مجله ایمنی زیستی

دوره ۱۷، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۳

ISSN 2716-9804 الکترونیکی، ISSN 2717-0632 چاپی

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی ناشی از رهاسازی پسماندهای بیماری کووید-۱۹ در مناطق ساحلی و دریایی

نوع مقاله: مروری 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5

علیرضا رادخواه[۱]، سهیل ایگدری[۲]*، هادی پورباقر[۲]، اسماعیل صادقی‌نژاد ماسوله[۳]

۱- دانش‌آموخته دکترا، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

۲- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

۳- مربی، پژوهشکده آبزی‌پروری آب‌های داخلی، بندر انزلی، سازمان آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ایران

soheil.eagderi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۳، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۱

صفحه ۲۶-۱

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی اثرات زیست‌محیطی ناشی از رهاسازی پسماندهای مرتبط با کووید-۱۹ در مناطق ساحلی و دریایی انجام شده است. علاوه بر این، مطالعه اثرات اقتصادی اجتماعی ناشی از این پدیده نیز به‌عنوان یک هدف فرعی مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش حاضر با مرور مستندات علمی و با جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف انجام شد. در این تحقیق، از کلیدواژه‌هایی از قبیل کووید-۱۹، میکروپلاستیک‌ها، اثرات اقتصادی اجتماعی پلاستیک‌ها، مناطق دریایی و ساحلی و اکوتوریسم به‌صورت منفرد و ترکیبی برای جمع‌آوری مقالات و مستندات علمی مناسب استفاده شد. پس از جستجو، کلیه مقالات و مراجع علمی دسته‌بندی‌شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج پژوهش‌های مختلف دال بر اثر مخرب پسماندهای پلاستیکی بر موجودات دریایی به‌واسطه بلع ذرات ریز مانند میکروپلاستیک‌ها دارد. با توجه به اینکه کشور ایران در حاشیه آب‌های بسیار مهم (دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان) قرار گرفته است، بسیار ضروری است که تصمیمات مدیریتی در راستای جلوگیری از انتشار پسماندهای پلاستیکی به این مناطق اکولوژیک مهم به‌ویژه در زمان‌های بحرانی (مانند شیوع بیماری کرونا‌ویروس) اتخاذ گردد. این مطالعه به‌عنوان اقدامات پیشگیرانه، استفاده از پلاستیک‌های تجدیدپذیر و وضع و اجرای قوانین مناسب در این زمینه را پیشنهاد می‌کند.

واژه‌های کلیدی: اثرات زیست‌محیطی، بیماری کرونا، پسماندهای پزشکی، پلاستیک‌ها، محیط‌زیست دریا

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

مقدمه

سلامت انسان با حیوانات و محیط زیست ارتباط تنگاتنگی دارد. در یک مفهوم وسیع، سلامت یکپارچه نتیجه تعامل بین حیوانات، بشر و محیط است. این موضوع از اهمیت بالایی برخوردار است و به‌عنوان یک مسئله مهم در زمینه اکولوژی بیماری‌های عفونی شناخته می‌شود (Rezaeitavabe et al. 2021).امروزه، به‌دلیل عوامل مختلف مانند افزایش تعامل بین کشورها، عوامل بیماری‌زای سریع، تغییرات اقلیمی، انفجار جمعیت، کمبود غذا، تغییر شیوه زندگی بشر و فعالیت‌های گسترده کشاورزی، خطر بروز و ظهور مجدد بیماری‌های مشترک بین انسان و دام افزایش یافته است. بیماری مشترک بین انسان و دام، بیماری یا عفونتی است که می‌تواند به طور طبیعی از جانوران به انسان یا از انسان به جانوران منتقل شود. بر طبق نظر محققان بیش از ۶۰ درصد از عوامل بیماری‌زای انسانی منشأ مشترک بین انسان و دام دارند (Sun et al. 2024). بیماری‌های مشترک بین انسان و دام، طیف وسیعی از بیماری‌های عفونی شامل بیماری‌های باکتریایی، ویروسی، انگلی و قارچی را شامل می‌شوند که به‌طور ویژه با مولفه‌های حیوان و محیط نیز در ارتباط هستند (Radkhah and Eagderi, 2022; Radkhah et al. 2023). تعامل بین این عوامل برای درک و مطالعه بیماری‌هایی از قبیل طاعون، سندرم تنفسی، آنفولانزای خوکی و بیماری جدید کرونا (COVID-19) بسیار مهم است (Morens and Fauci, 2020). بررسی تاریخچه بیماری‌های عفونی نشان می‌دهد که بشر در دو هزاره گذشته با بیماری‌های همه‌گیر مختلفی دست و پنجه نرم کرده است (Page et al. 2021; WHO. 2021). شیوع طاعون در سال ۵۴۱، که میلیون‌ها نفر را به کام مرگ کشاند، به‌عنوان یکی از اولین حوادث تلخ در طول تاریخ بشر ثبت شد (Rezaeitavabe et al. 202)، این در حالی است که در جهان امروز، کووید-۱۹ به‌عنوان یک نمونه جدید از بیماری‌های همه‌گیر در انسان شناخته می‌شود (Page et al. 2021; Rezaeitavabe et al. 2021). در طی دو دهه گذشته، اثرات فاجعه‌بار ویروس کرونا به‌طور مداوم در حال رشد بوده است و در نتیجه، به تهدیدی برای سلامت جهانی تبدیل شده است. ویروس کرونا که اخیراً ظهور یافته است، در اواخر دسامبر ۲۰۱۹ در ووهان چین گزارش شد و به سرعت در بسیاری از کشورهای سراسر جهان گسترش یافت (Page et al. 2021). این نوع بیماری بین انسان و دام رایج است و اغلب از طریق تماس نزدیک بین حیوانات و انسان منتقل و باعث عفونت‌های تنفسی و گوارشی می‌شود. مطالعات اولیه نشان داد که بازار مواد غذایی در ووهان چین، منبع اصلی ویروس بوده است (Singla et al. 2020; Santaniello et al. 2023).

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

این بازار نمونه‌ای از مراکز مواد غذایی است که مرغ، مار، خفاش و سایر حیوانات وحشی را به عموم می‌فروشند. این نوع از مراکز مواد غذایی به‌عنوان واسط بین انسان و دام عمل می‌کنند و می‌توانند مکانی برای انتقال ویروس‌های زنده به انسان باشند (Radkhah et al. 2021). بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، شیوه‌های اصلی انتقال ویروس کرونا در بین انسان‌ها به‌واسطه قرار گرفتن در معرض قطرات تنفسی فرد آلوده یا تماس با سطوح آلوده می‌باشد (Gao et al. 2021; WHO. 2021).

همه‌گیری کووید-۱۹ علاوه بر چالش‌ها و معضلات بهداشتی، منجر به تغییرات قابل توجه و اختلال در سراسر جهان شده است که بر همه جنبه‌های زندگی انسان و محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، تا ۳۰ سپتامبر ۲۰۲۱، تعداد موارد ابتلا به کووید-۱۹ به حدود ۲۳۳ میلیون نفر رسید و حدود ۴/۷ میلیون نفر در سراسر جهان جان خود را به‌دلیل ابتلا به این بیماری از دست دادند (WHO, 2021). اختلالات ناشی از ویروس کرونا در سراسر جهان منجر به تاثیرات بی‌شماری بر محیط‌زیست و شرایط اقلیمی شده است. از جمله موارد مثبت در این رابطه می‌توان به کاهش آلودگی هوا (هر چند به‌طور موقت) و کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی اشاره کرد (Bhat et al. 2021)، این در حالی است که برخی از اثرات منفی ناشی از این پدیده، شامل افزایش انبوه پسماندهای آلوده از قبیل مواد پلاستیکی (مانند ماسک‌های صورت و دستکش) و استفاده بیش از حد از آب نیز در سطوح ملی و بین‌المللی مطرح شده است (Rezaeitavabe et al. 2021; Bhat et al. 2021).

محیط‌های ساحلی و دریایی به‌عنوان یکی از مناطق مولد در هر کشور شناخته می‌شوند. این مناطق انواع مختلفی از اکوسیستم‌های زیبا و ارزشمند مانند صخره‌های مرجانی را در خود جای داده‌اند. این محیط پیچیده دارای تنوع زیستی غنی از انواع اولیه موجودات (خرچنگ نعل اسبی) تا موجودات پیشرفته (دلفین‌ها) می‌باشد (Thushari and Senevirathna, 2020) که بسیار جالب توجه است. خوشبختانه قرارگیری کشور ایران در حاشیه دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان باعث شده است که از این نعمات خدادادی بهره‌مند باشد. وجود جاذبه‌های گردشگری مختلف از جمله جزایر و صخره‌های مرجانی زیبا در خلیج فارس و دریای عمان باعث شده است که این بخش از پتانسیل بسیار بالایی برای جذب گردشگران و توسعه صنعت اکوتوریسم برخوردار باشد (Radkhah and Eagderi, 2019). با این حال، افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی به‌ویژه مواد پلاستیکی در مناطق ساحلی و دریایی

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

می‌تواند به‌عنوان یک چالش جهانی مطرح شود. با توجه به افزایش شیوع ویروس نوظهور کرونا و همچنین، افزایش تولید و انتشار مواد پلاستیکی ناشی از این بیماری، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات زیست‌محیطی ناشی از رهاسازی پسماندهای مرتبط با کووید-۱۹ در مناطق ساحلی و دریایی انجام شده است. در این تحقیق، علاوه بر مطالعه تبعات زیست‌محیطی، اثرات اقتصادی اجتماعی ناشی از این پدیده نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد تا چشم‌انداز و درک جامع‌تری از موضوع موردنظر حاصل شود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با مرور مستندات علمی و با جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف از قبیل PubMed، Scopus، Google Scholar، پایگاه اطلاعات علمی (SID) و مگیران (Magiran) انجام شد. در این تحقیق، از کلیدواژه‌هایی از قبیل کووید-۱۹، میکروپلاستیک‌ها، اثرات اقتصادی اجتماعی پلاستیک‌ها، مناطق دریایی و ساحلی و اکوتوریسم به‌صورت منفرد و ترکیبی برای جمع‌آوری مقالات و مستندات علمی مناسب استفاده شد. در پایان جستجو، نزدیک به ۸۰ استناد علمی جمع‌آوری شد که پس از بررسی موضوعی، حدود ۵۰ منبع به‌عنوان منابع علمی مرتبط شناسایی شدند. لازم به ذکر است که در این مطالعه از اطلاعات ارائه شده در تارنماهای معتبر بین‌المللی نیز استفاده شد.

