DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592 Published by Vesnu Publications

Journal of Health System Research Vol. 21, No. 2, Summer

Received: 24.04.2024 Accepted: 10.12.2024 Published: 06.07.2025

Methods for Managing and Reducing Single-Use Plastics: A Focus on Iranian Environmental Laws and Regulations

Hassan Taghipour[1], Hamze Sharifi[2]

Review Article

Abstract

Background: Single-use plastics are among the products widely used in recent years due to changing lifestyles, ease of use, and other benefits, and the waste they generate has become one of the most important global health and environmental problems. The aim of this study was to investigate the methods to manage and reduce single-use plastics, considering the economic conditions and environmental laws and regulations of Iran.

Methods: The present study was a review study conducted in winter 2023 by searching various databases using the keywords "Solid Waste Management", "Solid Waste Production", "Single-use Plastic", "Sustainable Development", and "Circular Economy" and reviewing the relevant studies.

Findings: Every year, about 19.28 million tons of household waste is produced in the country, of which about 2.18 million tons is plastic waste. Although 90% of the country's waste is collected by municipalities, only 5%-8% of it is recycled, and the rest is sent to landfills or disposed of improperly. Iran is among the top 10 countries in the world that consume the most single-use plastic containers. Improper disposal of plastics can harm the environment and human and animal health, and it is necessary to take measures to manage it.

Conclusion: To manage single-use plastics, the hierarchy of "comprehensive waste management" should be observed. To this end, it is necessary to reduce the waste at source by applying the right policies concerning the population of societies, creating legal restrictions and bans on the use of single-use containers and plastics (the subject of Article 4 of the Waste Management Act as well as the "Regulation on Reducing the Use of Plastic Bags"), providing incentive opportunities for manufacturers of reusable equipment, developing the culture of separation at source, recycling and reusing materials and energy, and, finally, the proper disposal of unavoidable waste.

Keywords: Waste management; Plastics; Rules

Citation: Taghipour H, Sharifi H. **Methods for Managing and Reducing Single-Use Plastics: A Focus on Iranian Environmental Laws and Regulations.** J Health Syst Res 2025; 21(2): 144-54.

1- Professor, Health and Environment Research Center AND Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2- PhD Student, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Corresponding Author: Hamze Sharifi; PhD Student, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran; Email: hamzesharifi95@gmail.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592 Published by Vesnu Publications

روش‌های مدیریت و کاهش پلاستیک‌های یک‌بار مصرف با توجه به قوانین و مقررات زیست محیطی ایران

حسن تقی‌پور[1]، حمزه شریفی[2]

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: پلاستیک‌های یک‌بار مصرف از جمله محصولاتی هستند که در سال‌های اخیر به دلیل تغییر سبک زندگی، سهولت استفاده و مزایای دیگر، به شدت مورد استفاده قرار گرفته و پسماند حاصل از آن‌ها به یکی از معضلات مهم بهداشتی و زیست محیطی جهانی تبدیل شده است. پژوهش حاضر با هدف بررسی روش‌های مدیریت و کاهش پلاستیک‌های یک‌بار مصرف با تأکید بر شرایط اقتصادی و قوانین و مقررات زیست محیطی ایران انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه از نوع مروری بود و در زمستان سال ۱۴۰۲ با جستجو در پایگاه‌های داده‌ای مختلف و استفاده از کلید واژه‌های فارسی «مدیریت پسماند جامد، تولید پسماند جامد، پلاستیک یک‌بار مصرف، توسعه پایدار، اقتصاد چرخه‌ای» و انگلیسی «Solid Waste Management ، Solid Waste Production، Single-use Plastic، Sustainable Development، Circular Economy» انجام گردید.

یافته‌ها: سالانه حدود ۱۹/۲۸ میلیون تن پسماند عادی در کشور تولید می‌شود که حدود ۲/۱۸ میلیون تن آن را زایدات پلاستیکی تشکیل می‌دهد. با وجود این که ۹۰ درصد پسماندهای تولیدی کشور توسط شهرداری‌ها جمع‌آوری می‌شود، فقط ۸-۵ درصد آن‌ها بازیافت می‌گردد و بقیه پسماندها به مراکز دفن انتقال می‌یابد و یا به صورت غیر اصولی دفع می‌شود. ایران جزء ۱۰ کشور نخست پرمصرف ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف در جهان به شمار می‌رود. دفع غیر اصولی پلاستیک‌ها می‌تواند باعث آسیب به محیط زیست و سلامت انسان‌ها و حیوانات شود و لازم است برای مدیریت آن‌ها اقدامات لازم صورت گیرد.

نتیجه‌گیری: برای مدیریت پلاستیک‌های یک‌بار مصرف باید به سلسله مراتب «مدیریت جامع پسماند» توجه نمود. بدین منظور باید به کاهش از مبدأ از طریق اعمال سیاست‌های صحیح در خصوص جمعیت جوامع، ایجاد محدودیت‌ها و ممنوعیت‌های قانونی برای استفاده از ظروف و پلاستیک‌های یک‌بار مصرف (موضوع ماده ۴ قانون مدیریت پسماندها و آیین‌نامه کاهش مصرف کیسه‌های پلاستیکی)، فراهم نمودن فرصت‌های تشویقی برای تولیدکنندگان وسایل چند بار مصرف و فرهنگ‌سازی در زمینه تفکیک از مبدأ و بازیافت و بازچرخش مواد و انرژی و در نهایت، دفع اصولی پسماندهای اجتناب‌ناپذیر توجه شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت پسماند؛ پلاستیک‌ها؛ قوانین

ارجاع: تقی‌پور حسن، شریفی حمزه. **روش‌های مدیریت و کاهش پلاستیک‌های یک‌بار مصرف با توجه به قوانین و مقررات زیست محیطی ایران.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۴۰۴؛ ۲۱ (۲): ۱۵۴-۱۴۴

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۲/۵ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۹/۲۰ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۴/۱۵

مقدمه

پسماندهای جامد شهری یکی از مسایل بهداشتی و زیست محیطی جدی در سطح جهان به شمار می‌روند. در کشورهای در حال توسعه مقدار پسماندهای جامد تولید شده به دلیل تغییر سبک زندگی، عادات غذایی و استانداردهای زندگی جمعیت شهری در حال افزایش است و به طور نامناسبی مدیریت می‌شود. سیستم‌های مدیریت پسماند جامد در کشورهای در حال توسعه اغلب با مشکلاتی همچون عدم توجه کافی به مسایل زیست محیطی و کمبود منابع مالی مواجه هستند و اغلب منابع مالی و امکانات موجود فقط امکان جمع‌آوری و حمل پسماندها را پوشش می‌دهند و به اندازه‌ای نیستند که بتوان یک روش اصولی مدیریت پسماند را اجرا نمود. بنابراین، مدیریت پسماندهای جامد شهری در طی دو دهه اخیر به یکی از نگرانی‌های عمده تبدیل شده است و در حال حاضر یکی از موضوعات مهم عمومی مورد بحث می‌باشد (۱).

