‌ها و مقادیر شناسایی شده آنها در منابع محیط زیستی پرداخته شد. سپس مخاطرات اکولوژیکی، اقتصادی و بهداشتی آلاینده مذکور برای انسان و محیط‌زیست، مورد توجه قرارگرفت.

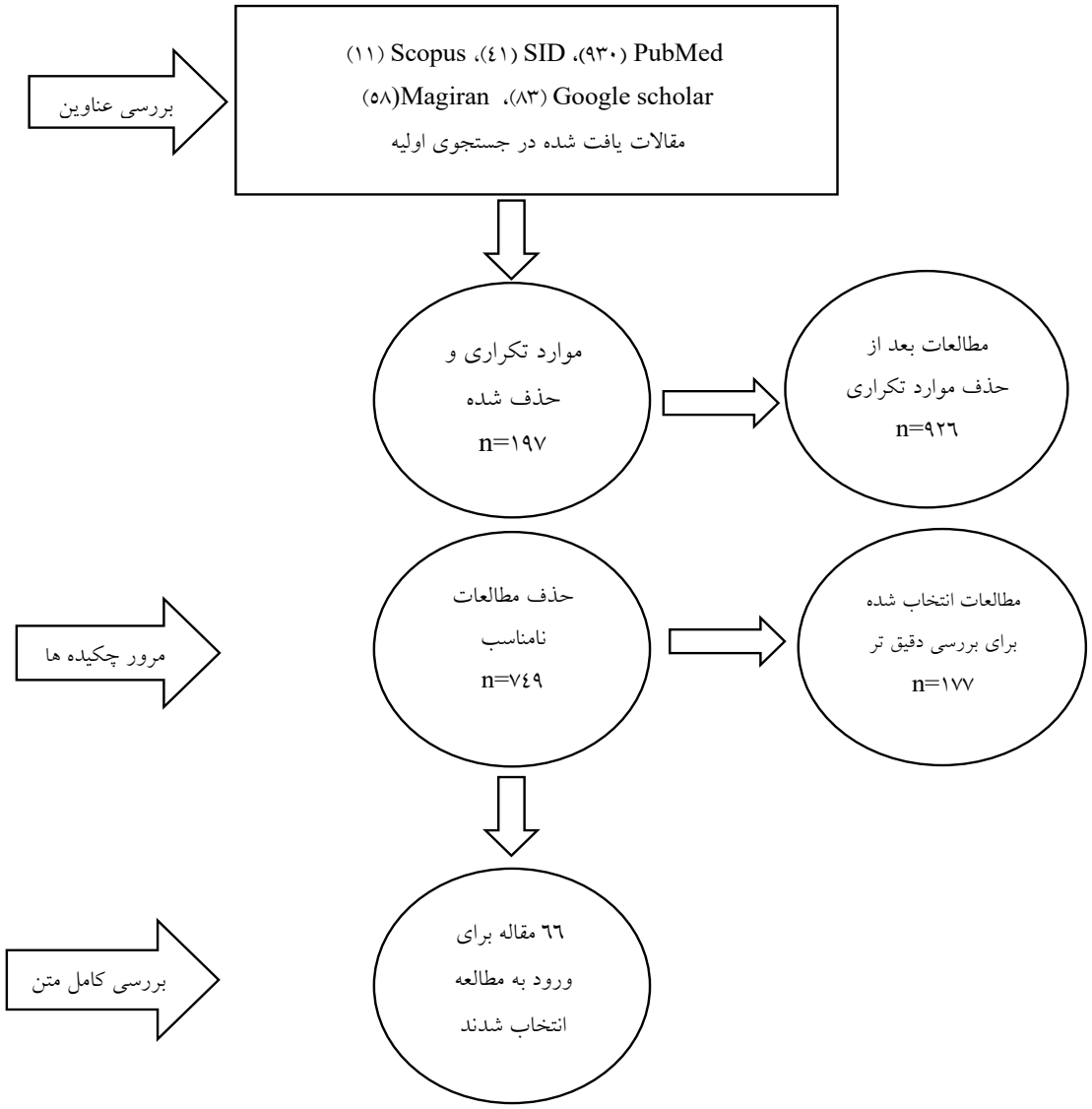
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

ویژگی‌های مطالعات انتخاب شده

مطالعاتی شامل مطالعات پژوهشی، مروری و نیز مطالعاتی که به بررسی وجود میکروپلاستیک‌ها در اکوسیستم‌های آبی پرداخته بود، انتخاب شد.

استخراج داده‌ها

پس از جست‌وجو و واردکردن داده‌ها به نرم End Note، مراحل غربالگری مطالعات، مطابق با معیارهای ورود خروج انجام شد و برای رفع تناقض مقالات ارزیابی شد و مقالاتی که معیار ورود به مطالعه را داشتند به طور دقیق بررسی شدند.



شکل ۱- نمودار جریان پریزما برای فرایند جستجو، ورود و خروج مقالات

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

یافته‌ها

براساس نتایج، ترکیب و میزان میکروپلاستیک‌ها به پارامترهای متفاوتی بستگی دارد. مقدار میکروپلاستیک‌ها در اکوسیستم‌ها و عمق‌های مختلف، متفاوت است. میکروپلاستیک‌های کوچک (۰/۰۳-۰/۱۵ mm) در مناطقی فراوان‌تر هستند که درجه بالایی از هوازدگی و تجزیه مکانیکی را تجربه کرده‌اند. مواد پلاستیکی به دلیل مدیریت نامناسب و دفع فراوان از طرق مختلف به محیط‌زیست وارد می‌گردند، این مواد می‌توانند تاثیرات گسترده‌ای از نظر اکولوژیکی، اقتصادی و بهداشتی بر محیط داشته باشند. پلاستیک حامل آلاینده‌های آلی و فلزات‌سنگین است و همچنین مواد پلاستیکی بستری برای رشد میکروارگانیسم‌ها هستند (۲۰). در این مطالعه تاثیر میکروپلاستیک‌ها بر محیط‌زیست در جدول ۱ آمده است.