گسترش رهاسازی پسماند در مناطق ساحلی

شیوع کووید-۱۹ (COVID-19) چالش‌های زیادی را برای مدیریت پسماند جامد در مناطق شهری ایجاد می‌کند. تقاضای زیاد برای محصولات پزشکی یکبار مصرف، به‌دلیل ویروس کرونا، باعث افزایش تولید پسماندهای پزشکی شده است. به عنوان مثال، در ووهان چین، با بیش از ۱۱ میلیون نفر، که مرکز ویروس جدید کرونا بود، میزان پسماند های پزشکی (خطرناک) در اوج بیماری کرونا از ۴۰ تُن به ۲۴۰ تُن در روز افزایش یافت (Sharma et al. 2020; Wang et al. 2024). این امر نه تنها مشکلات زیست محیطی زیادی به دنبال دارد، بلکه کارگران، نظافت‌چیان و سایر افرادی را که مجبورند زمان زیادی را در مکان‌های عمومی یا در بخش جمع‌آوری و دفع پسماند صرف کنند، در معرض خطر قرار می‌دهد.

به‌طور کلی، محیط‌های خشکی منابع مهمی برای پسماندهای پلاستیکی در دریا هستند که عمدتاً ناشی از فعالیت‌های انسانی نیز می‌باشند. در طول سال‌ها، اقیانوس‌ها، دریاها و محیط‌های ساحلی جهان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم مملو از میلیاردها تُن پسماندهای پلاستیکی شدند که

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

به‌واسطه فعالیت‌های انسانی تولید شده بودند (Fred-Ahmadu et al. 2020).

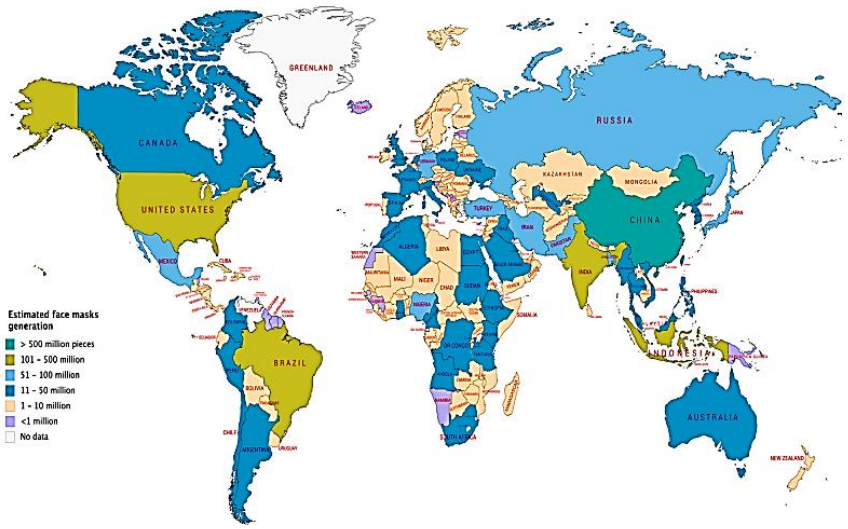
پلاستیک‌های موجود در اقیانوس‌ها، بیشتر به نانوپلاستیک‌ها (محدوده اندازه ذرات بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر)، میکروپلاستیک‌ها (محدوده اندازه ذرات بین ۱ میکرومتر تا ۵ میلی‌متر)، مزوپلاستیک‌ها (محدوده اندازه ذرات بین ۵ میلی‌متر تا ۲/۵ سانتی‌متر) و ماکروپلاستیک‌ها (محدوده اندازه ذرات> ۲/۵ سانتی‌متر) تقسیم‌بندی می‌شوند (Chatterjee and Sharma, 2019). تقریباً ۸۰ درصد از پلاستیک‌های موجود در اقیانوس‌های جهان از منابع خشکی تولید می‌شوند، این در حالی است که حدود ۲۰ درصد دیگر ناشی از فعالیت‌های مستقر در اقیانوس‌ها می‌باشند (Li et al. 2016; Hudson et al. 2025). فعالیت‌های دریایی منبع مهمی از ورود پسماندهای پلاستیکی به اقیانوس‌ها هستند. این مسئله به‌طور ویژه در کشورهایی مانند پرو که با صنعت ماهیگیری در ارتباط هستند، اهمیت دارد. در مطالعه‌ای، منابع انتشار پسماندهای پلاستیکی در اقیانوس‌ها به مجموعه‌ای از ناوگان‌های پرو، از جمله صنعت ماهیگیری، کشتی‌های تجاری، کشتی‌های کروز و کشتی‌های قایق‌رانی، نسبت داده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که در سال ۲۰۱۸، بین ۲۷۱۵ تا ۵۵۸۴ تُن پسماند پلاستیکی وارد اقیانوس شده است و ناوگان ماهیگیری بیشترین آلاینده را داشته است که تقریباً ۹۷ درصد از مقدار کل را تشکیل می‌داد (Deville et al. 2023). علاوه بر این، از بین رفتن تجهیزات ماهیگیری و منابع دیگری مانند بسته‌بندی‌های پلاستیکی، پتانسیل تبدیل شدن به منابع عظیم آلودگی در محیط‌های دریایی را دارند (Hudson et al. 2025).

میزان پسماندهای پلاستیکی تولید شده در سراسر جهان از زمان شیوع بیماری کرونا ۱/۶ میلیون تُن در روز برآورد شده است. محققان تخمین می زنند که تقریباً ۳/۴ میلیارد ماسک یک‌بار مصرف/محافظ صورت روزانه در نتیجه همه‌گیری کووید-۱۹ در سطح جهانی دور ریخته شده است (Benson et al. 2021). وقوع غیرمنتظره همه‌گیری ویروس کرونا در یک مقیاس جهانی و گسترده منجر به تولید و انتشار غیرقابل کنترل پسماندهای پلاستیکی و زیست‌پزشکی شده است. بر اساس شکل ۱، کشور چین بیشترین میزان مصرف ماسک‌های صورت را پس از انتشار بیماری کووید-۱۹ داشته است که حدوداً بیش از ۵۰۰ میلیون قطعه برآورد شده است و کشورهای هند، آمریکا و برزیل از دیگر کشورهایی بودند که پس از چین در رتبه بیشترین مصرف‌کنندگان ماسک‌های صورت (بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ میلیون قطعه) در جهان قرار گرفتند.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

برای مقابله فوری با بحران آلودگی پلاستیک، ۱۷۵ کشور در سال ۲۰۲۲ بر سر ایجاد یک پیمان بین‌المللی الزام‌آور با عنوان «پایان آلودگی پلاستیک» توافق کردند (Wang et al. 2023). این پیمان بر مدیریت چرخه کامل عمر محصولات پلاستیکی از تولید تا مصرف و دفع تمرکز دارد. با این حال، قوانین یا محدودیت مشخصی برای مدیریت صحیح دورریز ماسک‌ها وجود ندارد. از این‌رو، ضروری است که مقامات ذی‌ربط سیاست‌هایی برای تنظیم استفاده و دفع ماسک‌ها در تمام مراحل چرخه عمر آن‌ها تدوین کنند. شایان توجه است که آلودگی پلاستیک‌ها در محیط‌های خشک و دریایی ناشی از مدیریت نادرست پسماند، در کشورهای کم‌درآمد به دلیل کمبود امکانات بازیافت و دفع، شدیدتر است (Chowdhury et al. 2021). اگرچه برخی کشورها مانند چین، ژاپن و کره جنوبی قوانین و حتی دستورالعمل‌های دقیقی برای ماسک‌ها وضع کرده‌اند، اما دفع غیراصولی ماسک‌های استفاده‌شده همچنان به‌صورت یک چالش جهانی پابرجا است. به بیان دیگر، سیاست‌ها و راهنمای لازم برای مدیریت ماسک‌ها در طول چرخه عمر آن‌ها یا وجود ندارد و یا به درستی اجرا نمی‌شود (Chau et al. 2022; Wang et al. 2023).



شکل ۱- سهم کشورهای مختلف جهان در مصرف ماسک‌های صورت (پسماند ناشی از کووید-۱۹) (Benson et al. 2021)

پسماندهای پلاستیکی ناشی از کووید-۱۹

از زمان شیوع کرونا ویروس، افزایش تعداد ماسک‌های جراحی و صورت و دستکش‌های لاتکس که در خیابان‌ها و جاده‌ها، سازمان‌های پزشکی، پارکینگ‌ها، محل‌های دفن پسماند و سواحل مشاهده می شود، افزایش یافته است. در بحبوحه همه‌گیری بیماری کرونا، تقاضا برای محصولات پلاستیکی مانند دستکش یکبار مصرف،

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]
[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

ماسک، بطری آب، دستمال مرطوب یکبار مصرف، مواد پاک کننده و ضدعفونی‌کننده دَست (شکل ۲) افزایش یافته است (Chin et al. 2020). در اکثر کشورها، دولت دستورالعمل‌های قرنطینه و همچنین اقدامات فاصله‌گذاری اجتماعی و فیزیکی را برای جلوگیری از شیوع ویروس کووید-۱۹ صادر کرده است. با این حال، همه‌گیری کووید-۱۹ معضل آلودگی مواد پلاستیکی را به‌واسطه افزایش مصرف عموم در استفاده از محصولات و مواد یکبار مصرف به‌دلایل بهداشتی و ایمنی وخیم‌تر کرده است. بسیاری از فروشگاه‌ها و سوپرمارکت‌ها به دلیل رعایت نکات بهداشتی، از مواد یکبار مصرف برای بسته‌بندی سبزیجات و میوه‌ها استفاده کرده‌اند. علاوه بر این، با توجه به استراتژی دولت‌ها و ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی در جلوگیری از شیوع ویروس کووید-۱۹، عموماً به کارکنان بهداشت توصیه می‌شود که به‌طور بی‌رویه از تجهیزات حفاظت شخصی (Personal protective equipment, PPE) استفاده نکنند، چراکه روزانه پسماندهای پلاستیکی زیادی ناشی از فعالیت‌های پزشکی تولید می‌شود (Radkhah et al. 2021, 2022).