مدیریت پسماند عبارت از برنامه‌ریزی، ساماندهی، مراقبت، آموزش و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها می‌باشد. این سیستم شامل عناصری است که زنجیروار به یکدیگر متصل هستند. برای مدیریت اصولی هر نوع پسماندی نیاز است ابتدا نوع، خصوصیات و شرایط پسماند شناخته شود و سپس فرایند مدیریتی آن صورت گیرد (۲). اولین مرحله از فرایند مدیریت پسماندها، مدیریت تولید است. نرخ تولید پسماندهای عادی شهری در کشور ایران، ۰/۷۴۵ کیلوگرم به ازای هر نفر در روز و نرخ تولید پسماندهای عادی روستایی در کشور، ۰/۲۵۹ کیلوگرم به ازای هر نفر در روز می‌باشد (جدول ۱) (۴، ۳). برآورد می‌شود که سالانه ۱۹/۲۸ میلیون تن پسماند عادی در کشور تولید شود که از این بین، ۱۷/۳۷ میلیون تن در مناطق شهری و ۱/۹۱ میلیون تن در مناطق روستایی تولید می‌گردد.

۱- استاد، مرکز تحقیقات سلامت و محیط زیست و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۲- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
نویسنده مسؤول: حمزه شریفی؛ دانشجوی دکتری تخصصی، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
Email: hamzesharifi95@gmail.com

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]
[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

جدول ۱. سرانه تولید و محتوای پسماند شهری و روستایی ایران (طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۱) (۳)

شهر	سرانه تولید پسماند	محتوا (درصد)								
		مواد آلی	کاغذ و کارتن	پلاستیک	فلزات	لاستیک	پارچه	شیشه	چوب	سایر
کاشان	۰/٦٤	۷۵/۵٦	٤/٤٥	۱۱/۰۰	۱/۲۸	-	۳/۲۲	۲/۷۱	۰/۵۱	۱/۳۷
ساری	۰/۸۵	۷۷/۳٦	۷/۹۵	۸/۳۹	۱/۳۳	۰/٦۰	۱/۵۵	۱/۱۰	۱/۰۰	۰/۸۱
اصفهان	۰/٦۹	٦۸/۹۷	٤/۱۰	۱٦/۷۰	۱/۳۸	۲/۲۸	۲/۹۰	۱/۲۲	۰/۷٤	۰/٤۹
اهواز	۰/٦۷	۷۷/۹۰	۱۱/٤۰	۷/۰۹	۱/۱۹	-	۰/۷۰	۱/۲۱	۰/۵۹	۰
زنجان	۰/۸٦	٦۱/٤۰	۱۰/۰۰	۱۱/۹۰	۳/۷۰	۰/۷۰	۳/۸۰	۳/۸۰	۲/۲۰	۲/٤۰
تبریز	۰/۸۷	۵۸/۵۱	۱٤/۰۰	۸/۲۵	۳/۸۷	۲/۵۰	٤/٤۵	٦/۸۰	-	-
سراب	۰/۹۰	۷٤/۵۰	۵/۰۰	۸/۸۰	۱/۰۰	-	۲/۰۰	۱/۸۰	۵/۸۰	۱/۲۰
خسروشاه	۰/٦۹	۵۵/٤۱	٦/۳۱	۱۳/۹٤	۰/۸٦	۰/۹۲	۹/۰۳	۱/۱۳	۱/۱۲	۱۱/۲۸
گناباد	۰/۵۹	٦٤/۳۵	٤/٦۰	۱۰/۱۰	۲/۷۰	-	۳/۵۸	۷۰۳	۱/٤۷	9/50
شیراز	۰/٦۱	٦٦/۱۷	۵/۳۸	۱۰/۹۹	۲/۰۹	-	۱۳/٦۳	۲/٤۰	-	-
قزوین	۰/٦۸	٦۸/۳۰	۵/۸۰	۵/۹۰	٤/۱۰	۱/۹۰	۳/۸۰	۳/۳۰	۱/۹۰	۵/۰۰
بیرجند	۰/٦٦	۷۷/۰۰	۷/۲۰	۵/۷۰	۱/۵۰	-	۰/٦۰	۲/۲۰	-	۵/۸۰
آبادان	۰/۷۰	٦٦/۹۰	۱۱/۲۰	۱٤/۳۰	۱/۳۵	۰/۱۰	۱/۱۰	۲/۸۰	۰/۲۵	۲/۰۰
تهران	۰/۸۰	۷۳/۰۰	۸/۰۰	۵/۰۰	۱/۰۰	-	-	۳/۰۰	-	۱۰/۰۰
رشت	۰/۹۰	٦٤/۱۰	۷/٦۰	۱٤/۱۰	۱/۲۰	-	۲/۲۰	۲/۸۰	-	۸/۰۰
کرمانشاه	۰/۷۹	٦۹/٤۰	٦/۰۰	۱۸/۱۰	۱/۲۰	-	۲/۸۰	۲/٤۰	-	۲/۱۰
رامسر	۱/۰۰	٦۲/۸۰	۷/۸۵	۲۲۰/۹۰	۱/۲۵	-	۳/۷۰	۲/۵۰	۱/۰۰	-
زاهدان	۰/۵٤	٦۹/۲۰	٦/۱۰	۸/٦۰	٤/۷۰	-	۲/۹۰	۲/٤۰	۰/۷۰	۵/٤۰
میانگین شهری	۰/۷٤۵	٦۸/۳۸	۷/۳۹	۱۱/۰٦	۱/۹۸	۱/۲۹	۳/٦٤	۲/٦۳	۱/٤٤	٤/۳٦
میانگین روستایی	۰/۲۵۹	۵۰/۹۸	٦/۰۷	۱۳/۵۸	۰/٤۷	۱/۵۷	۱۲/۵۳	۲/۰۹	۰/٤٤	۱۲/۲۷

بر این اساس، برآورد می‌شود که در کشور سالانه حدود ۱/۹۲ میلیون تن پلاستیک در مناطق شهری و ۰/۲۶ میلیون تن پلاستیک در مناطق روستایی و در مجموع، سالانه ۲/۱۸ میلیون تن پسماند پلاستیکی فقط از طریق پسماندهای عادی وارد چرخه پسماند شود. با وجود این که ۹۰ درصد پسماندهای تولیدی کشور توسط شهرداری‌ها جمع‌آوری می‌شود، فقط ۸-۵ درصد آن‌ها بازیافت می‌شوند و بقیه پسماندها به مراکز دفن انتقال می‌یابند و یا به صورت غیر اصولی دفع می‌گردند (۳). پسماندهای پلاستیک بیش از ۳۰۰ سال در طبیعت ماندگاری دارند و به دلیل تجدیدناپذیر بودن در صورت رها شدن در طبیعت، ذرات سبک آن‌ها با وزش باد جابه‌جا می‌شود و همین جابه‌جایی مشکلات بهداشتی فراوانی را برای محیط زیست ایجاد می‌کند و موجب تشدید اثرات سمی و مضر برای اکوسیستم و آبزیان می‌گردد. لازم به توضیح است که با توجه به ماندگاری طولانی پسماندهای پلاستیکی در محیط، این تأثیرات به صورت تجمعی در حال افزایش می‌باشد؛ چرا که هر ساله زباله‌های پلاستیکی بیشتری تولید و دفع می‌شود. از جمله پلاستیک‌هایی که در سال‌های اخیر به فراوانی مورد استفاده قرار گرفته است و دفع می‌گردد، پلاستیک‌های یک‌بار مصرف می‌باشد که نیمی از پلاستیک‌های تولیدی جهان را شامل می‌شود (۵) و لازم است برای مدیریت آن‌ها اقدام گردد. بنابراین، با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش حاضر با هدف بررسی روش‌های مدیریت و کاهش پلاستیک‌های یک‌بار مصرف انجام شد.