ترکیب، شکل و رنگ و اندازه میکروپلاستیک‌ها

برای شناسایی میکروپلاستیک‌ها روش‌های طیف‌سنجی در مدت زمان کوتاه، استفاده می شود. هضم با استفاده از آب اکسیژنه، شناورسازی با نمک طعام، شمارش توسط استریومیکروسکوپ و طیف سنجی بیشترین کاربرد را در مطالعات مربوط به حضور میکروپلاستیک‌ها در آب و فاضلاب دارد (۹). میکروپلاستیک‌ها دارای رنگ‌های متنوع (زرد، بنفش، سیاه، سفید، قرمز، آبی، شفاف) هستند. فراوانی و توزیع این ذرات، متاثر از عوامل محیطی متعدد است که باعث ایجاد انواع غلظت‌ها در مکان‌ها و زمان‌های متفاوتی می‌گردد. حضور در اکوسیستم‌های مختلف، سبب ایجاد شکل‌های متفاوتی از میکروپلاستیک‌ها می‌شود. در مطالعه Galangash و همکاران (۲۰۲۱)، نتایج نشان داد که مقدار میکروپلاستیک‌ها در مراکز توریستی و تجاری مانند بندرانزلی و آستارا نسبت به سایر ایستگاه‌ها بیشتر بود (۲۱). نتایج مطالعه Karimi و همکاران (۲۰۲۴)، نشان داد که پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌اتیلن ترفتالات و پلی‌وینیل کلراید از جمله انواع پلیمرهای اصلی شناخته شده در خاک محل دفن پسماند شهری بودند (۲۲).

تفاوت در اندازه و شکل میکروپلاستیک‌ها، به دلیل تفاوت در ترکیب پسماند پلاستیکی، فرایندهای هوازدگی اکوسیستم‌ها است (۲۲). نتایج مطالعه Behmanesh و همکاران (۲۰۲۱)، نشان داد که بیشترین میکروپلاستیک‌ها در سواحل رودخانه زاینده‌رود شامل پلی‌پروپیلن (PP)، پلی‌اتیلن (PE)، پلی‌آمید (PA) بودند. میکروپلاستیک‌ها با اندازه کمتر از ۵۰۰ µm بیشترین فراوانی را داشتند و شکل غالب آنها رشته‌ای، قطعه‌ای و فیبر بوده است (۱۶). PE، PP و PA، اغلب در پارچه‌های مصنوعی یافت می‌شوند، در نتیجه این امر نشان دهنده ورود فاضلاب حاصل از شست‌وشو، به زاینده رود است. ورود فاضلاب خانگی و فاضلاب ناشی از ماشین لباسشویی، یکی از علل فراوانی میکروپلاستیک‌های فیبری شکل در رودخانه زاینده‌رود است (۱۶). اشکال و اندازه‌های متفاوتی از میکروپلاستیک‌ها در اکوسیستم‌های آبی وجود دارد. همچنین دمای آب نیز در مقدار آنها تاثیر دارد. به عنوان مثال، در فصل گرما، به دلیل فعالیت‌های انسانی، میزان بارش و کدورت ایجاد شده در آب مقدار میکروپلاستیک‌ها در آب بیشتر است. نتایج مطالعه Shirazi و همکاران (۲۰۲۲)، نشان داد که بیشتر میکروپلاستیک‌ها در آب تهران به شکل فیبر، فراگمنت و فیلم است (۲۳). نتایج مطالعه Liu و همکاران (۲۰۲۲)، نشان داد که در رودخانه جین‌جانگ میکروپلاستیک‌ها با منشاء کشاورزی از PP، PE تشکیل شده‌اند. میکروپلاستیک‌ها با منابع ماهیگیری، فاضلاب، جنگل‌داری شامل PVC، PET، PS بوده‌اند (۲۴). همچنین مطالعات نشان داده است که تصفیه‌خانه‌ها توانایی ضعیفی در حذف مقدار میکروپلاستیک‌ها دارند. در مطالعه Pivokonsky و همکاران (۲۰۲۰)، نتایج نشان داد حدود ۶۵ درصد میکروپلاستیک‌ها در دو تصفیه‌خانه آب مورد مطالعه دارای اندازه‌ای بین ۱-۵ µm بودند (۲۵). Kishi pour و همکاران (۲۰۲۰)، دریافتند که بیشترین نوع پلیمر شناسایی‌شده در محیط آبی مطابق با بیشترین تقاضای پلاستیک (پلی‌اتیلن و پلی‌پروپیلن) بود (۱). جدول ۱ نشان دهنده پلیمرهای غالب بر اساس رنگ، شکل و اندازه در اکوسیستم‌های مختلف است.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

جدول ۱- نتایج مطالعات انجام شده در خصوص میکروپلاستیک‌ها

محل مورد مطالعه	شکل غالب	رنگ	پلیمرغالب	اندازه	مرجع
محل دفن پسماند	–	سیاه	PP	–	(۲۶)
سواحل رودخانه زاینده‌رود	رشته‌ای، قطعه‌ای و فیبر		PE ،PA ،PP	کمتراز ۵۰۰µ	(۱۶)
دستگاه گوارش ماهی هوور مسقطی	رشته‌ای–قطعه‌ای	قرمز	نایلون – پلی‌کربنات	۰/۱–۵ mm	(۲۷)
ماهی در بوشهر	فیبر	سیاه	–	۰/۲٤ قطعه در هر گرم ماهیچه	(۲۸)
صدف در بندرعباس	فیبر	سیاه	–	۷/۳ قطعه در هر گرم ماهیچه	
دوکفه ای در بندر لنگه	فیبر	سیاه	–	۰/۱۵ قطعه در هر گرم ماهیچه	
محیط داخل منزل	–	–	PET ،PP ،PE ،PS ،PP ،PE	–	(۱۱)
محیط خارج منزل	–	–	نایلون، پلی‌اتیلن ترفتالات	–	
میگوهای پرورشی استان‌های جنوبی ایران	فیبر	سیاه	PS–PP	–	(۲)
سواحل دریای خزر	رشته‌ای، قطعات متلاشی‌وغشایی		PP ،PS ،PE پلی‌استر	۱/٤۳ ± ۱/۰٦ mm	(۲۱)
رسوبات سواحل خلیج فارس	فیبر	سیاه– آبی	PE ،PP	–	(۲۸)
گردوغبار داخل و خارج منازل کرمانشاه	الیاف فیبری	مشکی	–	کمتر از ۵۰۰µ	(۲۹)
کشورهای آسیای جنوب شرقی	فیبر– قطعه	-	PE,PS,PET,PA	۰/۱ –۱۰۰۰ µ	(۳۰)
دریای چین جنوبی واقیانوس آرام غربی	گرانول	زرد	پلی استر و نایلون	کوچکتر از ۱۰۰۰µ	(۳۱)
دریاچه ZIWAY آفریقایی	قطعه – فیبر	آبی– سفید	پلی پروپیلن، پلی اتیلن، آلکید وارنیش	۰/۵–۲ mm	(۳۲)