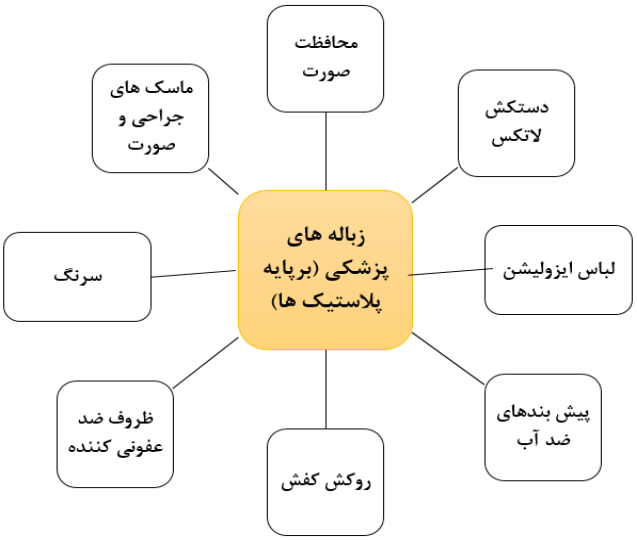
علاوه بر این، اکثر کشورها، سازمان جهانی بهداشت، مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های ایالات متحده، مرکز پیشگیری و کنترل بیماری‌های اروپا، اقدامات سختگیرانه‌ای برای فاصله‌گذاری فیزیکی، لغو تجمعات، شستشوی مکرر دست‌ها و تعطیلی موسسات آموزشی را برای محدود کردن بیماری توصیه کردند. علاوه بر این، تقریباً همه کشورها استفاده از ماسک صورت را در راستای کاهش سطح انتقال ویروس از انسان به انسان توصیه و اجرا کردند (WHO, 2021). همچنین، محافظت از افراد آسیب‌پذیر و در معرض خطر از قبیل کودکان و سالمندان نیز در فهرست اولویت‌های اصلی این کشورها قرار گرفت. بنابراین، مطابق این توصیه و دستورالعمل‌های دقیق، روزانه میلیون‌ها ماسکِ صورت تولید، استفاده و دور ریخته می‌شد.

به‌طور عمده، بسیاری از تجهیزات حفاظت شخصی (PPE) یکبار مصرف که توسط کارکنان بهداشت و عموم استفاده می‌گردد، روزانه دور انداخته می‌شود. این وسایل شامل ماسک، دستکش، پیش‌بندهای محافظ، محافظ صورت، عینک ایمنی، ظروف ضدعفونی‌کننده، کفش‌های پلاستیکی و روپوش‌های طبی می‌باشند که اغلب از مواد پلیمری مانند پُلی‌پروپیلن ساخته شده‌اند. همچنین، دستکش‌های حفاظتی از مواد مختلفی از جمله پلیمرهای کلرواتن، نئوپرن و وینیل ساخته شده‌اند (HSNC, 2023). این محصولات پلاستیکی که می‌توان آنها را در دسته‌بندی‌های کلان و مزوپلاستیک طبقه‌بندی کرد، به‌واسطه مدیریت ضعیف پسماند یا تخلیه نامناسب به

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

اکوسیستم‌های دریـایی و خشـکی وارد می‌شـوند (Silva et al. 2020).

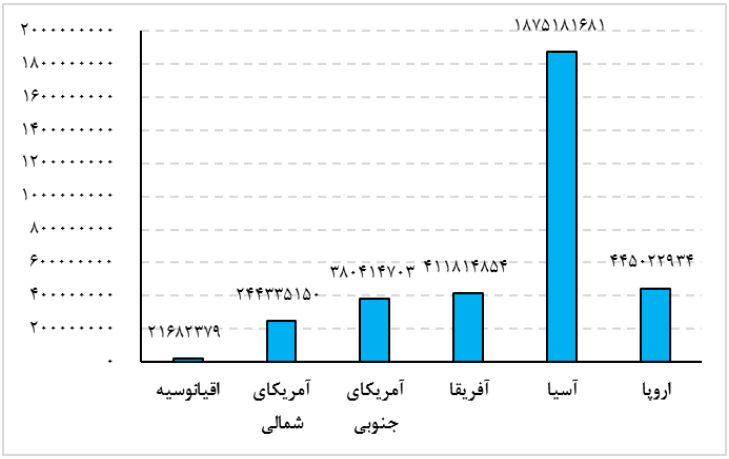


شکل ۲- انواع پسماندهای پزشکی برپایه پلاستیک در طول همه‌گیری کووید-۱۹ (Benson et al. 2021)

در مارس ۲۰۲۰، پیک موارد مبتلا به کووید-۱۹ در سراسـر جهـان اوج گرفـت و مراکـز درمـانی در سراسـر جهـان بـا کمبـود دسـتکش، ماسـک‌های جراحی، ماسک صورت و سـایر وسـایل حفاظـت شخصـی مواجـه شـدند. انـواع رایـج تجهیـزات حفاظت شخصی شامل ماسک‌های تنفسـی N95 و KN95 و ماسـک‌های جراحـی هسـتند کـه بـرای حداکثر تصفیه هوا و ذرات عفونی موجود در هوا طراحی شده‌اند تـا بـا فیلتـر کـردن ذرات عفـونی موجـود در هـوا از کـاربر در برابـر بیماری‌هـای تنفسی از جمله کووید-۱۹ محافظت کنند (Bown. 2021). بـر اسـاس گـزارش سـازمان غـذا و دارو (Food and Drug Administration, FDA)، N95 به‌طور قابل توجهی به‌عنوان یـک ماسـک تنفسـی محکم شناخته می‌شود، ایـن در حـالی اسـت کـه ماسک‌های جراحی و پزشکی که با ضـخامت‌های مختلـف و قابلیـت نفـوذ آب طراحـی شـده‌اند، اینگونه نیسـتند (FDA, 2021). هـر دو نـوع ایـن ماسـک‌ها پـس از یکبـار مصـرف، دور انداختـه می‌شوند. شکل ۳ میزان تولید روزانـه ماسـک‌های صورت یکبار مصرف را در هر قاره نشان می‌دهد. بر اساس این نمودار، قاره‌های آسیا، اروپا و آفریقا بیشترین میزان تولید ماسک را به خود اختصـاص داده‌اند. قاره آسـیا در مقایسـه بـا سـایر قاره‌هـای جهان، تفاوت قابل ملاحظه‌ای از نظر تولید ماسک دارد، با این حال، تفاوت زیادی بین میـزان تولیـد ماسک در قاره‌های اروپا و آفریقا مشاهده نشد.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]



شکل ۳- برآورد روزانه تولید ماسک‌های صورت یکبار مصرف (محافظ صورت) در هر قاره (Thushari and Senevirathna, 2020; Benson et al. 2021)

بر اساس توصیه مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها، ماسک های تنفسی، جراحی و صورت به‌عنوان یکبار مصرف یا دستگاه‌های محافظ تنفسی برچسب گذاری شده‌اند و باید پس از استفاده در یک "کیسه پلاستیکی" قرار داده شده و سپس دور انداخته شوند (Ippolito et al. 2020). این توصیه یک اقدام ضروری است اما می‌تواند مشکل و معضلات ناشی از پسماندهای پلاستیکی را تشدید نماید (Scaraboto et al. 2021). در تایید این موضوع، سایر پژوهشگران نیز گزارش کردند که افزایش بی‌سابقه تعداد ماسک‌های جراحی و دستکش‌های یکبار مصرف می‌تواند به تشدید آلودگی‌های پلاستیکی منجر شود (Adyel, 2020). اجرای دستورالعمل‌های مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها می‌تواند به‌طور بالقوه چالش‌های موجود پیرامون آلودگی‌های ایجاد شده توسط بیش از ۱۰ میلیون تُن پلاستیک را تشدید کند و در نهایت، سلامت محیط‌زیست انسان، مناطق دریایی، ساحلی و حتی موجودات دریایی را نیز به مخاطره بکشاند (Kane et al. 2020; Benson et al. 2021).

تاثیرات منفی پسماندهای پلاستیکی

در این بخش از مطالعه، اثرات منفی پسماندهای پلاستیکی از جنبه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است.

اثرات زیست محیطی آلودگی‌های پلاستیکی در اکوسیستم‌های ساحلی و دریایی

بلع قطعات پلاستیک توسط آبزیان به‌عنوان یکی از مسائل مهم شناخته شده است. تاکنون موارد متعددی از به‌دام افتادن آبزیان عمدتا در بین تورهای ماهیگیری یا طناب‌های پلاستیکی ثبت شده است. اثر به‌دام افتادن آبزیان نسبتاً بیشتر از

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

بلع پلاستیک‌ها توسط جانور در سیستم‌های ساحلی و دریایی است. به‌دام افتادن آبزیان و بلعیدن بقایای ماکروپلاستیک‌ها می‌تواند اثرات کُشنده یا غیرکُشنده داشته باشد. در بسیاری از موارد به‌دلیل به‌دام افتادگی و بلع، موجودات زنده ساحلی و دریایی می‌میرند، یا به‌طور شدید زخمی می‌شوند (Duncan et al. 2021). اثرات غیرکُشنده ذرات پلاستیک شامل کاهش جذب و بلع ذرات غذا، اختلال در توانایی تولیدمثل، از دست دادن حساسیت، ناتوانی در فرار از شکارچیان، از دست دادن تحرک، کاهش رشد و عملکرد بدن می‌باشد. بر اساس گزارش‌های مختلف محققان، لاک‌پشت‌های دریایی، پستانداران دریایی و همه انواع پرندگان دریایی اغلب در معرض خطر به‌دام اُفتادگی و بلع قطعات پلاستیکی (Hong et al. 2013; Reddy, 2018). لاک پشت سبز (شکل ۴)، لاک‌پشت‌ها، فوک، شیرهای دریایی، پافین، آلباتروس (نوعی پرنده دریایی) و نهنگ‌های بزرگتر گونه‌هایی هستند که از پیامدهای فوق تأثیر منفی می‌پذیرند (Reddy, 2018).

شکل ۴- نمایی از به‌دام افتادن جانوران آبزی در بین پسماندهای پلاستیکی (Thesun, 2023)

ترکیبات شیمیایی و سمی با مصرف غذاهای دریایی آلوده به پلاستیک و مواد پایدار، فلزات سنگین و ترکیبات دارویی می‌توانند در ارگانیسم‌ها در سطوح بالای تغذیه تجمع یابند (Radkhah et al. 2021). بر این اساس، این مواد شیمیایی می‌توانند از طریق شبکه‌های غذایی وارد بدن انسان شوند و مشکلاتی در بخش سلامت ایجاد کنند (Ten et al. 2009; Rather et al. 2017).