روش‌ها

این مطالعه از نوع مروری بود که در زمستان سال ۱۴۰۲ با جستجو در پایگاه‌های PubMed، Google Scholar، Web of Science، Scopus، Scientific Information Database (SID)، Magiran، IranDoc و استفاده از کلید واژه‌های انگلیسی «Solid Waste Management، Solid Waste Production، Single-use Plastic، Sustainable Development، Circular Economy» و کلید واژه‌های فارسی «مدیریت پسماند جامد، تولید پسماند جامد، پلاستیک یک‌بار مصرف، توسعه پایدار، اقتصاد چرخه‌ای» و مجموعه دستورالعمل‌های اتحادیه اروپا در خصوص پلاستیک‌های یک‌بار مصرف و مرور و بررسی آن‌ها انجام شد. اطلاعات مربوط به روند انتخاب مقالات مورد استفاده در مطالعه در شکل ۱ ارایه شده است.

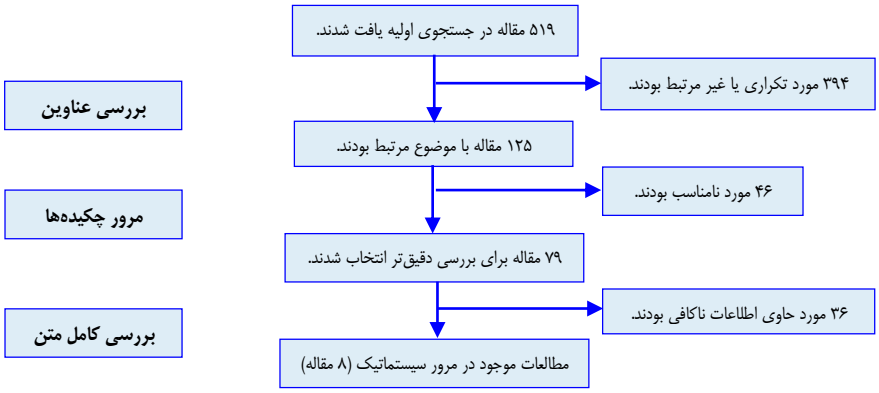
بحث

پلاستیک و ویژگی‌های آن

پلاستیک‌ها مواد جامد و پایداری هستند که از نفت خام تولید می‌شوند و جانشین مناسبی برای چوب، فلز و شیشه و سرامیک به شمار می‌روند.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]



شکل ۱. دیاگرام شناسایی مقالات بر اساس
(PRISMA) Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses

منشأ اصلی پلاستیک، اتیلن (C_2H_4) می‌باشد که خود از اتان و پروپان تشکیل شده است. از جمله خواص و مزایای پلاستیک‌ها که منجر به کاربرد زیاد آن‌ها در زندگی بشر شده است، می‌توان به مواردی مانند «سبک و برای حمل اقلام و بسته‌بندی گزینه مناسبی هستند، عایق حرارتی و الکتریکی خیلی خوبی می‌باشند، برخی از آن‌ها شفاف هستند و می‌توانند جایگزین مناسبی برای شیشه باشند، در برابر شرایط جوی مقاوم هستند و پایداری و ماندگاری بالایی دارند، قابلیت شکل‌پذیری فوق‌العاده‌ای دارند، قابلیت رنگ‌پذیری دارند و می‌توان از آن‌ها در تولید قطعات بدون نیاز به رنگ‌آمیزی استفاده کرد، در برابر خوردگی مواد شیمیایی مقاومت بالایی دارند و می‌توانند در صنایع استفاده شوند، در ساخت وسایل پزشکی و جراحی و... کاربرد فراوانی دارند؛ چرا که میکروارگانیسم‌ها توانایی رشد روی پلاستیک‌ها را ندارند و در نهایت، سرعت بالای تولید و قیمت پایین مواد اولیه نیز از ویژگی‌های دیگر پلاستیک‌ها می‌باشند» (۸-۶)، اشاره کرد.

به طور کلی، پلاستیک‌ها به دو نوع ترموپلاستیک و ترموست تقسیم می‌شوند. ترموپلاستیک‌ها هنگام گرم شدن می‌توانند نرم شوند و پس از سرد شدن، تغییر فرم دهند و مجدد سخت شوند. این روند می‌تواند چندین بار تکرار شود. بنابراین، ترموپلاستیک‌ها قابل بازیافت هستند. ترموپلاستیک‌ها شامل پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌اتیلن ترفتالات، پلی‌استایرن، پلی‌وینیل کلراید و سایر موارد از جمله پلی‌کربنات‌ها و پلی‌آمیدها می‌باشند. پلاستیک‌های ترموست بعد از گرم شدن، نرم نمی‌شوند؛ چرا که پیوندهای شیمیایی دایمی بین زنجیره‌های پلیمری آن شکل می‌گیرد. پلاستیک‌های ترموست شامل پلی‌اورتان، رزین‌های اپوکسی، برخی از رزین‌های اکریلیک و برخی از پلی‌استرها هستند (۸). پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌اتیلن ترفتالات و پلی‌وینیل کلراید به ترتیب پرمصرف‌ترین پلیمرهای مصنوعی در جهان می‌باشند (۷).

وضعیت تولید و مصرف پلاستیک در جهان

تولید جهانی پلاستیک از زمان شروع تولید آن در مقیاس وسیع (دهه ۱۹۵۰ میلادی)، به صورت تصاعدی افزایش یافته است. به استثنای الیاف پلاستیکی، تولید جهانی پلاستیک از ۳۲۲ میلیون تن در سال ۲۰۱۵ به ۳۴۸ تن در سال ۲۰۱۷ افزایش یافته است. با احتساب الیاف، مقدار تولید جهانی، ۳۸۱ میلیون تن و با افزودنی‌های آن، ۴۰۷ میلیون تن در سال ۲۰۱۵ برآورد شده است. پیش‌بینی می‌شود که تولید پلاستیک تا سال ۲۰۲۵ دو برابر و تا سال ۲۰۵۰ بیش از سه برابر شود. لازم به ذکر است که میانگین رشد تولید پلاستیک در جهان از رشد بازیافت آن بیشتر است؛ به این معنی که هر ساله میلیون‌ها تن پلاستیک به صورت زباله به جایگاه‌های دفن بهداشتی، دفن غیر بهداشتی و تلنبار زباله فرستاده می‌شود و یا به صورت ذرات ریز در اقیانوس‌ها پخش می‌گردد (۸). سالانه فقط ۱/۵ میلیون تن پسماند پلاستیکی بطری‌های آب در سطح جهان تولید که برای تولید آن‌ها ۴۷ میلیون گالن نفت مصرف می‌شود. یکی از دلایل افزایش مصرف پلاستیک در جهان این است که پلاستیک به تدریج جایگزین مواد دیگر مانند شیشه، فلز یا کاغذ شده است. روندی که به خصوص در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی بارز بوده است. علاوه بر این، در سال‌های اخیر تلاش‌ها به منظور کاهش وزن اتومبیل‌ها باعث شده است که صنایع اتومبیل‌سازی نیز به استفاده گسترده از پلاستیک روی بیاورند. امروزه بیش از ۱۰ درصد وزن و ۵۰ درصد حجم یک اتومبیل معمولی را پلاستیک تشکیل می‌دهد. ۵۰ سال پیش این میزان ۱۷ برابر کمتر از امروز بود (۸، ۶).