تاثیر میکروپلاستیک‌ها بر اکوسیستم دریایی

مطالعات زیادی حاکی از آلودگی رودخانه‌ها، دریاها و سواحل به میکروپلاستیک‌ها است (۳۳، ۳۴). مقدار پسماندهای پلاستیکی شناور در آب‌های سطحی دریاها، نسبت به مقدار مورد انتظار پلاستیک‌هایی که در اثر سوء مدیریت به محیط دریا وارد می‌شوند کمتر است (۳۵). منابع ورود این ذرات به آب شیرین شامل گردوغبار، فعالیت‌های شیلات، کشاورزی، آبزی‌پروری، تصفیه‌خانه فاضلاب و همچنین رواناب‌ها هستند (۳۶، ۳۷). میکروپلاستیک‌ها گاهی با طعمه اشتباه گرفته می‌شوند و بلع آنها سبب آسیب به آرواره‌ها، تورم شکم، ایجاد زخم، آسیب به آبشش، اثر منفی بر فیزیولوژی رفتاری ماهی‌ها، ایجاد سیری کاذب و محدود شدن جذب مواد مغذی، آسیب به سیستم

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

گوارش، انسداد روده، در نتیجه مرگ آبزیان، لاک‌پشت‌ها و پرندگان می‌گردند. همچنین باعث شکسته شدن دیواره و غشای سلولی، کاهش رشد باکتری و جلبک‌ها، تغییر در جمعیت آنها می‌شوند (۳۷، ۳۸). میکروپلاستیک‌های کم چگال در آب دریا و ذرات با چگالی بالاتر در رسوبات وجود دارند. بقایای پلاستیک در کف دریاها باعث تخریب زیستگاه‌های آبزیان کف‌زی می‌شود. در مطالعه Naji و همکاران (۲۰۲۱)، مشاهده شد که تجمع ذرات میکروپلاستیک‌ها در گونه‌های کف‌زی کم‌تحرک مثل صدف، میگو، خرچنگ بیشتر از ماهی‌ها است (۳۹). از آسیب‌های اقتصادی مواد پلاستیکی که به صورت پسماند در دریا و ساحل انباشته می‌گردند، می‌توان اختلال در تفریحات دریایی مانند غواصی، شنا و جذب گردشگر را نام برد. این مواد ممکن است در پروانه‌های وسایل نقلیه دریایی آسیب ایجاد کنند. مواجهه با میکروپلاستیک‌ها می‌تواند باعث اثرات رفتاری، ریخت‌شناسی و تولیدمثل در اکوسیستم ساحلی و گونه‌های منحصر به فرد دریا شود (۱، ۴۰، ۴۱).

تاثیر میکروپلاستیک ها بر سلامت انسان

نتایج مطالعات نشان دهنده آن است که، میکروپلاستیک‌ها ظرفیت بالایی برای جذب هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای، دی‌اکسین‌ها و سایرآلاینده‌ها دارند. این آلاینده‌ها اثرات مضر بر بدن انسان‌ها و سایر موجودات بر جای می‌گذارند. حضور میکروپلاستیک در مدفوع، مکونیوم و جفت انسان تایید شده است. این ذرات از طریق تنفس، مصرف غذا، آب و بلع محصولات حاوی میکروپلاستیک‌ها به بدن انسان وارد شده و اثرات منفی بر بدن نوزادان، کودکان و زنان باردار می‌گذارند. میکروپلاستیک‌های فیبری شکل، کوچکتر و سمی‌تر هستند (۴۲). میکروپلاستیک در زیستگاه‌های مختلف در سراسر جهان وجود دارد و از طرق مختلف مانند مصرف ماهی‌ها به انسان منتقل می‌گردند. در مطالعه Zakeri و همکاران (۲۰۱۹)، نتایج حاکی از آلودگی میکروپلاستیک‌ها در ماهی سفید دریای خزر به میزان بالایی وجود دارد که مصرف این ماهی می‌تواند آلاینده مذکور را به انسان منتقل کند (۴۳).

Wright و همکاران (۲۰۲۱) نتیجه گرفتند که برخی میکروپلاستیک‌هایی که حاوی مواد سرطان‌زا و جهش‌زا هستند می‌توانند از طریق زنجیره غذایی در بدن تجمع‌زیستی کنند و سبب ایجاد اختلال در سیستم ایمنی، تغییر متابولیسم، سمیت سلولی، مشکلات عصبی و انواع سرطان هستند (۶). مطالعات نشان داده است که نانو ذرات پلاستیکی با اندازه‌های ۲۵۰ nm – ۴۰ و همچنین قطعات پلاستیک در اندازه‌های ۰/۱ تا ۱۰ µm می‌توانند از سدهای مختلف در بدن مانند سدخونی- مغزی و حتی جفت عبور کرده و به اندام‌های مختلف واردگردند و سبب استرس اکسیداتیو شوند (۳۹). موادشیمیایی خطرناک و آلاینده‌های آلی آبگریز مانند بی‌فنیل‌های چندکلره، بی‌فنیل‌اترهای چند برومه، آروماتیک چندحلقه‌ای و فلزات سنگین مانند روی و مس همراه میکروپلاستیک‌ها گزارش شده‌اند (۴۴). ذرات کوچک‌تر از ۱۵۰ µm میکروپلاستیک، از طریق روده به لنف و گردش خون وارد می‌شوند و منجر به مشکلاتی مانند اختلالات عصبی، اختلالات تنفسی مانند آسم، ذات الریه، سرطان ریه، سرگیجه، اختلالات روده و همچنین اثرات ژنوتوکسیک و سیتوتوکسیک می‌گردند (۴۴، ۴۵). وجود این مواد در روده دام و طیور سبب تغییر در جمعیت میکروبی روده و در نتیجه بروز بیماری در دام می‌گردد. میکروپلاستیک‌ها در اعضای بدن مانند کبد، کلیه، ریه، طحال، قلب، تخمدان و بیضه دام، دیده شده است که باعث تغییرات بیوشیمیایی و تخریب ساختاری و نقص عملکرد هستند (۴۶, ۴۷). با فرض دفع ۹۰ درصد از میکروپلاستیک‌ها بلعیده شده توسط مدفوع، با این حال جذب از طریق روده و انتقال این ذرات به اندام‌های دیگر در پستانداران گزارش شده است (۲۸). در مطالعه Abarghoei و همکاران (۲۰۲۱)، نتایج نشان داد که میکروپلاستیک‌ها پلی‌استایرن عوارضی مانند نکروز، از بین رفتن پرز روده، واکویله شدن، فساد پرزها، دژنره شدن اپیتلیوم بر ماهی کاراس طلایی دارد (۴۸).