درهم تنیدگی و بلع به‌عنوان یکی از معضلات و چالش‌های مهم مرتبط با قطعات ماکروپلاستیک شناخته می‌شوند. با توجه به تحقیقات انجام شده، بیش از ۱۳۰۰۰ مورد مسائل مربوط به بلع در ۲۰۸ گونه جانوری و بیش از ۳۰۰۰۰ مورد مسائل مربوط به تنیدگی در ۲۴۳ گونه گزارش شده است (Ten et al. 2009; Gall and Thompson, 2015). به‌عنوان نتایج مستقیم درهم تنیدگی یا بلع،

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

موجودات زنده ساحلی و دریایی می‌میرند یا به‌طور شدید مجروح می‌شوند. اثرات غیرکُشنده باعث کاهش جذب و بلع ذرات غذا، اختلال در توانایی تولیدمثل، از دست دادن حساسیت، ناتوانی در فرار از چنگ شکارچیان، از دست دادن تحرک و کاهش رشد بدن می‌شود (Thiel et al. 2018). در مقایسه، لاک‌پشت‌های دریایی، پستانداران دریایی و همه پرندگان دریایی از نظر گرفتار شدن در قطعات پلاستیکی و امکان بلعیدن این آلودگی‌ها در معرض خطر بیشتری قرار دارند (Chiappone et al. 2012; Moon et al. 2023). لاک‌پشت دریایی سبز، لاک‌پشت پوزه عقابی، فولمار، فوک‌ها، شیرهای دریایی، پفین، آلباتروس و نهنگ گونه‌های ثبت شده‌ای هستند که تحت تأثیرات منفی پیامدهای فوق قرار گرفته‌اند (Gall and Thompson, 2015). قلاب‌های ماهیگیری نیز از انواع پسماندهای پلاستیکی هستند که امکان بلعیدن آن‌ها توسط پرندگان بسیار زیاد است (Hong et al. 2013).

در اقیانوس نروژ، شاه‌میگوی نروژی یا میگوی خلیج دوبلین (*Nephrops norvegicus*)، که یک گونه آبزی با ارزش تجاری است، وجود رشته‌های پلاستیکی در ۸۳ درصد از افراد جمعیت این گونه ثبت شده است (Thushari and Senevirathna, 2020). تاکنون گزارش‌های مختلفی مبنی بر تاثیرات منفی پسماندهای پلاستیکی بر گونه‌های در معرض خطر انقراض ثبت شده است. به‌عنوان مثال، در پژوهشی که به بررسی اثر بقایای قلاب‌های ماهیگیری در محیط‌های دریایی پرداخته شده بود، محققان اظهار داشتند که تأثیرات منفی این ادوات صید بر اسفنج‌های دریایی و کیسه‌تنان، ۸۴ درصد افزایش یافته است (Chiappone et al. 2002).

تجمع میکروپلاستیک همچنین عواقب پیچیده‌ای را روی ارگانیسم‌ها و اکوسیستم‌ها ایجاد می‌کند. بررسی گزارش‌های متعدد از نقاط مختلف جهان نشان داده است که تراکم میکروپلاستیک‌ها در تمام اقیانوس‌ها در سرتاسر جهان در حال افزایش است (Weinstein et al. 2016). امکان انباشته شدن پسماندهای میکروپلاستیک در اجزای زیستی، آب دریا، رسوبات و خط ساحلی وجود دارد (Harris, 2020). پلاستیک‌های سبک‌وزن و کم‌چگالی در آب شناور می‌مانند و ذرات با چگالی بالا در رسوبات اعماق زمین ته‌نشین می‌شوند. منابع زیادی در مورد آلودگی ذرات میکروپلاستیک در اکوسیستم‌های جزر و مدی، بین جزر و مد و آب‌های سطحی دریایی و ساحلی وجود دارد (Asadi et al. 2019). اندازه قطعات میکروپلاستیک شبیه به اندازه مواد مغذی مانند پلانکتون‌ها و ذرات معلق می‌باشد (Weinstein et al. 2016; Botterell et al. 2019). این مشخصه به بی‌مهرگان اجازه می‌دهد تا این ریزذرات مصنوعی

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

را مصرف نمایند. موجودات اعماق زمین و پالیده‌خوارهای معلق نیز از میکروپلاستیک‌های موجود در رسوبات و آب آلوده تغذیه می‌کنند. تغذیه‌کننده‌های غیرانتخابی، تمام ذرات را در اندازه مشابهی جمع‌آوری کرده و می‌بلعند (Chiappone et al. 2002). بلع میکروپلاستیک توسط بی‌مهرگان به عوامل مختلفی مانند مکانیسم تغذیه، نوع، شکل و مقدار مواد پلاستیکی بستگی دارد. میکروذرات پلی‌استایرن به‌شدت مستعد بلع توسط دوکفه‌ای‌های فیلترکننده هستند (Ward and Shumway. 2004). در مطالعه‌ای که تجمع ذرات پلی‌استایرن (با اندازه در محدوده ۳ تا ۱۰ میلی‌متر) در دستگاه گوارش صدف آبی (*Mytilus edulis*) ثبت گردید، پژوهشگران بیان داشتند که ذرات پلاستیک با اندازه بیش از ۸۰ میکرومتر، در سلول‌های اپیتلیال دستگاه گوارش تجمع می‌یابند و باعث ایجاد اثرات نامطلوب از قبیل التهاب در بی‌مهرگان می‌شوند (Browne et al. 2008).

مواد شیمیایی سمی مانند بیسفنول-آ (Bisphenol-A, BPA)، مونومرها، الیگومرها، یون‌های فلزی و آنتی‌بیوتیک‌ها با پلاستیک‌ها ترکیب می‌شوند. این مواد شیمیایی می‌توانند در موجودات دریایی که پلاستیک‌ها را ناخواسته می‌بلعند، تجمع یابند (Harris, 2020). در بسیاری از تحقیقات از جمله (Teuten et al. 2009; Chen et al. 2023)، اثرات سمی ناشی از حضور مواد شیمیایی در پلاستیک‌ها در بسیاری از جانوران از قبیل ماهیان، نرم‌تنان و پستانداران به اثبات رسیده است. بر اساس مطالعات تجربی، بیسفنول-آ و فتالات موجود در پلاستیک‌ها تأثیرات قابل ملاحظه‌ای بر تولیدمثل، جهش‌های ژنتیکی و رشد موجودات زنده می‌گذارند (Matuszczak et al. 2019). از سوی دیگر، مواد پلاستیکی می‌توانند مواد شیمیایی سمی پایدار با پتانسیل تجمع زیستی را جذب کنند. این گونه از مواد سمی عمدتاً آلاینده‌های آلی پایداری هستند که در برابر تجزیه زیستی بسیار مقاوم می‌باشند (Osman et al. 2023). آلاینده‌های آلی پایدار شامل آفت‌کش‌های دی کلرودی فنیل تری کلرواتان (DDT) مانند اُرگانوکلراین، محصولات جانبی بسیاری از فرآیندهای صنعتی مانند دیوکسین‌ها، به عنوان مثال، دی‌بنزو-پی-دیوکسین-پلی‌کلرینه (Polychlorinated dibenzo-p-dioxins, PCDDs) و دی‌بنزو دی‌فوران پلی‌کلرینه (Polychlorinated dibenzofurans, PCDFs) و مواد شیمیایی صنعتی مانند بی‌فنیل پلی‌کلرینه (Polychlorinated biphenyls, PCBs) هستند. راندمان جذب مواد شیمیایی پایدار در پلاستیک‌ها در مقایسه با محیط آب به‌طور قابل توجهی بالاتر است (Harris, 2020; Thushari and Senevirathna, 2020; Benson et al. 2021). پسماندهای پلاستیکی آلوده به این نوع مواد شیمیایی، پتانسیل بالایی در انتقال مواد به

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

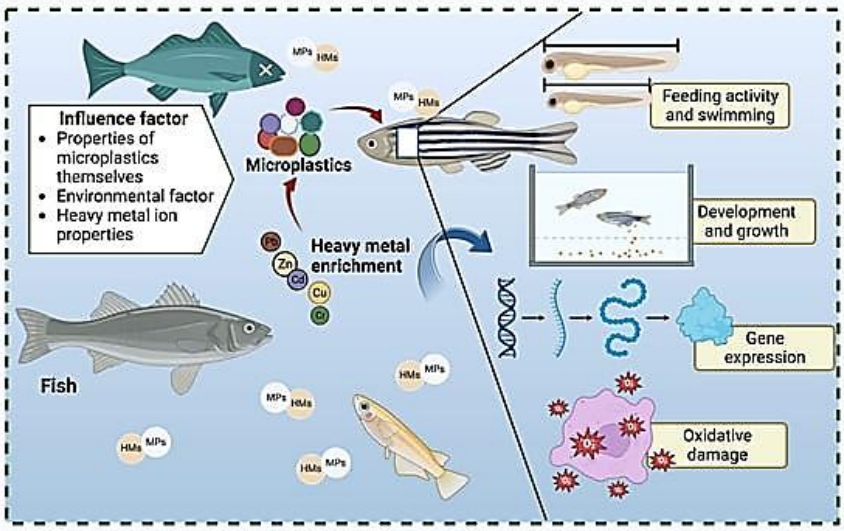
موجودات دریایی از طریق تغذیه دارند. همچنین، بررسی منابع علمی، پتانسیل بالای برهم‌کنش آنتی‌بیوتیک‌ها و یون‌های فلزی با پلاستیک‌ها را نشان داده است (Liu et al. 2025). میکروپلاستیک‌ها و سولفامتوکسازول (SMX) از جمله آلاینده‌هایی به‌شمار می‌روند که در اکوسیستم‌های آبی بسیار شایع هستند (Geyer et al. 2017). واکنش این دو آلاینده با یکدیگر در محیط باعث جذب سولفامتوکسازول در میکروپلاستیک‌ها در عرض ۱۶ ساعت می‌شود. سولفامتازین (SMT) دارای ظرفیت جذب در شش نوع میکروپلاستیک شامل پلی‌اتیلن (PE)، پلی پروپیلن، پلی آمید، پلی اتیلن ترفتالات (PET)، پلی استایرن و پلی وینیل کلراید (PVC) می‌باشد. با این حال، نرخ جذب SMX و SMT در میکروپلاستیک‌ها به تدریج با متغیرهای محیطی مختلف مانند pH و شوری کاهش می‌یابد (Thushari and Senevirathna, 2020). این نوع از آنتی‌بیوتیک‌های پایدار به‌دلیل فعالیت زیستی و ویژگی‌های ضدباکتریایی می‌توانند اثرات نامطلوب محیطی ایجاد کنند (Polianciuc et al. 2020). وجود داروهای آنتی‌بیوتیک با تکثیر باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در محیط آبزی، تغییراتی در ساختار جمعیت میکروب‌ها ایجاد می‌کند (Zhou et al. 2021). این امر می‌تواند تهدیدات خطرناکی برای سلامتی انسان و جوامع آبزی ایجاد کند.