وضعیت تولید پلاستیک در ایران

مواد اولیه پلاستیک تولید شده در ایران به طور عمده شامل پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌استایرن، پلی‌وینیل کلراید است که هر کدام از این پلیمرها انواع متفاوتی دارند. این مواد که به پلیمرهای تجاری معروف هستند، سهمی حدود ۷۰ درصد از کل بازار مواد پلیمری را به خود اختصاص داده‌اند. همان‌گونه که پژوهش حاضر برآورد شد، سالانه ۲/۱۸ میلیون تن پسماند پلاستیکی فقط از طریق پسماندهای عادی تولید و وارد چرخه پسماند می‌شود. این رقم با مقادیر برآورد شده توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۲/۱ میلیون تن پسماند پلاستیکی) تقریباً مطابقت دارد. بر اساس مطالعه کمیسیون آب، محیط زیست و اقتصاد سبز، سالیانه ۶۰۰ هزار تن ظروف یک‌بار مصرف پلاستیکی، ۱۵۰ هزار تن کیسه‌های بافته پلی‌پروپیلنی و ۲۰۰ هزار تن کیسه‌های پلی‌اتیلنی و پلی‌پروپیلنی تولید و مصرف می‌شود (۶).

پلاستیک یک‌بار مصرف

پلاستیک‌های یک‌بار مصرف محصولاتی هستند که به طور کامل یا جزیی از پلاستیک ساخته شده‌اند و طراحی، تولید، عرضه و استفاده آن‌ها به گونه‌ای است که برای یک‌بار مورد استفاده قرار می‌گیرند و پس از مصرف کاربرد خود را برای هدف اولیه از دست می‌دهند. به عبارت دیگر، اگر محصولات پلاستیکی برای پر کردن و استفاده مجدد به تولیدکننده بازگردانده نشود و یا برای همان هدف اولیه خود دوباره استفاده نشود، به آن‌ها پلاستیک‌های یک‌بار مصرف گفته می‌شود.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]
[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

یکی از کالای بسیار رایج یک‌بار مصرف، کیسه‌های پلاستیکی می‌باشد که جای زنبیل و یا پاکت‌های کاغذی را گرفته است. از جمله مهم‌ترین و پراستفاده‌ترین پلاستیک‌های یک‌بار مصرف دیگر می‌توان به گوش پاک‌کن، کارد و چنگال، بشقاب، نی و همزن، بادکنک، ظروف غذا، فنجان و لیوان نوشیدنی‌ها، ته سیگار، پلاستیک‌های مورد استفاده در بسته‌بندی‌های مواد غذایی، لبنی و آشامیدنی، دستمال مرطوب و وسایل بهداشتی اشاره کرد. بیش از یک چهارم پلاستیک‌های یک‌بار مصرف در شمال شرق آسیا تولید می‌شود و پس از آن آمریکای شمالی (۲۱ درصد)، خاورمیانه (۱۷ درصد) و اروپا (۱۶ درصد) بیشترین استفاده از آن‌ها را دارند (۹). هرچند تاریخچه آغاز تولید ظروف یک‌بار مصرف در ایران دقیقاً مشخص نیست، به نظر می‌رسد در دهه ۱۳۶۰ برای نخستین بار شرایط تولید این محصولات در ایران فراهم شده است (۱۱، ۱۰). ایران جزء ۱۰ کشور نخست پرمصرف ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف در جهان است. بر اساس تحقیقات اصلانی و همکاران (۱۲) و تقی‌پور و همکاران (۱۳) که با هدف برآورد مقادیر و نحوه مدیریت زایدات حاصل از آب‌های بطری شده انجام شد، در ایران در فاصله سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۴ حدود ۸۴۷ تا ۱۲۰/۱۸۸ تن در سال بطری زاید تولید شده است و فقط سرانه تولید بطری پلاستیکی یک‌بار مصرف (آب) از ۱۳/۰۲ گرم به ازای هر نفر در سال ۱۳۸۰ به ۱۵۱۹/۳۸ گرم به ازای هر نفر در سال ۱۳۹۴ افزایش یافته است. سالانه در ایران و جهان به ترتیب ۲۵/۴۵ میلیارد و بیش از یک تریلیون عدد کیسه پلاستیکی یک‌بار مصرف دور ریخته می‌شود (۱۴). برآورد می‌شود که کاهش مصرف فقط یک کیسه پلاستیکی در هر هفته توسط هر خانواده ایرانی، می‌تواند از ورود حدود یک میلیارد کیسه پلاستیکی در سال به چرخه زندگی و محیط زیست جلوگیری کند (۲).

مسایل بهداشتی و زیست محیطی استفاده از پلاستیک یک‌بار مصرف

پاندمی کووید ۱۹ به خوبی نشان داد که پلاستیک‌ها می‌توانند نقش بسیار مفیدی در بهداشت و سلامت جامعه ایفا نمایند. لوازم حفاظت فردی پلاستیکی همچون ماسک، دستکش، سپرها و عینک‌های ویژه و انواع تجهیزات درمانی و تشخیصی مانند کیت‌های تشخیصی، بخش‌هایی از ونتیلاتورها و... مثال‌هایی از نقش مفید پلاستیک‌ها در پیشگیری از بیماری‌ها می‌باشند. علاوه بر این، ظروف یک‌بار مصرف می‌توانند در جلوگیری از بروز عفونت‌ها و مسمومیت‌های غذایی به خصوص در مراسم‌ها نقش مفیدی داشته باشند، اما این یک طرف داستان پلاستیک‌ها می‌باشد و در سوی دیگر معضلات و مشکلات عدیده‌ای قرار گرفته است که نتیجه کاربرد وسیع پلاستیک‌ها در زندگی بشر می‌باشد. نحوه تولید، استفاده و دفع پلاستیک‌ها می‌تواند باعث آسیب به محیط زیست و سلامت انسان‌ها و حیوانات شود. با توجه به ماندگاری بلندمدت و تجمیع پلاستیک‌ها در محیط، این تأثیرات در حال افزایش است. زباله‌های دریایی به ویژه پسماندهای پلاستیکی، علاوه بر آسیب رساندن به محیط زیست، به فعالیت‌هایی مانند گردشگری، شیلات و کشتیرانی نیز آسیب می‌زند. مشکل زباله‌های دریایی طبیعتاً فرامرزی است؛ چرا که زباله‌ها در محیط‌های دریایی حرکت می‌کنند و زباله‌های ناشی از یک کشور می‌توانند کشور دیگر را تحت تأثیر قرار دهند (۱۵، ۶). نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که ۸۰ تا ۸۵ درصد زباله‌های دریایی که بر حسب تعداد زباله‌های ساحلی اندازه‌گیری می‌شود را اقلام پلاستیکی تشکیل می‌دهد که ۵۰ درصد آن‌ها پلاستیک‌های یک‌بار مصرف می‌باشد (۱۶).