با توجه به نتایج مطالعه Keshiri و همکاران (۲۰۲۳)، میکروپلاستیک‌های پلی‌استایرن در اندازه‌های پایین‌تر می‌تواند

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

به عنوان یک آلاینده باعث تحریک سیستم آنتی اکسیدانی و ایمنی ماهی کاراس طلایی شود (۴۹).

تاثیر میکروپلاستیک ها بر محیط زیست

طبق مطالعه Huang و همکاران (۲۰۲۲)، نتیجه نشان داد که میکروپلاستیک‌ها اثرات مضر برگیاهان و جمعیت میکروبی، ساختار خاک و در نهایت سلامت دام و انسان دارند (۵۰). نتایج مطالعات نشان داده است که میکروپلاستیک در بدن موش، دم‌فنری، کرم‌خاکی، نماتدها و حلزون‌ها یافت شده است (۵۱). میکروپلاستیک‌ها در بافت‌های مختلف گیاهان جذب و حمل می‌شوند. اثرات ذرات پلاستیک برگیاهان عمدتا منفی است، اگرچه تعداد کمی از آنها مثبت هستند (۱۹). نتایج مطالعه مروری Kishi pour و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که انواع میکروپلاستیک‌ها در اکوسیستم آبی یافت شده‌اند که در جدول ۲ آورده شده است (۱).

جدول ۲- میکروپلاستیک‌های شناسایی شده در آب شرب براساس نوع پلیمر

نوع آب	نوع پلیمر
تصفیه خانه آب	PE، PP، PET، پلی‌آکریل آمید
منبع آب زیرزمینی	PE، PP، PET، PUR، پلی‌آکریل آمید
آب بطری شده	PET، PP، PE، استایرن

نتایج مطالعات Kord zanganeh و همکاران (۲۰۲۲)، نشان دهنده بلع قطعات میکروپلاستیک‌ها توسط اردک‌وحشی و پرندگان آبزی سواحل دریای خزر بوده است (۵۲). این مواد می‌توانند بر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مانند pH خاک، حاصلخیزی، ساختار، تخلخل و همچنین میکروب‌های موجود در خاک تاثیر بگذارند و رشد گیاه را تحت تاثیر قرار دهند. در مطالعه Imanian و همکاران (۲۰۲۳) روی سمیت میکروپلاستیک‌ها پلی‌استایرن بر رشد باقلا دریافتند که غلظت ۱۰۰ mg/L میکروپلاستیک مذکور، سبب انسداد منافذ دیواره سلولی شده که انتقال مواد مغذی را با محدودیت مواجه می‌کند و در نهایت اثر بازدارنده بر رشد این گیاه دارد (۵۱). در مطالعه Hamidianfar و همکاران (۲۰۲۳)، مشاهده شد که قرار گرفتن در معرض ترکیب میکروپلاستیک‌ها و کادمیوم و مس، اثرات منفی بیشتری بر Eisenia fetida دارد و میکروپلاستیک‌ها دسترسی به یون‌های فلزات سنگین را در خاک افزایش می‌دهند (۵۳).

بحث

مطالعه حاضر به بررسی تأثیرات میکروپلاستیک‌ها بر محیط زیست و موجودات زنده پرداخته است؛ در مطالعه Tafvizi و همکاران (۲۰۲۳) مشخص شد که ذرات میکروپلاستیک غلظت قابل تبادل و محلول در آب سدیم، کلسیم و پتاسیم را کاهش می‌دهد. حضور میکروپلاستیک‌ها در خاک به ویژه در مقادیر بالا می‌تواند قابلیت دسترسی عناصر کاتیونی را تحت تاثیر قرار دهد (۵۴). همچنین ذرات پلی‌اتیلن سبک، می‌توانند میزان تنفس خاک را افزایش دهند، اما اثر منفی بر میزان فعالیت آنزیم‌های فسفاتاز اسیدی و قلیایی دارد (۵۵). در مطالعه Vianello و همکاران (۲۰۱۹) میکروپلاستیک‌های هوا برد در داخل سه ساختمان بررسی شد که نتایج نشان داد بیشترین میکروپلاستیک‌ها از نوع پلی‌استر و پلی‌اتیلن

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

بودند. در حالی که در مطالعه Zhang و همکاران (۲۰۲۰)، پلی‌استر و اکریلیک فراوانترین میکروپلاستیک‌های هوای داخل ساختمان بودند، به نظر می‌رسد سرنوشت ذرات معلق پلاستیک به تهویه و جریان هوای اتاق نیز بستگی دارد (۵۶).

در جدول ۳ نتایج مطالعات در خصوص گروه بندی اثرات میکروپلاستیک‌ها بر اکوسیستم دریایی، سلامت انسان و سایر موجودات، خاک و گیاهان و آسیب اقتصادی آورد شده است.