میکروپلاستیک‌ها میل واکنشی زیادی با ترکیبات فلزی دارند، از این‌رو، در ایجاد اثرات زیست‌محیطی نقش قابل توجهی ایفا می‌کنند (Zhang et al. 2020). در شکل ۵، اثرات سمی ناشی از جذب فلزات سنگین توسط میکروپلاستیک‌ها بر ماهیان نشان داده شده است. در این شکل، اثرات سمی در سطوح فردی (بقا، فعالیت تغذیه‌ای و شنا، ذخایر انرژی و تنفس، میکروارگانیسم‌های روده، رشد و نمو و تولید مثل)، سلولی (سمیت سلولی، آسیب اکسیداتیو، پاسخ التهابی، سمیت عصبی و متابولیسم) و مولکولی (بیان ژن) مورد تمرکز قرار گرفته است. در پژوهشی که پیرامون جذب فلزات سنگین توسط میکروپلاستیک‌ها انجام شده بود، ظرفیت جذب فلز استرانسیوم (Sr^{2+}) توسط سه نوع میکروپلاستیک شامل پلی‌اتیلن، پلی‌اتیلن ترفتالات و پلی‌وینیل کلراید شناسایی گردید (Chen et al. 2023). وجود یون‌های فلزی در اکوسیستم‌ها باعث اثرات سمی در گیاهان و جانوران، حتی در سطوح پایین‌تر، می‌شود و علاوه بر این، تاثیرات نامطلوبی بر سلامت انسان نیز ایجاد می‌کند (Jaishankar et al. 2014). ترکیبات شیمیایی و سمی به‌واسطه مصرف غذاهای دریایی آلوده به پلاستیک، مواد پایدار، فلزات سنگین و ترکیبات دارویی می‌توانند در ارگانیسم‌های بالاتر از نظر سطوح غذایی تجمع یابند (Cole et al. 2013). بر

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

این اساس، این مواد شیمیایی ممکن است از طریق شبکه‌های غذایی وارد بدن انسان شده و مشکلاتی را برای سلامتی وِی ایجاد کنند (Cole et al. 2013; Zhang et al. 2020).



شکل ۵- اثرات سمی جذب فلزات سنگین توسط میکروپلاستیک‌ها بر ماهیان (Chen et al. 2023)

پسماندهای دریایی از جمله پلاستیک‌ها، به‌عنوان زیستگاه موجودات آبزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این بسترهای مصنوعی و سخت به‌عنوان یک سطح جدید برای تجمع موجودات ساحلی و دریایی عمل می‌کنند. گونه‌های بی‌مهره از جمله دوکفه‌ای‌ها، سخت‌پوستان، خارپوستان، گاستروپودها، بریوزوئرها، حشرات، اسفنج‌ها و جلبک‌های دریایی گونه‌های اصلی هستند که از پسماندها به‌عنوان زیستگاه استفاده می‌کنند. ابزارهای ماهیگیری رها شده و قطعات به‌جای مانده از آن‌ها به‌عنوان بستری برای تجمع موجودات متحرک استفاده می‌شوند (Faure et al. 2015; Harris, 2020). پسماندهای پلاستیک زیستگاه‌های کاربردی را برای میکروارگانیسم‌های مختلف فراهم می‌کنند (Botterell et al. 2019). باکتری‌های *Vibrio* ترجیحاً روی ضایعات پلاستیکی در سیستم‌های اقیانوسی رشد می‌کنند (Wright et al. 2020)، پسماندهای پلاستیکی نیز به عنوان زیستگاه جدید توسط ۴۷ گونه دریایی در جزایر مالت مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Thushari and Senevirathna, 2020). پراکندگی از طریق پسماندهای پلاستیکی یکی دیگر از اثرات زیست‌محیطی ناشی از ماکروپلاستیک‌ها و مگاپلاستیک‌ها است. پسماندهای پلاستیکی به‌عنوان اجسام شناور عمل می‌کنند و بستر پایداری برای حمل و نقل ارگانیسم‌های متحرک و بی‌تحرک فراهم می‌کنند. این اثر به‌عنوان حالتی برای معرفی گونه‌های مهاجم به یک اکوسیستم

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

جدید عمل می‌کند. ترکیب، ساختار و تعادل اکوسیستم به‌دلیل رقابت برای منابع (به‌عنوان مثال، غذا، زیستگاه و فضا) بین گونه‌های بومی و غیربومی در چنین سیستم‌هایی کاملاً تغییر یافته است. پسماندهای پلاستیکی که به‌عنوان عوامل انتقالی عمل می‌کنند، شامل قطعات پلاستیک، ابزار صید و ماهیگیری، تورها، طناب‌ها، مواد بسته‌بندی و میکروپلاستیک‌ها هستند (Mihai et al. 2020). سخت‌پوستان و کرم‌های حلقوی (Annelida) موجودات متحرکی هستند که از طریق بستر منتقل می‌شوند (Thushari and Senevirathna, 2020; Harris, 2020). گروه متنوعی از موجودات دریایی به‌واسطه پسماندهای پلاستیکی از مکانی به مکان دیگر انتقال می‌یابند. در یک مطالعه پژوهشی، گونه‌ی *Austrominius modestus*، به‌عنوان یک سخت‌پوست متصل به پسماندهای پلاستیکی در جزیره شتلند، انگلستان مشاهده شد. محققان این مطالعه بیان داشتند که انتقال موجودات آبزی از قبیل سخت‌پوستان به‌واسطه قطعات میکروپلاستیک در محیط‌های دریایی صورت می‌گیرد (Goldstein et al. 2014).

درجه اثرگذاری پسماندهای پلاستیکی در اکوسیستم‌های آبزی به عوامل مختلفی بستگی دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به منطقه تحت پوشش پسماندهای پلاستیکی، نوع و ماهیت پسماندهای پلاستیکی، سطح حساسیت اکوسیستم مربوطه و موجودات اشاره کرد. بر اساس مطالعات پیشین، تجمع پسماندهای پلاستیکی شکل زیستگاه‌ها در محیط‌های دریایی را تغییر می‌دهد. علاوه بر این، اکوسیستم‌های اعماق دریا و صخره‌های مرجانی با رسوب پسماندهای ماکروپلاستیک و مگاپلاستیک در بستر دریا تخریب می‌شوند (Thushari and Senevirathna, 2020). اکوسیستم‌های تخریب شده در اعماق دریا، غنای و ترکیب گونه‌ای را کاهش می‌دهند؛ به‌عنوان مثال، در دریای عمان، ۶۹ درصد از مناطق مرجانی تحت تأثیر ابزارهای صید قرار گرفتند و بیش از ۲۰ جنس از مرجان‌ها، کاهش تنوع زیستی را تجربه کردند (Al-Jufaili et al. 1999). قطعات میکروپلاستیک مسئول تغییر تخلخل و ظرفیت انتقال حرارت رسوبات هستند. بنابراین، ویژگی‌های فیزیکی زیستگاه‌های اعماق دریا بر این اساس تغییر می‌کند و این امر بقای بنتوزها را دشوار می‌کند (Carson et al. 2011). پسماندهای پلاستیکی روی سطح آب دریا ظرفیت نفوذ نور و سطح اکسیژن محلول در زیستگاه‌ها را کاهش می‌دهند. بر این اساس، تنوع زیستی به‌دلیل عدم وجود شرایط بهینه در زیستگاه‌ها به‌تدریج کاهش می‌یابد، زیرا در دسترس بودن غذا و سطح اکسیژن محلول به‌عنوان عوامل اصلی (عوامل زیستگاهی) تأثیرگذار بر تنوع زیستی در نظر گرفته می‌شوند. همچنین، وجود پسماندهای پلاستیکی بر تغییرات رفتاری موجودات ساحلی و

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

دریایی تأثیر منفی می گذارد (Thevenon et al. 2014). به‌عنوان مثال، ظرفیت یافتن غذا برای نرم‌تنان جزر و مدی مانند گونه‌ی *Nassarius pullus*، با حضور پسماندهای پلاستیکی به‌سرعت کاهش می‌یابد (Aloy et al. 2011).

اثرات اقتصادی اجتماعی ناشی از آلودگی پلاستیک در اکوسیستم های ساحلی و دریایی

آلودگی پلاستیکی تأثیرات اجتماعی و اقتصادی متفاوتی بر جنبه‌های مختلف مانند تجارت شیلات، گردشگری، کشتیرانی و سلامت انسان ایجاد می‌کند و با اختصاص بودجه اضافی برای حذف پسماند بر اقتصاد ملی کشور مربوطه تأثیر منفی می‌گذارد (Thushari and Senevirathna, 2020). بار اضافی آلاینده‌های پلاستیکی در حوضه‌های اقیانوسی و مناطق ساحلی مستقیماً بر صید شیلات، آبزی پروری و گردشگری تأثیر می‌گذارد. بر اساس گزارش‌های به‌دست آمده، در اسکاتلند، جمع‌آوری ضایعات از جمله پسماندهای پلاستیکی با استفاده از وسایل ماهیگیری باعث از دست رفتن زمان صید و علاوه بر آن، هزینه اضافی برای نظافت می‌شود. به‌عنوان مثال، انباشت پسماندها به‌ویژه ضایعات پلاستیکی، تأثیرات منفی بر بخش شیلات در اندونزی داشته است که بر طبق گزارش برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد (UN Environment Programme, UNEP)، این خسارت سالانه ۲۵۰ میلیون دلار آمریکا برآورد شده است (Thushari and Senevirathna, 2020).

بقایای پلاستیک‌ها همچنین می‌تواند به‌عنوان عامل اصلی در توزیع گونه‌های مهاجم عمل کند. در مطالعه‌ای که ارتباط بین شکوفایی جلبک‌ها و افزایش بقایای پلاستیک‌ها در محیط آبی مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد که رشد بیش از حد جلبک‌ها می‌تواند باعث رشد و شکوفایی جلبک‌های مُضر و بالتبع، از بین رفتن سلامت اکوسیستم و زیان اقتصادی برای فعالیت‌های ماهیگیری، شیلات و گردشگری شود (Casabianca et al. 2019). علاوه بر این، این پدیده منجر به از بین رفتن اکوسیستم‌های حساس مانند صخره‌های مرجانی، تخریب محیط‌های پرورشی و در نتیجه، از دست دادن قابل توجه صید تجاری می‌شود (Hammer et al. 2012; Thiel et al. 2018).