نتایج مطالعه غایب‌زاده و همکاران نشان داد که جرم زباله‌های پلاستیکی ورودی به خلیج‌فارس و خلیج/ دریای عمان در سال ۲۰۱۶ به ترتیب ۱۵۵ تا ۴۱۳/۴ کیلوتن و ۲۹/۲ تا ۷۷/۹ کیلوتن بوده است. همچنین، آن‌ها دریافتند که به ترتیب ۶۵ و ۸۱ درصد پسماندهای تولید شده در خلیج‌فارس و خلیج/ دریای عمان به طور غیر اصولی مدیریت می‌شوند و بدون اجرای استراتژی‌های مؤثر مدیریت پسماند، تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۳۰، جرم زباله‌های پلاستیکی ورودی به خلیج‌فارس و خلیج/ دریای عمان به ۱۹۹/۴ تا ۵۳۱/۶ کیلوتن و ۴۰/۴ تا ۱۰۷/۷ کیلوتن افزایش یابد (۱۷). در تحقیق دیگر غایب‌زاده و همکاران مشخص گردید که جرم زباله‌های پلاستیکی تولید شده توسط کشورهای ساحلی دریای خزر در سال ۲۰۱۶، ۴۲۵ کیلوتن برآورد شده است که به احتمال زیاد، ۵۸ تا ۱۵۵ کیلوتن از این پسماندها به دریای خزر راه پیدا می‌کنند (۱۸). پلاستیک‌های رها شده در محیط با گذشت زمان تحت تأثیر نور خورشید، هوازدگی، فتولیز سایش مکانیکی و سایر عوامل فیزیکی و شیمیایی قرار می‌گیرند و به آرامی به قطعات کوچک‌تر و در نهایت، به میکروپلاستیک‌ها و نانوپلاستیک‌ها تبدیل می‌شوند (۸). میکروپلاستیک‌ها و نانوپلاستیک‌های تولید شده دارای خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاصی از جمله اندازه کوچک، تراکم زیاد، دارای رنگ و بعضی مواقع نسبت کم طول به عرض هستند که این ویژگی‌ها باعث افزایش دسترسی موجودات زنده به این نوع از آلاینده‌ها می‌شود. به عنوان مثال، مصرف میکروپلاستیک‌ها توسط ماهی‌ها و گونه‌هایی مانند Mytilus edulis، Zooplankton و Nephrops norvegicus گزارش شده است (۲۲-۱۹). ضمن این که به دلیل ماهیت آب‌گریز بودن، میکروپلاستیک‌ها تمایل به جذب داروها و محصولات مراقبت شخصی و آلاینده‌های آلی پایدار مانند Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)، Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) و Polychlorinated bipenyls (PCB) در محیط‌های آبی دارند (۲۴، ۲۳، ۱۹).

پلاستیک‌های یک‌بار مصرف نمونه بارز مشکلات ناشی از فرهنگ دورریزی منابع و اسراف آن‌ها هستند. اغلب مردم راحتی استفاده این محصولات را نسبت به دوام و یا اثرات بلندمدت در اولویت قرار می‌دهند و به جای سرمایه‌گذاری روی کالاهای باکیفیت و ماندگار، کالاهایی با استفاده و کاربرد راحت را ترجیح می‌دهند. در پژوهش تقی‌پور و همکاران، سرانه مصرف کیسه‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف، ۰/۸۳ کیسه به ازای هر نفر در روز برآورد شد. بر این اساس، در کشور ایران ۶۹/۷۲ میلیون کیسه پلاستیکی در هر روز معادل ۲۵/۴۵ میلیارد کیسه پلاستیکی در سال مصرف می‌شود. در مطالعه آن‌ها مشخص شد که حدود ۹۲/۷ درصد از مردم ایران از کیسه‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف استفاده می‌کنند و در دسترس بودن آسان این کیسه‌ها دلیل اصلی استفاده از آن می‌باشد (۱۴). نتایج تحقیق مهدوی مزده و فخیم هاشمی که با هدف بررسی آگاهی مردم نسبت به بسته‌بندی مواد خوراکی انجام شد، سبکی، راحتی مصرف، نشکن بودن و ارزان بودن از دلایل مصرف ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف گزارش گردید (۲۵).

کیسه‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف از جمله منابع اصلی آلودگی خاک به شمار می‌روند. فقدان اقدامات مدیریتی باعث شده است که حجم زیادی از فیلم‌های پلاستیکی در مزارع انباشته شود. این فیلم‌ها در برابر تخریب مقاوم هستند و مشکلات زراعی و زیست محیطی ایجاد می‌کنند. نتایج پژوهش‌های Maab و همکاران (۲۶) و Wang و همکاران (۲۷) نشان داد که بقایای فیلم پلاستیکی در خاک، منجر به کاهش راندمان مصرف آب، تجمع ضعیف زیست

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]
[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

توده و کاهش جذب مواد مغذی توسط گیاه پنبه و در نتیجه، کاهش عملکرد تولید آن می‌شود. همچنین، وجود این زایدات پلاستیکی در خاک، باعث تأثیر منفی بر زندگی حیوانات نیز می‌شود. کرم‌های خاکی قطعات پلاستیکی را به لانه‌های خود منتقل می‌کنند و آن را می‌خورند. گزارش شده است که ریزبندپایانی مانند Folsomia candida و Proisotoma minuta قادر به حرکت و توزیع ذرات میکروپلاستیک در خاک هستند و همچنین، به تجمع میکروپلاستیک‌ها در شبکه غذایی خاک کمک می‌کنند. وضعیت مشابهی برای پرندگان وجود دارد که می‌توانند زباله‌های پلاستیکی را با مواد غذایی اشتباه بگیرند و استفاده نمایند. بلع ضایعات پلاستیکی می‌تواند باعث انسداد و آسیب فیزیکی به سیستم گوارشی پرندگان و منجر به گرسنگی، سوء تغذیه و در نهایت، مرگ آن‌ها شود. گونه‌های دریایی نیز از آسیب‌پذیرترین گونه‌ها در برابر زباله‌های پلاستیکی هستند. مواد پلاستیکی به ویژه کیسه‌های پلاستیکی، اغلب توسط دلفین‌ها و لاک‌پشت‌هایی که ممکن است آن‌ها را با غذا اشتباه بگیرند، بلعیده می‌شود. برآورد شده است که کیسه‌های پلاستیکی در محیط‌های دریایی، سالانه باعث مرگ حدود ۱۰۰ هزار جانور دریایی می‌شود (۲۸، ۹).

از آن‌جایی که علاوه بر مواد اولیه مصرفی صنایع تولید پلاستیک وابسته به سوخت فسیلی می‌باشد، مصرف انرژی شاخص مهمی در تولید و توزیع آن‌ها است. به طور مثال، تولید سالانه ۳۸۰ میلیارد کیسه پلاستیکی در ایالات متحده آمریکا، ۱/۶ میلیارد لیتر نفت مصرف می‌کند (۹). مقدار سوخت فسیلی مورد استفاده برای بطری‌های پت تولید شده در سطح جهان حدود ۴۸ میلیارد لیتر برآورد شده است که منتج به انتشار ۹۱/۸۱ میلیارد کیلوگرم CO_2 می‌شود (۱۳). همچنین، CO_2 در هنگام سوزاندن پلاستیک‌ها و محصولات پلاستیکی در اتمسفر آزاد و باعث گرمایش جهانی می‌شود. سوزاندن روباز پلاستیک‌ها آلاینده‌هایی مانند فلزات سنگین، دیوکسین‌ها، PCBها و فوران‌ها را آزاد می‌کند که در صورت استنشاق، می‌تواند باعث ایجاد اثرات نامطلوب سلامتی به ویژه اختلالات تنفسی شود (۲۸).