جدول ۳- تاثیر میکروپلاستیک‌ها بر اکوسیستم دریایی، سلامت انسان و محیط زیست

گروه‌بندی اثرات میکروپلاستیک‌ها	اثرات	مرجع
اکوسیستم دریایی(آبی)	- آسیب به آرواره‌ها، تورم شکم، ایجاد زخم، آسیب به آبشش - محدود شدن جذب مواد مغذی - شکسته شدن دیواره و غشای سلولی آبزیان - کاهش رشد باکتری و جلبک‌ها، تغییر در جمعیت آنها - آسیب به سیستم گوارش موجودات آبزی و انسداد روده - اثر منفی بر فیزیولوژی رفتاری ماهی‌ها - نکروز، ازبین رفتن پرز روده، واکویله شدن، فساد پرزها، دژنره شدن اپیتلیوم بر ماهی کاراس‌طلایی - تخریب زیستگاه‌های آبزیان کف‌زی - ایجاد سیری کاذب در آبزیان و کاهش رشد و تولیدمثل آنها - مرگ آبزیان، لاک‌پشت‌ها و پرندگان دریایی	(۱, ۲, ٤, ٥, ۱۰, ۱۲, ۱٤, ۱٥, ۱۷, ۱۸, ۲۰, ۲۱, -۲۳ ۲٥, ۲۷, ۲۸, ۳۳, ۳۸, ۳۹, ٤۱, ٤۳, ٤۸, ٤۹, ٥۷-٦۲)
سلامت انسان و سایر موجودات	- اثر منفی نانواستایرن بر معده و روده - اثر منفی بر بدن نوزادان، کودکان و زنان باردار - میکروپلاست‌ها حاوی مواد سرطان‌زا و جهش‌زا و مواد شیمیایی خطرناک و آلاینده‌های‌آلی آبگریز هستند - ایجاد اختلال در سیستم ایمنی، تغییر متابولیسم، سمیت سلولی، مشکلات عصبی و انواع سرطان - عبور از سدهای مختلف در بدن (سدخونی –مغزی و جفت) و ایجاد استرس اکسیداتیو - اختلالات عصبی - اختلالات تنفسی مانند آسم، ذات الریه، سرطان ریه - اختلالات روده و همچنین اثرات ژنوتوکسیک و سیتوتوکسیک - کاهش قطر زیرمخاط، تعداد سلول پوششی، سلول اپیتلیوم در موش‌ها - جذب از طریق روده و انتقال این ذرات به اندام های دیگر در پستانداران - تغییر در جمعیت میکروبی روده دام و طیور و در نتیجه بروز بیماری - تغییرات بیوشیمیایی و تخریب ساختاری و نقص عملکرد کبد، کلیه، ریه، طحال، قلب، تخمدان و بیضه دام	(۸, ۱۱, ۱۳, ۱۷, ۲۹, ۳٤, ۳٦, ۳۷, ٤۰, ٤٤, ٤۷, ٥۰, ٥٤, ٥٦, ٦۳, ٦٤)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

ادامه جدول ۳- تاثیر میکروپلاستیک‌ها بر اکوسیستم دریایی، سلامت انسان و محیط زیست

گروه‌بندی اثرات میکروپلاستیک‌ها	اثرات	مرجع
خاک و گیاهان	- کاهش غلظت قابل تبادل و محلول در آب سدیم، کلسیم و پتاسیم - قابلیت دسترسی عناصر کاتیونی را تحت تاثیر قرار می‌دهد - اثر منفی بر میزان فعالیت آنزیم های فسفاتاز اسیدی و قلیایی - افزایش دسترسی به یون‌های فلزات‌سنگین در خاک (٦, ٥٢) - کاهش پاسخ ایمنی، ممانعت از رشد، تغییر فعالیت باکتریایی، تخریب دستگاه گوارش، کاهش وزن، افزایش مرگ‌ومیر کرم‌خاکی‌ها - انسداد منافذ دیواره سلولی و محدودیت انتقال مواد، اثر بازدارنده بر رشد گیاه باقلا - تاثیر بر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مانند pH خاک، حاصلخیزی، ساختار، تخلخل و همچنین میکروب‌های موجود در خاک - تاثیر بر رشد گیاه	(۳, ۲۲, ۲٦, ٥١, ٥٣, ٥٤, ٦٥, ٦٦)
آسیب اقتصادی	اختلال در غواصی، شنا، جذب گردشگر، اختلال در عملکرد پروانه های وسایل نقلیه دریایی	(۱, ۲)

این مطالعه به بررسی تأثیرات میکروپلاستیک‌ها بر محیط زیست و موجودات زنده پرداخته است. بر اساس اطلاعات ارائه شده، می‌توان به چندین یافته مهم دست یافت: ۱- پراکنش گسترده میکروپلاستیک‌ها: میکروپلاستیک‌ها به طور گسترده در محیط‌های آبی، خاک و حتی موجودات زنده یافت می‌شوند. این ذرات ریز از طریق فعالیت‌های انسانی وارد محیط زیست شده و به دلیل تجزیه نشدن کامل پلاستیک‌های بزرگ‌تر تولید می‌شوند. ۲- تأثیرات مخرب بر اکوسیستم‌ها: میکروپلاستیک‌ها تأثیرات مخربی بر اکوسیستم‌های آبی و خاکی دارند. این ذرات می‌توانند باعث اختلال در زنجیره غذایی، آسیب به ارگان‌های داخلی موجودات زنده، کاهش تنوع زیستی و تغییر در خواص فیزیکی و شیمیایی خاک شوند. ۳- خطرات برای سلامت انسان: ورود میکروپلاستیک‌ها به بدن انسان از طریق مصرف آب، غذا و تنفس می‌تواند منجر به بروز بیماری‌های مختلف شود. مطالعات نشان می‌دهند که میکروپلاستیک‌ها می‌توانند وارد اندام‌های مختلف بدن شده و باعث التهاب، اختلال در سیستم ایمنی و افزایش خطر ابتلا به برخی سرطان‌ها شوند. ۴- ضرورت توجه به این معضل جهانی: آلودگی به میکروپلاستیک‌ها یک چالش جهانی است که نیازمند توجه جدی و اقدامات فوری است. کاهش تولید پلاستیک، بهبود مدیریت پسماندهای پلاستیکی و توسعه فناوری‌های جایگزین برای پلاستیک‌ها از جمله راهکارهای مقابله با این مشکل هستند. تأثیر میکروپلاستیک‌ها بر میکروبیوم روده، جذب میکروپلاستیک‌ها توسط گیاهان و اثرات ترکیبی میکروپلاستیک‌ها با سایر آلاینده‌ها از یافته‌های دیگر این مطالعه بود.