آلودگی ریزپلاستیک‌ها تأثیر منفی شدیدی بر بخش شیلات دارد. ارگانیسم‌هایی که در سطوح تروفیک پایین‌تری قرار دارند، ممکن است میکروپلاستیک را همراه با ذرات غذا ببلعند (Thiele et al. 2021). این آلاینده‌ها از طریق زنجیره‌های غذایی به سایر ارگانیسم‌ها منتقل می‌شوند و می‌توانند موجب تجمع مواد شیمیایی سمی در سطوح بالاتر شبکه غذایی از جمله

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

ماهیان شوند. این مسئله می‌تواند تأثیرات نامطلوبی بر میزان صید و بخش آبزی‌پروری داشته باشد (Walkinshaw et al. 2020). به‌طور کلی، تقاضای کمتری برای منابع آلوده شیلات وجود دارد و بنابراین ضرر اقتصادی ایجاد می‌کنند. اگر آلودگی پلاستیکی بر تنوع زیستی و ایمنی و دسترس‌پذیری غذاهای دریایی تأثیر منفی بگذارد، تبعات اقتصادی شدیدی در سطح جهانی ایجاد خواهد شد که به‌طور ویژه در کشورهای در حال توسعه یا جزایری که از منابع شیلاتی برای تامین غذا و امرار معاش استفاده می‌کنند، نمود بیشتری خواهد داشت (Radkhah et al. 2021). به‌عنوان مثال، ماهی‌های خوراکی تقریباً ۵۰ درصد از کل پروتئین حیوانی را در برخی جزایر کوچک یا کشورهای در حال توسعه (مانند بنگلادش، کامبوج، غنا، اندونزی و سریلانکا) تشکیل می‌دهند (FAO, 2021). از این‌رو، تُهی شدن منابع شیلاتی به‌واسطه آلودگی پلاستیکی به‌طور مستقیم بر اقتصاد چنین کشورهایی تأثیر می گذارد و به دنبال آن، باعث بحران‌های اجتماعی و اقتصادی و معضلات بهداشتی خواهد شد (McKinley and Johnston, 2010).

آلودگی پلاستیکی در سواحل و محیط دریایی تأثیر منفی بر ارزش زیبایی‌شناختی و سلامت اکوسیستم‌ها ایجاد می‌کند. در نتیجه، کاهش ارزش زیبایی‌شناختی و تفریحی در مناطق ساحلی و سیستم‌های دریایی منجر به کاهش چشمگیر تعداد کل گردشگران می‌شود (Al Huraimel et al. 2020; Saadat et al. 2020; Coll, 2020). (شکل ۶). از سوی دیگر، سلامت اکوسیستم‌ها و توسعه صنعت گردشگری به هم وابسته است. به‌عنوان مثال، سلامت اکوسیستم‌های حساس ساحلی (به عنوان مثال، اکوسیستم‌های صخره‌ای) با فعالیت‌های مرتبط با گردشگری مانند تماشای مرجان، اسنورکلینگ، تماشای نهنگ‌ها و لاک‌پشت‌ها، صید ورزشی و غواصی همراه است. بنابراین، مرگ یک پوشش مرجانی توسط بقایای پلاستیکی به معنای از بین رفتن چندین نوع فعالیت گردشگری و کاهش تعداد گردشگران می‌باشد (Ghassabzade and Ghaffari Touchaie, 2014). با توجه به این مسئله، سیستم‌های مرجانی تخریب شده ممکن است باعث کاهش تعداد گردشگران به دلیل از دست رفتن ارزش زیبایی‌شناختی و جذابیت در یک منطقه شوند. صنعت گردشگری به گونه‌ای است که احزاب مختلف از طریق مستقیم و/یا غیرمستقیم از آن منفعت می‌برند. از این‌رو، کاهش تعداد گردشگران باعث از دست دادن فرصت‌های شغلی برای جوامع محلی می‌شود که وابسته به فعالیت‌های مرتبط با گردشگری در منطقه مربوطه هستند.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

شکل ۶- رهاسازی پسماندهای پلاستیکی ناشی از کووید-۱۹ در مناطق ساحلی و دریایی (Wang et al. 2023)

نتیجه‌گیری و اقدامات پیشنهادی

بررسی آمارهای جهانی حکایت از این دارد که با گسترش شیوع ویروس کرونا، به‌ناچار میزان تولید محصولات پلاستیکی در بخش پزشکی افزایش یافته است که کاملاً قابل توجیه است، اما نکته مهم در این زمینه، عدم مدیریت صحیح در دفع محصولات پلاستیکی آلوده به ویروس است. رهاسازی پسماندهای پلاستیکی آلوده در محیط‌های دریایی و ساحلی، علاوه بر اینکه باعث اثرات زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی در مناطق موردنظر می‌شود، می‌تواند به‌عنوان کانونی برای انتشار مجدد بیماری تبدیل شود که تبعات آن به‌مراتب، بسیار شدیدتر خواهد بود. بنابراین، لازم است که تصمیم‌گیری‌های صحیحی از سوی سیاستگزاران، سازمان‌ها و نهادهای مردمی در راستای حل این معضل زیست‌محیطی صورت گیرد. پژوهش حاضر نکات ذیل را به‌عنوان راهکارها و اقدامات پیشنهادی در سطح ملی و بین‌المللی ارائه می‌نماید.

تدوین قوانین مناسب و سختگیرانه و مهم‌تر از آن، اجرای دقیق و صحیح این قوانین می‌تواند در برون‌رفت از معضل فعلی بسیار راهگشا باشد. تاکنون، نمونه‌های مختلفی از تدوین قوانین برای جلوگیری از انتشار و رهاسازی آلودگی‌های پلاستیکی در سطح بین‌المللی صورت گرفت است، اما متاسفانه برخی از این قوانین به‌دلیل اجرای نامناسب و عدم مدیریت صحیح با شکست مواجه شده‌اند. یکی از نمونه‌های شاخص وضع قوانین در راستای جلوگیری از گسترش پسماندهای پلاستیکی در مناطق دریایی و ساحلی توسط اتحادیه اروپا تهیه شده است. اتحادیه اروپا در سال‌های اخیر مجموعه‌ای از قوانین و اقدامات ضروری را برای مقابله با انتشار پسماندها در محیط‌های دریایی وضع کرده که بخش ویژه‌ای از

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

آن به اقدامات مدیریتی در رابطه با آلودگی‌های پلاستیکی اختصاص داده شده بود. این اقدامات شامل ممنوعیت از مصرف پلاستیک‌های یکبار مصرف معمولی مانند چاقو، چنگال و نی می‌باشد. البته، ماسک‌ها و دستکش‌های پزشکی مشمول قوانین نمی‌شوند. با این حال، برخی از کارشناسان نگران عدم موفقیت اتحادیه اروپا پس از اجرای قوانین ممنوعیت در شرایط همه‌گیر بیماری کرونا هستند. کمیسیون اروپا نیز در دستوالعملی که صادر نمود، مسیری را برای کاهش مصرف پلاستیک‌ها در قاره اروپا در نظر گرفته است که بر اساس آن، تا سال ۲۰۲۵ باید مصرف پلاستیک‌ها در قاره اروپا به‌میزان ۹۰ درصد کاهش یابد. انجام سیاست کمیسیون اروپا تا حدودی موفقیت‌آمیز بود، چراکه مقدار پسماندهای پلاستیکی بازیافت شده در این قاره در طول ۷ سال، از ۵۵ درصد به حدود ۳۰ درصد کاهش یافت (Kiessling et al. 2023).

نکته بسیار مهم دیگر، افزایش آگاهی عمومی جامعه نسبت به اتخاذ راهبردهای مدیریت پسماند با هدف کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی از جمله پلاستیک‌های تولید شده در طول همه‌گیری کووید-۱۹ می‌باشد. همکاری عموم مردم و اقشار مختلف جامعه در راستای جلوگیری از مصرف بی‌رویه و وسواس‌گونه ماسک‌ها، دستکش‌ها، غیره و همچنین، دفع صحیح این محصولات پلاستیکی می‌تواند در راستای کنترل و جلوگیری از انتشار و رهاسازی پسماندهای پلاستیکی در محیط‌زیست انسان به‌ویژه مناطق ساحلی و دریایی بسیار مفید باشد. مسلماً، تحقق این هدف نیازمند فرهنگ‌سازی و بهره‌برداری گسترده از وسایل ارتباط جمعی مانند تلویزیون، رادیو، فضای مجازی، روزنامه‌ها و مجلات علمی است.

افق دیگری که پیش‌روی بشر امروز باز شده است، استفاده از مواد جایگزین به‌جای پلاستیک‌ها می‌باشد. تاکنون، محققان مختلف در مورد نقش بیوپلاستیک‌ها یا پلاستیک‌های تجدیدپذیر و همچنین، امکان جایگزینی این مواد به‌جای پلاستیک‌ها، تحقیقات ارزنده‌ای انجام داده‌اند و به نتایج مفیدی دست یافته‌اند. بنابراین، لازم است که در مورد استفاده از بیوپلاستیک‌ها در محصولات پزشکی یا سایر بخش‌ها مانند بسته‌بندی مواد غذایی، تحقیقات ویژه‌ای صورت گیرد تا در نهایت، یک درک دقیق، جامع و کارشناسانه از این مسئله حاصل گردد.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

References فهرست منابع

Adyel TM. 2020. Accumulation of plastic waste during COVID-19. Science. 369: 1314-1315. https://doi.org/10.1126/science.abd9925.

Aloy A, Vallejo B, Juinio-Meñez MA. 2011. Increased plastic litter cover affects the foraging activity of the sandy intertidal gastropod Nassarius pullus. Marine Pollution Bulletin. 62(8): 1772-1779. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.021.

Al Huraimel K, Alhosani M, Kunhabdulla S, Stietiya MH. 2020. SARS-CoV-2 in the environment: modes of transmission, early detection and potential role of pollutions. Science of The Total Environment. 744: 140946. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140946.

Al-Jufaili S, Al-Jabri M, Al-Baluchi A, Baldwin RM, Wilson SC, West F, Matthews AD. 1999. Human impacts on coral reefs in the sultanate of Oman. Estuarine Coastal and Shelf Science. 49: 65-74. https://doi.org/10.1016/S0272-7714(99)80010-9.

Asadi MA, Hertika AMS, Iranawati F, Yuwandita AY. 2019. Microplastics in the sediment of intertidal areas of Lamongan, Indonesia. AACL Bioflux. 12(4): 1065-1073.