در خصوص مشکلات بهداشتی مربوط به ظروف یک‌بار مصرف، مطالعات نشان می‌دهد که ریختن مایعات با دمای بیشتر از ۴۰ درجه سانتی‌گراد در این ظروف، موجب آزاد شدن مولکول‌های استایرن، مونومرهای لایزر و فلزات سنگین از این ظروف می‌شود که می‌تواند وارد بدن انسان گردد و تأثیرات بهداشتی نامطلوبی از جمله کم‌اشتهایی، عصبانیت، بیماری‌های قلبی، گوارشی، ریوی، عصبی و احتمال ایجاد بیش از ۷۷ نوع سرطان دارد. علاوه بر این، استفاده از مواد چرب در این ظروف، سبب واکنش شیمیایی و آزادسازی دیوکسین می‌شود. بیسفنول ماده اصلی تشکیل دهنده این ظروف نیز تأثیراتی از جمله چاقی و بلوغ زودرس ایجاد می‌کند. این پلاستیک‌ها دارای مواد کلره هستند و در صورت سوزاندن، گازهایی مانندگاز کلرید، اسید کلریدریک، انواع فوران‌ها، فنیل‌ها و دیوکسین در محیط منتشر می‌شود که به راحتی قابل استنشاق هستند (۱۰، ۶).

میکروپلاستیک‌ها به دلیل چگالی و سرعت ته‌نشینی کم و نسبت بالای سطح به حجم، به راحتی معلق و وارد هوا می‌شوند و می‌توانند تا هزاران کیلومتر از مبدأ تشکیل خود جابه‌جا شوند. شکل و اندازه میکروپلاستیک‌ها تعیین‌کننده سرنوشت آن‌ها در صورت استنشاق در بدن است. ذرات بزرگ در مجاری فوقانی تنفسی رسوب می‌کنند؛ درحالی که ذرات کوچک‌تر به اعماق ریه می‌رسند و باعث التهاب می‌شوند (۲۹). نتایج تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که تنفس هوای حاوی میکروپلاستیک، می‌تواند خطرات جدی را برای سلامتی افراد ایجاد کند. میکروپلاستیک‌های معلق در هوا می‌توانند مواد شیمیایی سمی مانند فلزات سنگین و آلاینده‌های آلی پایدار را جذب و به عنوان یک ناقل برای انتقال این مواد شیمیایی خطرناک به بدن انسان عمل کنند (۳۰). تجمع این مواد در بدن می‌تواند باعث بروز سرطان، جهش‌زایی و سمیت برای انسان شود. همچنین، سرفه، تنگی نفس، التهاب گلو و درد قفسه سینه از علایم تنفسی رایج در افراد مواجهه یافته با الیاف مصنوعی می‌باشد. این الیاف پلاستیکی می‌توانند تا ۱۸۰ روز در مایع خارج سلولی ریه باقی بمانند و باعث بروز مشکلات تنفسی شوند (۳۱).

کاربرد کوتاه‌مدت و یک‌بار مصرف این پلاستیک‌ها برای استفاده مجدد یا بازیافت مقرون به صرفه نیست و در جهت اقتصاد خطی می‌باشد. استراتژی اروپا برای پلاستیک گامی به سوی ایجاد یک اقتصاد چرخشی است که در آن طراحی و تولید پلاستیک و محصولات پلاستیکی به طور کامل در جهت اهداف استفاده مجدد، تعمیر و بازیافت آن‌ها می‌باشد و در آن مواد پایدارتر توسعه و ترویج داده می‌شود (۱۶).

قوانین و مقررات زیست محیطی در خصوص پلاستیک در ایران چیست؟

قانون مدیریت پسماندها: مطابق ماده ۴ قانون مدیریت پسماندها و به موجب ماده ۱۲ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها، مؤسسه صندوق ملی محیط زیست برای دریافت عوارض از تولیدکنندگان و واردکنندگان کالاهایی که پس از مصرف بدون استفاده می‌باشد و به عنوان پسماند تلقی می‌شود، تأسیس شده است تا نسبت به گرفتن هزینه مدیریت پسماندها از تولیدکنندگان کالاها اقدام نماید و از محل این منابع، تسهیلات لازم را به بازیافت‌کنندگان پسماند اعطا نماید (۳۲).

مطابق ماده ۷ قانون مدیریت پسماندها، مسؤولیت تأمین منابع مالی برای جبران هزینه‌های مدیریت پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولیدکننده است و صندوق ملی محیط زیست در جهت حمایت از صنایع بازیافت‌کننده پسماندها تأسیس شده و معافیت‌هایی برای صنایع بازیافتی در نظر گرفته شده است (۳۲).

بر اساس ماده ۱۶ قانون مدیریت پسماندها، مؤسسه استاندارد طی یک سال پس از ابلاغ این آیین‌نامه (تا سال ۱۳۸۵)، باید استاندارد پلاستیک بازیافتی و موارد مجاز استفاده آن‌ها از جنبه‌های فنی و بهداشتی و استاندارد علایم نشان دهنده نوع و جنس پلاستیک‌ها و پلاستیک‌های قابل تجزیه در طبیعت را تدوین می‌کرد (۳۳).

آیین‌نامه اجرایی قانون ملی مدیریت پسماندها: بر اساس ماده ۱۲ آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها، تولیدکنندگان و واردکنندگان اقلام پلاستیکی باید پسماند حاصل از کالاهای خود را بازیافت نمایند. در صورتی که نتوانند به این امر اقدام نمایند، باید برابر نیم در هزار ارزش کالا را هم‌زمان با فروش و یا ورود به صندوق ملی محیط زیست پرداخت نمایند. بر اساس این ماده، صندوق باید به نسبت بازیافت پسماند حاصل از هر یک از اقلام مزبور، مبالغ دریافتی را در اختیار واحدهای بازیافت‌کننده آن قلم از پسماند قرار دهد. متخلفان این ماده به مجازات‌های تعیین شده در ماده ۱۶ قانون محکوم خواهند شد.

تبصره‌های ماده ۱۲ آیین‌نامه اجرایی قانون ملی مدیریت پسماندها

تبصره ۱: واحدهای تولیدی که از مواد اولیه بازیافتی استفاده می‌کنند، به ازای استفاده از این‌گونه مواد از پرداخت مبلغ تعیین شده معاف خواهند بود.

تبصره ۲: واحدهای تولیدی که محصولات خود را صادر می‌کنند و یا واردکنندگانی که کالای خود را مرجوع می‌کنند، به ازای میزان کالای صادر شده

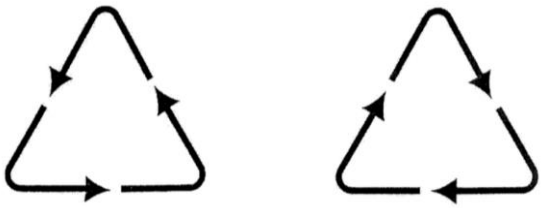
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]
[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

و یا مرجوعی، از پرداخت مبلغ تعیین شده معاف خواهند بود.

تبصره ۳: تجدید نظر در اقلام و مبلغ مذکور حسب مورد پس از طرح در کارگروه ملی با پیشنهاد سازمان و تصویب هیأت وزیران خواهد بود (۳۴).