نتیجه‌گیری

میکروپلاستیک‌ها به عنوان یکی از چالش‌های محیط زیستی مهم در قرن حاضر، تاثیرات گسترده‌ای بر سلامت انسان و محیط زیست دارند. ورود این ذرات ریز به اکوسیستم‌ها، ناشی از

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

فعالیت‌های انسانی و استفاده بی‌رویه از مواد پلاستیکی، مشکلات زیادی را به همراه داشته است و در زنجیره غذایی انسان نفوذ کرده است. مطالعات نشان داده که میکروپلاستیک‌ها می‌توانند در بدن انسان تجمع یابند و با ایجاد اختلالات هورمونی، التهابات و حتی افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن، سلامت افراد را به خطر بیندازند. علاوه بر این، میکروپلاستیک‌ها تاثیرات منفی بر حیات وحش و تنوع زیستی دارند. جانوران دریایی، پرندگان و سایر موجودات زنده در نتیجه بلعیدن این ذرات، یا قرارگیری در معرض آنها، آسیب‌های جسمی و رفتاری مختلفی را متحمل می‌شوند. این موضوع می‌تواند پیامدهای بلند مدتی برای اکوسیستم‌های طبیعی و تعادل زیستی آنها داشته باشد. لذا نیاز به آگاهی‌رسانی، اقدام‌های احتیاطی و اصلاحات در سیاست‌های تولید و مصرف پلاستیک از اهمیت بالایی برخوردار است. از سوی دیگر، جوامع علمی و تحقیقاتی باید به بررسی‌های گسترده تر در زمینه اثرات میکروپلاستیک‌ها بپردازند تا راهکارهایی موثر برای مدیریت و کاهش این آلودگی‌ها پیشنهاد دهند. با همکاری میان دولت‌ها، صنایع و مردم می‌توان به تقلیل این مشکل جهانی پرداخته و سلامت انسان و محیط زیست را حفظ کرد. گستردگی دامنه مطالعات و عدم پوشش همه جانبه مطالعه، عدم وجود تعریف جامع جهانی برای میکروپلاستیک‌ها، عدم توجه کافی به اثرات تجمعی در مطالعات، از محدودیت‌های این مطالعه بود.

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند.

References

1. Kishipour A, Mostafaloo R, Arast Y, Asadi Ghalhari M. Micro-plastics as a new Challenge in Water Resource Management; Various forms and Removal Methods,(A review study). Environmental Health. 2020;6(1):34-44 (in Persian).
2. Jafari M, Naji A, Sharifinia M, Daliri M. Microplastic pollution in the digestive tract of western Pacific shrimp (Litopenaeus vannamei Boone, 1931) in farms in the southern provinces of Iran. Iranian Journal of Health and Environment. 2023;15(4):633-50 (in Persian).
3. Afrin S, Uddin MK, Rahman MM. Microplastics contamination in the soil from Urban Landfill site, Dhaka, Bangladesh. Heliyon. 2020;6(11):e05572.
4. Hashempour Y, Jabari A, Fendereski A. Introducing statistical methods to identify the sources of microplastics in the aquatic environment: An overview. Journal of health research in community. 2024;9(4):111-20 (in Persian).
5. Tabatabaei F, Mafigholami R, Moghimi H, Khoramipour S. Evaluation of the performance of Tehran drinking water treatment plants in removing nanoplastics and microplastics.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

12. Alavian Petroody SS, Hashemi SH. Wastewater treatment plants as a pathway for the release of microplastics into the environment: Investigation of sludge and treated effluent of Sari wastewater treatment plant. Journal of Civil Engineering. 2021;53(9):3751-62 (in Persian).

13. Hashemi SE, Nouri M, Naseri S, Hossini H. Investigating the occurrence and abundance of microplastics in dust settled in indoor and outdoor environments of residential houses in Kermanshah. Iranian South Medical Journal.26(5):284-301 (in Persian).

14. Hemmatzadeh M, Sanati AM, Galangash MM, Abdumajidovich AZ, Ramavandi B. Abundances and characteristics of microplastics in core sediments of the Persian Gulf coast, Iran. Environmental Advances. 2024;16:100549.

15. Zhai X, Zhang X-H, Yu M. Microbial colonization and degradation of marine microplastics in the plastisphere: A review. Frontiers in Microbiology. 2023;14:1127308.

16. Behmanesh M, Chamani A, Chavoshi E. Occurrence, abundance and characteristics of microplastics in the sediments of the Zayandeh-Rud river. Environment and Interdisciplinary Development. 2022;7(76):74-89 (in Persian).

17. Wang C, Zhao J, Xing B. Environmental source, fate, and toxicity of microplastics. Journal of Hazardous Materials. 2021;407:124357.

18. Naji A, Kord S. Study of Micro-plastic contamination in five species of prevailing fishes of Chabahar Bay, (Sistan and Baluchestan

Iranian Journal of Health and Environment. 2022;15(1):169-80 (in Persian).

6. Zhang K, Hamidian AH, Tubić A, Zhang Y, Fang JK, Wu C, et al. Understanding plastic degradation and microplastic formation in the environment: A review. Environmental Pollution. 2021;274:116554.

7. Lee Y, Cho J, Sohn J, Kim C. Health effects of microplastic exposures: current issues and perspectives in South Korea. Yonsei Medical Journal. 2023;64(5):301.

8. Zolfaghari Firouzsalari N, Ghayurdoost F, Gholampour A. A narrative review of microplastics in the indoor and outdoor environment, human effects, and ecological risks. Journal of Air Pollution and Health. 2024;9(1):123-40.

9. Sharifi H, Attar HM. A review of microplastics measuring methods in water and wastewater bodies. Iranian Journal of Health and Environment. 2021;14(1):173-90 (in Persian).

10. Feizi F, Hamidian AH, Akhbarizadeh R, Jonoobi M. Study on presence of microplastic pollution in the wastewater treatment plant of district 22 of Tehran. Journal of Natural Environment. 2022;75(1):1-6 (in Persian).

11. Khodarahmi Z, Shekoohiyan S, Heidari M. A systematic review of the methods used for sampling and analysis of microplastics in air and settled dust of indoor and outdoor environments in Iran. Iranian Journal of Health and Environment. 2024;16(4):821-40 (in Persian).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

Province). Iranian Scientific Fisheries Journal. 2019;28(3):113-23 (in Persian).

19. Gan Q, Cui J, Jin B. Environmental microplastics: Classification, sources, fates, and effects on plants. Chemosphere. 2023;313:137559.

20. Setälä O, Lehtiniemi M, Coppock R, Cole M. Microplastics in marine food webs. In: Y.Zheng E, editor. Microplastic contamination in aquatic environments. Netherlands: Elsevier; 2018. p. 339-63.

21. Mohammadi Galangash M, Echresh A, Sanati AM. Investigation of microplastics in coastal sediments of the Caspian Sea (Guilan province, Iran). Journal of Oceanography. 2021;12(47):84-92 (in Persian).

22. Karimi S, Kolahchi Z. Sources of microplastics in soil and their adverse effects on soil: A review. Land Management Journal. 2023;11(2):249-63 (in Persian).

23. Shirazi S, Mafigholami R, Moghimi H, Borghaei SM. Quantitative and qualitative study of micro and nanoplastics in the effluent of the municipal wastewater treatment plant in the south of Tehran. Journal of Natural Environment. 2022;74(4):708-15 (in Persian).