Benson NU, Bassey DE, Palanisami T. 2021. COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. Heliyon. 7(2): e06343. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06343.

Bhat SA, Bashir O, Bilal M, Ishaq A, Din Dar MU, Kumar R, Bhat RA, Sher F. 2021. Impact of COVID-related lockdowns on environmental and climate change scenarios. Environmental Research. 195: 110839. https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110839.

Botterell ZLR, Beaumont N, Dorrington T, Steinke M, Thompson RC, Lindeque PK. 2019. Bioavailability and effects of microplastics on marine zooplankton: A review. Environmental Pollution. 245: 98-110. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.10.065.

Bown CP. 2022. How COVID-19 medical supply shortages led to extraordinary trade and industrial policy. Asian Economic Policy Review. 17(1): 114–135. https://doi.org/10.1111/aepr.12359.

Browne MA, Dissanayake A, Galloway TS, Lowe DM, Thompson RC. 2008. Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.). Environmental Science and Technology. 42: 5026-5031. https://doi.org/10.1021/es800249a.

Carson H, Colbert S, Kaylor M, McDermid K. 2011. Small plastic debris changes water movement and heat transfer through beach sediments. Marine Pollution Bulletin. 62: 1708-1713. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.032.

Casabianca S, Capellacci S, Grazia Giacobbe M, Penna A. 2019. Plastic-associated harmful microalgal assemblages in marine environment. Environmental Pollution. 244: 617-626. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.09.110.

Chatterjee S, Sharma S. 2019. Microplastics in our oceans and marine health. Field Actions Science Reports. 19: 54-61.

Chau C, Paulillo A, Ho J, Bowen R, La Porta A, Lettieri P. 2022. The environmental impacts of different mask options for healthcare settings in the UK. Sustainable Production and Consumption. 33: 271-282. https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.07.005.

Chen Q, Zhao H, Liu Y, Jin L, Peng R. 2023. Factors affecting the adsorption of heavy metals by microplastics and their toxic effects on fish. Toxics. 11(6): 490. https://doi.org/10.3390/toxics11060490.

Chiappone M, White A, Swanson DW, Miller S. 2022. Occurrence and biological impacts of fishing gear and other marine debris in the Florida keys. Marine Pollution Bulletin. 44(7): 597-604. https://doi.org/10.1016/s0025-326x(01)00290-9.

Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen HL, Chan MCW, Peiris M, Poon LLM. 2020. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. The Lancet Microbe 1(1): 5-20. https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3.

Chowdhury H, Chowdhury T, Sait SM. 2021. Estimating marine plastic pollution from COVID-19

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

face masks in coastal regions. Marine Pollution Bulletin. 168: 5-33. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112419.

Cole M, Lindeque P, Fileman E, Halsband C, Goodhead R, Moger J, Galloway TS. 2013. Microplastic ingestion by zooplankton. Environmental Science and Technology. 47: 6646-6655. https://doi.org/10.1021/es400663f.

Coll M. 2020. Environmental effects of the COVID-19 pandemic from a (marine) ecological perspective. Ethics in Science and Environmental Politics. 20: 41-55. https://doi.org/10.3354/esep00192.

Deville A, Vazquez-Rowe I, Ita-Nagy D, Kahhat R. 2023. Ocean-based sources of plastic pollution: an overview of the main marine activities in the Peruvian EEZ. Marine Pollution Bulletin. 189: 114785. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114785.

Duncan EM, Broderick AC, Critchell K, Galloway TS, Hamann M, Limpus CJ, Lindeque PK, Santillo D, Tucker AD, Whiting S, Young EJ, Godley BJ. 2021. Plastic pollution and small juvenile marine Turtles: A potential evolutionary trap. Frontiers in Marine Science. 8: 699521. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.699521.

FAO. 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Availabele at: http://www.fao.org.

Faure F, Demars C, Wieser O, Kunz M, de Alencastro LF. 2015. Plastic pollution in Swiss surface waters: Nature and concentrations, interaction with pollutants. Environmental Chemistry. 12: 582-591. https://doi.org/10.1071/EN14218.

FDA. 2021. Food and Drug Administration (FDA). N95 respirators, surgical masks, face masks, and barrier face coverings. Availabele at: https://www.fda.gov.

Fred-Ahmadu OH, Ayejuyo OO, Benson NU. 2020. Microplastics distribution and characterization in epipsammic sediments of tropical Atlantic Ocean, Nigeria. Regional Studies in Marine Science. 38: 101365. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101365.

Gall SC, Thompson RC. 2015. The impact of debris on marine life. Marine Pollution Bulletin. 92: 1-2.

Gao Z, Xu Y, Sun C, Wang X, Guo Y, Qiu S, Ma KA. 2021. Systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. Journal of Microbiology, Immunology, and Infection. 54(1): 12–16. https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.05.001.

Geyer R, Jambeck JR, Law KL. 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances. 3(7): e1700782. https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782.

Ghassabzade M, Ghaffari Touchaie F. 2014. Persian Gulf economy persisting on tourism development in Persian Gulf and regional correlation. Journal of Tourism and Hospitality Research. 24(4): 81-90.

Goldstein MC, Carson HS, Eriksen M. 2014. Relationship of diversity and habitat area in North Pacific plastic-associated rafting communities. Marine Biology. 161: 1441-1453. https://doi.org/10.1007/s00227-014-2432-8.

Hammer J, Kraak MH, Parsons JR. 2012. Plastics in the marine environment: the dark side of a modern gift. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. 220: 1-44. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3414-61.

Harris PT. 2020. The fate of microplastic in marine sedimentary environments: A review and synthesis. Marine Pollution Bulletin. 158: 111398. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111398.

Hong S, Lee J, Jang YC, Kim YJ, Kim HJ, Han D, Hong SH, Kang D, Shim WJ. 2013. Impacts of marine debris on wild animals in the coastal area of Korea. Marine Pollution Bulletin. 66: 117-124. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.10.022.

HSNC. 2023. Health and safety network conservation. Chemical protective gloves. Availabele at: https://www.conservation-wiki.com/wiki/Chemical_Protective_Gloves.

Hudson A, Gilardi K, Vousden D. 2025. The 80:20 estimate of land vs. ocean sources of marine pollution: fit for purpose? Frontiers in Marine Science. 12: 1587805. https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1587805.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

Ippolito M, Vitale F, Accurso G, Iozzo P, Gregoretti C, Giarratano A, Cortegiani A. 2020. Medical masks and respirators for the protection of healthcare workers from SARS-CoV-2 and other viruses. Pulmonology. 26(4): 204-212. https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2020.04.009.

Jaishankar M, Tseten T, Anbalagan N, Mathew BB, Beeregowda KN. 2014. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. Interdisciplinary Toxicology. 7(2): 60-72. https://doi.org/10.2478/intox-2014-0009.

Kane IA, Clare MA, Miramontes E, Wogelius R, Rothwell JJ, Garreau P, Pohl F. 2020. Seafloor microplastic hotspots controlled by deep-sea circulation. Science. 368(6495): 1140-1145. https://doi.org/10.1126/science.aba5899.

Karunanithi P, Hatta MHM, Akinyede KA. 2023. Microplastic sources, formation, toxicity and remediation: a review. Environmental Chemistry Letters. 4: 5-41. https://doi.org/10.1007/s10311-023-01593-3.

Kiessling T, Hinzmann M, Mederake L, Dittmann S, Brennecke D, Böhm-Beck M, Knickmeier K, Thiel M. 2023. What potential does the EU single-use plastics directive have for reducing plastic pollution at coastlines and riversides? an evaluation based on citizen science data. Waste Management. 164: 106-118. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.03.042.

Li WC, Tse HF, Fok L. 2016. Plastic waste in the marine environment: a review of sources, occurrence and effects. Science of the Total Environment. 566: 333-349. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084.

Liu H, Yuan X, Yao Y, Yao L, Zhang J, Maurer C. 2025. Microplastics, antibiotics, and heavy metals in anaerobic digestion systems: a critical review of sources, impacts, and mitigation strategies. Recycling. 10(3): 116. https://doi.org/10.3390/recycling10030116.

Matuszczak E, Komarowska MD, Debek W, Hermanowicz A. 2019. The impact of bisphenol A on fertility, reproductive system, and development: A Review of the Literature. International Journal of Endocrinology. 10: 4068717. https://doi.org/10.1155/2019/4068717.

McKinley A, Johnston EL. 2010. Impacts of contaminant sources on marine fish abundance and species richness: a review and meta-analysis of evidence from the field. Marine Ecology Progress Series. 420: 175-191. https://doi.org/10.3354/meps08856.

Mihai FC, Gündoğdu S, Markley LA, Olivelli A, Khan FR, Gwinnett C, Gutberlet J, Reyna-Bensusan N, Llanquileo-Melgarejo P, Meidiana C, Elagroudy S, Ishchenko V, Penney S, Lenkiewicz Z, Molinos-Senante M. 2022. Plastic pollution, waste management issues, and circular economy opportunities in rural communities. Sustainability. 14(1): 20. https://doi.org/10.3390/su14010020.

Moon Y, Shim WJ, Hong SH. 2023. Characteristics of plastic debris ingested by sea turtles: a comprehensive review. Ocean Science Journal. 58: 31. https://doi.org/10.1007/s12601-023-00124-z.

Morens DM, Fauci AS. 2020. Emerging pandemic diseases: how we got to COVID-19. Cell. 182(5): 1077-1092. https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.021.

Osman AI, Hosny M, Eltaweil AS, Omar S, Elgarahy AM, Farghali M, Yap PS, Wu YS, Nagandran S, Batumalaie K, Gopinath SCB, John OD, Sekar M, Saikia T, Karunanithi P, Hatta MHM, Akinyede KA. 2023. Microplastic sources, formation, toxicity and remediation: a review. Environmental Chemistry Letters. 21: 2129-2169. https://doi.org/10.1007/s10311-023-01593-3.

Page J, Hinshaw D, McKay B. 2021. In hunt for Covid-19 origin, patient zero points to second Wuhan market – The man with the first confirmed infection of the new coronavirus told the WHO team that his parents had shopped there. The Wall Street Journal. Availabele at: https://www.wsj.com.

Polianciuc SI, Gurzău AE, Kiss B, Ştefan MG, Loghin F. 2020. Antibiotics in the environment: causes and consequences. Medicine and Pharmacy Reports. 93(3): 231-240. https://doi.org/10.15386/mpr-1742.