استاندارد پلاستیک و فرآورده‌های پلاستیکی- مقررات عمومی بازیافت و نشانه‌گذاری: در جهت تحقق اهداف ماده ۱۶ قانون مدیریت پسماندها که به آن اشاره شد، استاندارد «پلاستیک و فرآورده‌های پلاستیکی- مقررات عمومی بازیافت و نشانه‌گذاری» در کمیسیون فنی صنایع بسته‌بندی تهیه و تدوین شده و در سی و سومین کمیته ملی استانداردهای بسته‌بندی مورخ ۱۳۸۵/۵/۲۵ مورد تصویب قرار گرفته است (۳۵).

نشانه‌گذاری قطعات و فرآورده‌های پلاستیکی در استاندارد پلاستیک و فرآورده‌های پلاستیکی- مقررات عمومی بازیافت و نشانه‌گذاری: از نظر تشخیص و سهولت جداسازی و تفکیک پلاستیک‌های قابل بازیافت، تولیدکنندگان قطعات و فرآورده‌های پلاستیکی موظف به نشانه‌گذاری محصولات خود می‌باشند. نشانه‌گذاری فرآورده‌های پلاستیکی به منظور تشخیص جنس و جداسازی و تفکیک، با استفاده از دو مثلث که در شکل ۱ قابل مشاهده است، انجام می‌شود. این نشانه‌گذاری بسته به نوع فرآورده پلاستیکی، باید در جای مناسب و در اندازه‌ای که با چشم غیر مسلح به آسانی قابل رؤیت باشد، انجام گیرد.



شکل ۲. نشانه‌گذاری فرآورده‌های پلاستیکی به منظور تشخیص جنس و جداسازی و تفکیک (۳۵)

در صورتی که پیکان‌های روی اضلاع مثلث در جهت عقربه‌های ساعت باشد، نشان دهنده آن است که در تولید فرآورده از مواد بکر استفاده شده است و در صورتی که پیکان‌های روی اضلاع مثلث در خلاف جهت عقربه‌های ساعت باشد، بیان‌کننده آن است که در تولید فرآورده از ماده بازیافتی استفاده شده است. لازم به ذکر است که هر دو نوع این پلاستیک‌ها قابل بازیافت می‌باشند.

تفکیک در مبدأ: به منظور جلوگیری از اختلاط مواد قابل بازیافت با سایر انواع پسماندها، یک نشانه‌گذاری که ضرورت تفکیک به وسیله مصرف‌کننده را نشان می‌دهد، باید بر روی محصول درج شود تا پسماندهای قابل بازیافت را جداگانه جمع‌آوری نمایند و در محل مخصوصی که برای آن پیش بینی می‌شوند، قرار دهند.

آیین‌نامه کاهش مصرف کیسه‌های پلاستیکی: در جلسه مورخ ۲۰ مهر سال ۱۴۰۱ هیأت وزیران، «آیین‌نامه کاهش مصرف کیسه‌های پلاستیکی» به تصویب رسیده است.

بر اساس این آیین‌نامه و در راستای اجرای ماده ۴ قانون مدیریت پسماندها، وزارت صنعت، معدن و تجارت با همکاری وزارت کشور، موظف هستند حسب مورد، در راستای کاهش تولید پسماند و محدود نمودن تولید، توزیع و مصرف کیسه‌های پلاستیکی حداکثر ظرف سه ماه از تاریخ تصویب این آیین‌نامه، شیوه نامه‌های مربوطه را با لحاظ موارد زیر تهیه و به مورد اجرا گذارند.

۱. ممنوعیت توزیع رایگان کیسه‌های پلاستیکی
۲. ممنوعیت توزیع کیسه‌های پلاستیکی نازک با ضخامت کمتر از ۲۵ میکرون
۳. ممنوعیت توزیع کیسه‌های پلاستیکی نازک با ضخامت کمتر از ۶۰ میکرون در فروشگاه‌های زنجیره‌ای
۴. استفاده از سیاست‌های تشویقی برای استفاده مجدد مشتریان از اقلام سازگار با محیط زیست
۵. منظور نمودن امتیازاتی بر روی کارت عضویت فروشگاه‌های بزرگ و زنجیره‌ای در صورت عدم دریافت کیسه پلاستیکی
۶. الزام تولیدکنندگان به افزایش ضخامت کیسه‌های پلاستیکی و سایر اقلام پلاستیکی مانند دستکش و سفره یک‌بار مصرف به بیش از ۲۵ میکرون به منظور امکان بازیافت و استفاده مجدد (۳۶)

مدیریت اصولی پلاستیک‌های یک‌بار مصرف به چه صورت می‌باشد؟

روش‌های مختلفی در جهت کاهش مشکلات ناشی از مصرف پلاستیک‌های یک‌بار مصرف مطرح شده است. همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، یکی از اولویت‌های مدیریتی برای هر نوع پسماند، کاهش از مبدأ است. در زمینه کاهش تولید پلاستیک‌های یک‌بار مصرف، می‌توان از اقدامات محدودکننده و وضع مالیات، اصلاح ساختاری پلاستیک‌های تولیدی، جایگزینی پلاستیک‌های یک‌بار مصرف با کالاهای چند بار مصرف و ممنوعیت استفاده از آن‌ها اشاره کرد (۱۵).

اقدامات محدودکننده می‌تواند نتایج فوری و پذیرش عمومی را به همراه داشته باشد. نتایج مطالعات نشان داده است که وضع مالیات بر روی کیسه‌های پلاستیکی، می‌تواند منجر به کاهش قابل توجه مصرف آن‌ها حتی در کوتاه‌مدت شود. در ایرلند، وضع مالیات بر کیسه‌های پلاستیکی، منجر به کاهش ۹۰ درصدی کیسه‌های پلاستیکی ارایه شده در فروشگاه‌های خرده فروشی شده است (۱۵). بنگلادش نخستین کشوری بود که استفاده از کیسه‌های پلاستیکی را در سال ۲۰۰۲ ممنوع کرد. این کشور به دنبال سیل ویرانگر سال ۱۹۸۸ میلادی و به دلیل این که کیسه‌های پلاستیکی با بستن راه فاضلاب‌ها، عامل اصلی شدت یافتن سیلاب بودند، خسارات چشمگیری دید. بعد از آن ایالات متحده آمریکا، چین، انگلستان، هند، فرانسه، ایرلند، بلژیک، ایرلند، ایتالیا، تایوان، سوئیس، استرالیا، آلمان و هلند، روآندا، اریتره و سومالی، آفریقای جنوبی، اوگاندا، کنیا، اتیوپی، غنا، لسوتو و تانزانیا با ممنوعیت و یا وضع قوانین مالیاتی سفت و سخت در جهت کاهش پلاستیک‌های یک‌بار مصرف تلاش کرده‌اند (۶). United Nations Environment Programme (UNEP) به عنوان مرجع پیشرو جهانی محیط زیست، از سال ۲۰۱۴ چندین قطعنامه الزام‌آور قانونی را تحت عنوان موافقت‌نامه‌های چند جانبه زیست محیطی (MEAs یا Multilateral Environmental Agreements) ارایه کرده است. بر این اساس، ۱۲۷ کشور قوانینی را برای استفاده از کیسه‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف تصویب کرده‌اند. ۹۱ کشور قوانینی دارند که برخی از محصولات پلاستیکی را ممنوع کرده‌اند یا مقدار تولید آن را کنترل نمایند. ۲۷ کشور مالیات بر تولید کیسه‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف وضع کرده‌اند. ۳۰ کشور برای کیسه‌های Stand Up Paddle Board (SUP) از مصرف‌کنندگان هزینه دریافت می‌کنند. ۶۳ کشور برای مسؤولیت گسترده تولیدکنندگان کیسه‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف از جمله بازپرداخت سپرده، بازپس‌گیری محصول و بازیافت آن اقداماتی انجام

https://hsr.mui.ac.ir
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]
[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

داده‌اند. لازم به ذکر است که این قوانین و مقررات اعمال شده در همه کشورها با موفقیت کامل همراه نبوده است (۹).