24. Liu Yc, Wu L, Shi Gw, Cao Sw, Li Ys. Characteristics and sources of microplastic pollution in the water and sediments of the Jinjiang River Basin, Fujian Province, China. China Geology. 2022;5(3):429-38.

25. Pivokonský M, Pivokonská L, Novotná K, Čermáková L, Klimtová M. Occurrence and fate of microplastics at two different drinking water treatment plants within a river catchment. Science of the Total Environment. 2020;741:140236.

26. Kim WK, Park H, Ishii K, Ham GY. Investigation on microplastics in soil near landfills in the Republic of Korea. Sustainability. 2023;15(15):12057.

27. Amirkia L, Shakouri A. Presence of microplastics in the digestive tract of skipjack tuna (Katsuwonus pelamis) in Chabahar Bay. Iranian Journal of Health and Environment. 2024;16(4):629-52 (in Persian).

28. Akhbarizadeh R, Nabipour I, Dobaradaran S. Microplastics in the Persian Gulf. Iranian South Medical Journal. 2022;25(2):179-97 (in Persian).

29. Hashemi SE, Nouri M, Naseri S, Hossini H. The occurrence and abundance of microplastics in dust settled in indoor and outdoor environments of residential houses in Kermanshah. Iranian South Medical Journal. 2024;26(5):284-301 (in Persian).

30. Mohd Ali AA, Khalid AA, Abd Razak NI, Mohd Maulana NS, Roslan NS, Razmi RSB, et al. A review on the presence of microplastics in environmental matrices within Southeast Asia: elucidating risk information through an analysis of microplastic characteristics such as size, shape, and type. Water Emerging Contaminants & Nanoplastics. 2024;3(12):1-23.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

31. Cui Y, Liu M, Selvam S, Ding Y, Wu Q, Pitchaimani VS, et al. Microplastics in the surface waters of the South China sea and the western Pacific Ocean: Different size classes reflecting various sources and transport. Chemosphere. 2022;299:134456.

32. Merga LB, Redondo-Hasselerharm PE, Van den Brink PJ, Koelmans AA. Distribution of microplastic and small macroplastic particles across four fish species and sediment in an African lake. Science of the Total Environment. 2020;741:140527.

33. Masoudi E, Hedayati A, Bagheri T, Salati A, Safari R, Gholizadeh M, et al. Microplastic contamination in fishes of Gharasoo River basin, Golestan Province. Journal of Aquaculture Sciences. 2022;9(2):108-15 (in Persian).

34. Rahimi J, Hasani Azhdari SM. Microplastics and their effects on aquatic ecosystems and organisms. Shil. 2022;7(1):1-9 (in Persian).

35. Ghaemi M. Where are the missing plastics at sea?. Polymerization. 2020;10(1):19-27 (in Persian).

36. Kazemi Darsanaki R. Emerging microplastic pollutants in the aquatic ecosystem of the Persian Gulf, Oman Sea and the Caspian Sea. Science Cultivation Journal. 2022;12(2):180-90 (in Persian).

37. Ding R, Tong L, Zhang W. Microplastics in freshwater environments: sources, fates and toxicity. Water, Air, & Soil Pollution. 2021;232(181):1-19.

38. Nouri M, Amiri P, Naji A. Distribution and frequency of microplastics in Bivalve of Pinctada radiata and sediments of Bandar Lengehe. Journal of Animal Environment. 2019;11(4):337-44 (in Persian)

39. Naji A, Azadkhah S, Farahani H, Uddin S, Khan FR. Microplastics in wastewater outlets of Bandar Abbas city (Iran): A potential point source of microplastics into the Persian Gulf. Chemosphere. 2021;262:128039.

40. Danopoulos E, Jenner LC, Twiddy M, Rotchell JM. Microplastic contamination of seafood intended for human consumption: a systematic review and meta-analysis. Environmental Health Perspectives. 2020;128(12):126002.

41. Fan S, Yan Z, Qiao L, Gui F, Li T, Yang Q, et al. Biological effects on the migration and transformation of microplastics in the marine environment. Marine Environmental Research. 2023;185:105875.

42. Kouhi K, Abbasi Tajadod A, Hashempour Y. An overview of the potential impact of nano and microplastics on the health of sensitive groups, especially children: A narrative review. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2023;33(227):187-201 (in Persian).

43. Zakeri M, Akbarzadeh A, Naji A. Microplastic pollution in Caspian kutum (Rutilus frisii kutum) on southern shores of the Caspian Sea. Journal of Animal Environment.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

2019;11(1):175-80 (in Persian).

44. Winiarska E, Jutel M, Zemelka-Wiacek M. The potential impact of nano-and microplastics on human health: Understanding human health risks. Environmental Research. 2024;251(2):118535.

45. Dehghani S, Yunesian M. Microplastics and human health: perception of risks and consequences. Iranian Journal of Epidemiology. 2024;19(4):341-46 (in Persian).

46. Ghosh S, Sinha JK, Ghosh S, Vashisth K, Han S, Bhaskar R. Microplastics as an emerging threat to the global environment and human health. Sustainability. 2023;15(14):10821.

47. Prata JC, Dias Pereira P. Microplastics in terrestrial domestic animals and human health: Implications for food security and food safety and their role as sentinels. Animals. 2023;13(4):661.

48. Abarghouei S, Hedayati SA, Raeisi M, Shirkavand Hadavand B, Rezaei H, Abed-Elmdoust A. Effect of different sizes and concentrations of polystyrene microplastic on the histopathology of Goldfish (Carassius auratus). Journal of Aquaculture Sciences. 2021;8(2):24-36 (in Persian).

49. Liaghi A, Shirangi A, Gholizadeh M, Abarghuyi S. Dose- and size-dependent effects of polystyrene microplastic on antioxidant and immune genes of gold fish (Carasius auratus). Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics. 2023;11(4):109-21 (in Persian).

50. Liu S, Huang J, Zhang W, Shi L, Yi K, Yu H, et al. Microplastics as a vehicle of heavy metals in aquatic environments: A review of adsorption factors, mechanisms, and biological effects. Journal of Environmental Management. 2022;302:113995.

51. Imanian S, Mostafaloo R, Fanaei F, Sahragard S. Investigation of type and frequency of microplastics in municipal solid waste landfills soil: a systematic review. Journal of Health Research in Community. 2024;10(1):95-108.