Radkhah AR, Eagderi S. 2019. Investigation of biological characteristics and breeding potentials of some species of surgeonfish (Family: Acanthuridae) inhabiting the Persian Gulf for exploitation in the ornamental fish breeding industry. Journal of Ornamental Aquatics. 6(4): 1-11. DOR:

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

20.1001.1.24234575.1398.6.4.2.8n. (In Farsi with English abstract)

Radkhah AR, Eagderi S, Poorbagher H. 2021. Investigating the effects of the spread of the Covid-19 virus on the global fisheries and aquaculture industry and providing support policies from governments and international organizations. Iranian Journal of Biology. 5(9): 53-45. (In Farsi with English abstract)

Radkhah AR, Eagderi S. 2022. Biosecurity in aquaculture systems as one of the requirements for sustainable development. Journal of Biosafety. 15(2): 97-118. (In Farsi with English abstract)

Radkhah AR, Eagderi S, Sadeghinejad Masouleh A. 2022. Accumulation of heavy metals in fish: a serious threat to food security and public health. Journal of Marine Medicine. 3(4): 236-245. https://doi.org/10.30491/3.4.236. (In Farsi with English abstract)

Radkhah AR, Eagderi S, Poorbagher H. 2023. Investigating some common bacterial pathogens between humans and aquatic organisms: maintaining the biosecurity of workers in aquaculture centers: a review. Journal of Biosafety. 16(1): 73-92. (In Farsi with English abstract)

Rather IA, Koh WY, Paek WK, Lim J. 2017. The sources of chemical contaminants in food and their health implications. Frontiers in Pharmacology. 8: 830. https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00830.

Reddy S. 2018. Plastic pollution affects sea life throughout the ocean. Availabele at: https://www.pewtrusts.org.

Rezaeitavabe F, Sartaj M, Asadi Tokmedash M, Talebbeydokhti N. 2021. Assessment of the environmental impacts of COVID-19 in urban areas - a case study of Iran. Journal of Environmental Protection. 12(5): 328-344. https://doi.org/10.4236/jep.2021.125021.

Roman L, Schuyler Q, Wilcox C, Hardesty BD. 2021. Plastic pollution is killing marine megafauna, but how do we prioritize policies to reduce mortality? Conservation Letters. 14(2): e12781. https://doi.org/10.1111/conl.12781.

Santaniello A, Perruolo G, Cristiano S, Agognon AL, Cabaro S, Amato A, Dipineto L, Borrelli L, Formisano P, Fioretti A, Oriente F. 2023. SARS-CoV-2 affects both humans and animals: what is the potential transmission risk? a literature review. Microorganisms. 11(2): 514. https://doi.org/10.3390/microorganisms11020514.

Scaraboto D, Joubert AM, Gonzalez-Arcos C. 2021. Using lots of plastic packaging during the coronavirus crisis? You're not alone. Availabele at: https://theconversation.com/usinglots-of-plastic-packaging-during-the-coronavirus-crisis-youre-not-alone-135553.

Silva APL, Prata JC, Walker TR, Campos D, Duarte AC, Soares AMVM, Barcelo D, Rocha-Santos T. 2020. Rethinking and optimising plastic waste management under COVID-19 pandemic: policy solutions based on redesign and reduction of single-use plastics and personal protective equipment. Science of the Total Environment. 742: 140565. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140565.

Sun ZS, Wan EY, Agbana YL, Zhao HQ, Yin JX, Jiang TG, Li Q, Fei SW, Wu LB, Li XC, Zhang QY, Liu JS, Gu SY, Guo ZY, Xue JB, Han LF, Zhang XX, Xia S, Welburn SC, Okpeku M, Guo XK, Wang ZJ, Chen JH, Zhang Y, Zhou XN, Kassegne K. 2024. Global one health index for zoonoses: a performance assessment in 160 countries and territories. Science. 27(4): 109297. https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.109297.

Ten BP, Lutchman I, Bassi S, Speck S, Sheavly S, Register K, Woolaway C. 2009. Guidelines on the use of market-based instruments to address the problem of marine litter. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels. Availabele at: https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/2435.

Teuten E, Saquing J, Knappe D, Barlaz M, Jonsson S, Bjorn A, Hagino Y, Imamura A, Saha M, Takada H. 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. Philosophical Transactions of the Royal Society of London - Series B: Biological Sciences. 364: 2027-2045. https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0284.

Thesun. 2023. Water dump National Geographic images of birds trapped in plastic bags and a seahorse clutching a cotton bud reveal reality of ocean pollution. Available at: https://www.thesun.ie/news/2586540/national-geographic.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

Thevenon F, Carroll C, Sousa J. 2014. Plastic debris in the ocean. The characterization of marine plastics and their environmental impacts, situation analysis report. International Union for Conservation of Nature. 2: 5-54. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2014.03.en.

Thiel M, Luna-Jorquera G, Álvarez-Varas R, Gallardo C, Hinojosa IA, Luna N, Miranda-Urbina D, Morales N, Ory N, Pacheco AS, Portflitt-Toro M, Zavalaga C. 2018. Impacts of marine plastic pollution from continental coasts to subtropical gyres - fish, seabirds, and other vertebrates in the SE pacific. Frontiers in Marine Science. 5: 238. https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00238.

Thiele CJ, Hudson MD, Russell AE. 2021. Microplastics in fish and fishmeal: an emerging environmental challenge? Scientific Reports. 11: 2045. https://doi.org/10.1038/s41598-021-81499-8.

Thushari GGN, Senevirathna JDM. 2020. Plastic pollution in the marine environment. Heliyon. 6(8): e04709. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04709.

Saadat S, Rawtani D, Hussain CM. 2020. Environmental perspective of COVID-19. Science of the Total Environment. 728: 138870. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138870.

Sharma HB, Vanapalli KR, Cheela VS, Ranjan VP, Jaglan AK, Dubey B, Goel S, Bhattacharya J. 2020. Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic. Resources, Conservation and Recycling. 162: 105052. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105052.

Singla R, Mishra A, Joshi R, Jha S, Sharma AR, Upadhyay S, Sarma P, Prakash A, Medhi B. 2020. Human animal interface of SARS-CoV-2 (COVID-19) transmission: a critical appraisal of scientific evidence. Veterinary Research Communications. 44(3-4): 119-130. https://doi.org/10.1007/s11259-020-09781-0.

Walkinshaw C, Lindeque PK, Thompson R, Tolhurst T, Cole M. 2020. Microplastics and seafood: lower trophic organisms at highest risk of contamination. Ecotoxicology and Environmental Safety. 190: 110066. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.110066.

Wang L, Li S, Ahmad IM, Zhang G, Sun Y, Wang Y, Sun C, Jiang C, Cui P, Li D. 2023. Global face mask pollution: threats to the environment and wildlife, and potential solutions. Science of The Total Environment. 887: 164055. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164055.

Wang Q, Zhang C, Li R. 2023. Plastic pollution induced by the COVID-19: environmental challenges and outlook. Environmental Science and Pollution Research. 30: 40405–40426. https://doi.org/10.1007/s11356-022-24901-w.

Wang Q, Zhang M, Li R. 2024. Does medical waste research during COVID-19 meet the challenge induced by the pandemic to waste management? Waste Management & Research. 42(3): 244-259. https://doi.org/10.1177/0734242X231178226.

Ward JE, Shumway SE. 2004. Separating the grain from the chaff: particles election insuspension- and deposit-feeding bivalves. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 300: 83-130. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2004.03.002.

Weinstein JE, Crocker BK, Gray AD. 2016. From macroplastic to microplastic: Degradation of high-density polyethylene, polypropylene, and polystyrene in a salt marsh habitat. Environmental Toxicology and Chemistry. 35: 1632-1640. https://doi.org/10.1002/etc.3432.

WHO. 2021. World Health Organization (WHO). Availabele at: https://www.who.int.

Wright RJ, Erni-Cassola G, Zadjelovic V, Latva M, Christie-Oleza JA. 2020. Marine plastic debris: a new surface for microbial colonization. Environmental Science Technology. 54(19): 11657-11672. https://doi.org/10.1021/acs.est.0c02305.

Zhang Y, Kang S, Allen S, Allen D, Gao T, Sillanpää M. 2020. Atmospheric microplastics: a review on current status and perspectives. Earth-Science Reviews. 203: 103118. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103118.

Zhou ZC, Lin ZJ, Shuai XY, Zheng J, Meng LX, Zhu L, Sun YJ, Shang WC, Chen H. 2021. Temporal variation and sharing of antibiotic resistance genes between water and wild fish gut in a peri-

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

urban river. Journal of Environmental Sciences. 103: 12-19. https://doi.org/10.1016/j.jes.2020.10.010.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]

Evaluating Environmental Impacts of Covid-19 Wastes on Coastal and Marine Areas

Ali Reza Radkhah[1], Soheil Eagderi[2*], Hadi Poorbagher[2], Esmaeil Sadeghinejad Masouleh[3]

1- Ph. D Graduate, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2- Associate Professor, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

3- Research Instructor, Inland Waters Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

soheil.eagderi@ut.ac.ir

Abstract

The aim of this study was to investigate the environmental effects of the release of Covid-19-related wastes in coastal and marine areas. In addition, the study of socio-economic effects of this phenomenon has been considered as a sub-goal. The present research was conducted by reviewing scientific documents and searching in various databases such as PubMed, Scopus, Google Scholar, Scientific Information Database (SID) and Magiran. In this research, keywords such as covid-19, microplastics, socio-economic effects of plastics, marine and coastal areas, and ecotourism were used individually and in combination to collect appropriate scientific articles and documents. After searching, all articles and scientific references were categorized and finally analyzed. According to statistics provided by international institutions and organizations, since the outbreak of Covid-19 virus, the production of waste, especially plastics, has increased. The main cause of this phenomenon can be related to the excessive use of masks, gloves and other necessary equipment to prevent this virus and control its spread. Researches show that the release of plastic waste in marine and coastal environments leads to the endangerment of aquatic life, including fishes, so that ingestion of small particles such as microplastics leads to disruption of fish nutrition. Among the socio-economic effects caused by the release of plastic waste in coastal environments, we can mention the destruction of natural landscapes, the reduction of aesthetic value of these areas, and the stagnation of ecotourism industry. Considering that Iran is located on the margins of important waters (Caspian Sea, Persian Gulf and Oman Sea), it is very important that management decisions are made to prevent the spread of plastic waste to these important ecological areas, especially in times of crisis (such as the outbreak of the coronavirus disease). As preventive measures, this study suggests the use of renewable plastics and the establishment and implementation of appropriate laws in this field.

Keywords: Environmental impacts, Coronavirus disease, Medical wastes, Plastics, Marine environment

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-06-27]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1403.17.4.1.5]