52. Kordzangeneh B, Khaleghizadeh A, Zakeri M, Ghasempouri SM. The first observation of ingesting microplastic particles in wader on the southern shores of the Caspian Sea: Common Teal (Anas crecca). Journal of Oceanography. 2022;13(50):1-12 (in Persian).

53. Hamidianfar N, Chamani A, Ataabadi M, Zamani Ahmad Mahmoodi R. Cadmium and copper absorption by Eisenia fetida in the presence of different concentrations of microplastics. Journal of Environmental Health Enginering. 2023;10(4):372-81 (in Persian).

54. Tafvizi M, Babaakbari M, Delavar MA. Effect of polyethylene microplastic particles on some of nutrients concentration in a calcareous soil. Applied Soil Reseach. 2023;11(1):30-42 (in Persian).

55. Tafvizi M, Babaakbari M, Delavar M. Effect of low-density polyethylene microplastic particles on some biological properties and enzymatic activity in a calcareous soil. Iranian Journal of Soil and Water Research.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

2021;52(5):1287-97 (in Persian).

56. Kashfi FS, Ramavandi B, Arfaeinia H, Mohammadi A, Saeedi R, De la Torre GE, et al. Occurrence and exposure assessment of microplastics in indoor dusts of buildings with different applications in Bushehr and Shiraz cities, Iran. Science of the Total Environment. 2022;829:154651.

57. Yeganeh Far M, Shakeri A, Rastegari Mehr M, Lahijani O. Investigating abundance and characteristics of microplastics as emerging pollutants in sediments of Taleqan dam and upstream river in Alborz province. Iranian Journal of Health and Environment. 2020;13(1):65-76 (in Persian).

58. Kordzangeneh B, Khaleghizadeh A, Zakeri M, Ghasempouri SM. The first observation of ingesting microplastic particles in wader on the southern shores of the Caspian Sea: Common Teal (Anas crecca). Journal of Oceanography. 2022;13(50):1-12.

59. Gholizadeh M, Bagheri T, Harsij M, Danabas D, Zakeri M. Investigation on microplastics occurrence in sediments of coastal areas of Caspian Sea, Mazandaran province (study areas: Babolsar and Sari shoreline). Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics. 2024;13(2):143-56 (in Persian).

60. Rezaei K, Javanshir A, Bazrafshan O. Investigating the presence of microplastics in the water and sediment of Qeshm mangrove ecosystem beach (Case study of Tabl mangrove forest). Journal of Natural Environment. 2024;76:57-65 (in Persian).

61. Ghanbari Tapeh N, Fataei E, Naji A, Imani A, Nasehi F. Determination of frequency, distribution and composition of microplastics in the waters of Qarasu Ardabil River. Journal of Health. 2022;13(2):199-212 (in Persian).

62. Khalid N, Aqeel M, Noman A, Hashem M, Mostafa YS, Alhaithloul HAS, et al. Linking effects of microplastics to ecological impacts in marine environments. Chemosphere. 2021;264:128541.

63. Akhbarizadeh R, Dobaradaran S, Amouei Torkmahalleh M, Saeedi R, Aibaghi R, Faraji Ghasemi F. Suspended fine particulate matter (PM2. 5), microplastics (MPs), and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in air: their possible relationships and health implications. Environmental Research. 2021;192:110339.

64. Yang X, Man YB, Wong MH, Owen RB, Chow KL. Environmental health impacts of microplastics exposure on structural organization levels in the human body. Science of the Total Environment. 2022;825:154025.

65. Rouhani A, Hejcman M. A review of soil pollution around municipal solid waste landfills in Iran and comparable instances from other parts of the world. International Journal of Environmental Science and Technology. 2024:1-18.

66. Shirazi MMGF, Shekoohiyan S, Moussavi G, Heidari M. Frequency and ecological risk

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

of microplastics and mesoplastics in the soil of residential areas near Tehran landfill in 2021. Iranian Journal of Health and Environment. 2022;15(1):49-72 (in Persian).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]

Available online: https://ijhe.tums.ac.ir

Systematic Review Article

The effects of microplastics on human health and the environment (a review study)

Akbar Eskandari[1], Mohammad Mosaferi[2], Alieh Tabasi[3,*]

1- Student Research Committee, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
2- Research Center Management Services Sanitary Treatment Tabriz, Tabriz, Iran
3- Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

ARTICLE INFORMATION:

Received: 11 December 2024
Revised: 25 February 2025
Accepted: 01 March 2025
Published: 28 May 2025

Keywords: Nanoplastics, Microplastics, Emerging pollutants, Environment

***Corresponding Author:**
St1369@gmail.com

ABSTRACT

Background and Objective: Microplastics are emerging and persistent environmental pollutants. The most common types include polyethylene, polypropylene, polyvinyl chloride, polyformaldehyde, polystyrene, and polyamide. Due to their chemical and toxic properties, ability to absorb and release persistent organic pollutants, and association with heavy metals, microplastics pose a serious threat to both the environment and human health. Therefore, this study aimed to investigate the effects of microplastics on human health and the environment.

Materials and Methods: This descriptive review was conducted in 2024 to document the process of searching, screening, and reporting based on the PRISMA checklist for systematic reviews. Articles published between 2019 and April 2024 were searched using keywords such as "Microplastics," "Health Risk," "Emerging Contaminants," and their Persian equivalents in electronic databases, including PubMed, ScienceDirect, Scopus, Magiran, and SID.

Results: The effects of microplastics on human health include the absorption of aromatic hydrocarbons, dioxins, and other pollutants, leading to neurological and respiratory disorders such as asthma, pulmonary fibrosis, lung cancer, dizziness, gastrointestinal disorders, and genotoxic and cytotoxic effects. Furthermore, microplastics have detrimental effects on plants, microbial populations, soil structure, and the health of animals and humans.

Conclusion: Microplastics represent a significant environmental challenge, threatening human health and biodiversity. These particles enter the food chain and can cause hormonal imbalances and chronic diseases. Raising public awareness and reforming policies on plastic production and consumption are essential steps to mitigate this pollution.

Please cite this article as: Eskandari A, Mosaferi M, Tabasi A. The effects of microplastics on human health and the environment (a review study). Iranian Journal of Health and Environment. 2025;18(1):191-208.

Copyright © 2025 Iranian Association of Environmental Health، and Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Noncommercial uses of the work are permitted، provided the original work is properly cited.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-03]