در سال‌های اخیر تلاش‌هایی در جهت تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه زیستی شروع شده که به نتایجی هم رسیده است. این فن‌آوری با حفظ روند قبلی تولید و با بهره‌گیری از تمامی مزایای پلاستیک‌ها که گفته شد، محصولی را عرضه می‌کند که پس از مصرف، در حدود ۲ تا ۵ سال به طبیعت بازمی‌گردد. ارتقای ایمنی و سازش با محیط زیست از جمله علل اصلی در ترغیب و تشویق مصرف‌کنندگان به تهیه این نوع ظروف است. این پلاستیک‌ها در دو دسته کلی «پلاستیک‌های متداول حاوی مواد تخریب‌پذیر و پلاستیک‌های قابل تجزیه ذاتی» قرار می‌گیرند. پلاستیک‌های متداول حاوی مواد قابل تجزیه، آمیزه‌هایی هستند که در آن‌ها یک ماده تخریب‌پذیر (مانند نشاسته) به یک پلاستیک متداول اضافه می‌شود و تخریب این ماده به افزایش سرعت تخریب پلاستیک کمک می‌کند. پلاستیک‌های قابل تجزیه ذاتی موادی هستند که به دلیل ساختمان شیمیایی خاص، به وسیله باکتری‌ها، آب و یا آنزیم‌ها در طبیعت تخریب می‌شوند. مهم‌ترین پلاستیک از این نوع، پلی‌لاکتیک اسید است که از اسید لاکتیک تهیه می‌گردد. پیش‌بینی می‌شود این پلاستیک که خواص بسیار قابل توجهی هم دارد، در آینده رقیبی بسیار جدی برای پلاستیک‌های متداول امروزی به خصوص در صنعت بسته‌بندی باشد. مشکل بزرگ این مواد، گران بودن آن‌ها است که در حال حاضر تحقیقات برای توسعه یک روش ارزان برای تولید آن‌ها ادامه دارد (۶، ۲). از جمله معایب دیگر انواع مختلف پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر می‌توان به حساسیت به رطوبت، شکنندگی، فرایندپذیری ضعیف، خواص مکانیکی پایین، ناپایداری در محیط‌های قلیایی و اسیدی و ناهمگن بودن ماتریکس فیلم در برخی از جنس‌ها اشاره کرد (۳۹-۳۷).

در جایی که جایگزین‌های پایدار به راحتی در دسترس و مقرون به صرفه هستند، بهتر است از آن‌ها به جای محصولات پلاستیکی یک‌بار مصرف استفاده شود (۱۶). کیسه‌های پارچه‌ای و یا چند بار مصرف، ظروف چند بار مصرف و قابل شستشوی مورد استفاده برای خوردن و آشامیدن، لوازم بادوام و چند بار مصرف با قابلیت استفاده مجدد، تعمیر و یا تعویض از جمله این جایگزین‌های پایدار می‌باشند. آموزش و فرهنگ‌سازی و اقدامات محدودکننده مصرف کالاهای یک‌بار مصرف و یا تشویق‌کننده استفاده از کالاهای چندبار مصرف می‌توانند به این امر کمک کند (۴۰).

همان‌طور که پیش‌تر ذکر گردید، یکی از اقدامات مدیریتی در خصوص پلاستیک‌ها، مفهومی تحت عنوان «مسؤولیت گسترده تولیدکننده» است. این مفهوم سیاستی زیست محیطی می‌باشد که در آن مسؤولیت یک محصول از مرحله تولید تا پایان چرخه عمر آن گسترش می‌یابد و به عهده تولیدکننده می‌باشد. به عبارت دیگر، تولیدکنندگان علاوه بر تولید، بازاریابی و فروش محصول، مسؤولیت مدیریت پسماند محصولات را نیز بر عهده دارند. از جمله کارهایی که تولیدکنندگان در این مرحله انجام می‌دهند، جمع‌آوری، بی‌خطرسازی اولیه، آماده‌سازی برای استفاده مجدد، بازیابی و یا دفع نهایی محصولات است. در بسیاری از کشورهای توسعه یافته، مفهوم «مسؤولیت گسترده تولیدکننده» نشانه‌ای از یک سیستم موفق مدیریت پسماند می‌باشد. مسؤولیت گسترده تولیدکننده در اصل به منظور کاهش بار مالی دولت و ارگان‌های دولتی در زمینه جمع‌آوری و فرآوری پسماندها به ویژه پسماندهای دارای فرایند تصفیه و بازیافت پیچیده و پرهزینه معرفی گردیده است. یکی از ویژگی‌های اصلی مسؤولیت گسترده تولیدکننده این است که کلیه افراد دخیل در زنجیره محصولات اعم از تولیدکنندگان، واردکنندگان و خرده‌فروشان را نسبت به مسؤولیت اثرات زیست محیطی محصولات آگاه می‌کند. با به کارگیری الزامات این مفهوم، تولیدکنندگان در هنگام طراحی محصولات، جهت به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی محصولات تلاش می‌کنند. با این سیاست توجه تولیدکننده تنها به تولید محصول محدود نمی‌شود، بلکه به فرآوری و دفع مطلوب محصول در پایان عمر آن نیز توجه می‌شود (۳۲). به عنوان مثال، فیلترهای سیگار دومین کالای پلاستیکی یک‌بار مصرف شناسایی شده در سواحل اتحادیه اروپا هستند. انتظار می‌رود در جهت دستیابی به سیاست‌های مسؤولیت گسترده تولیدکننده، نوآوری و توسعه این محصول جایگزین‌های مناسبی برای آن ایجاد نماید (۱۶).

در نهایت، آخرین راهکار مدیریتی برای پلاستیک‌ها بازیافت آن‌ها است. روش‌های بازیافت به چهار دسته به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

بازیافت نوع اول: این نوع بازیافت به فرایندی اتلاق می‌شود که در آن مواد پلاستیکی پسماند به فرآورده‌ای با قابلیت تبدیل به کالای اولیه تبدیل می‌شود. در این نوع بازیافت، پلاستیک‌هایی که بازیافت می‌شوند هیچ‌گونه آلودگی ندارند.

بازیافت نوع دوم: این نوع بازیافت به فرایندی گفته می‌شود که در آن انواع پسماندهای پلاستیکی به موادی دارای ویژگی‌های متفاوت با فرآورده اصلی تبدیل می‌شوند. بعضی از محصولات پلاستیکی و فرآورده‌های مصرف شده که دارای آلودگی‌هایی نیز می‌باشند، به صورت نوع دوم مورد بازیافت قرار می‌گیرند.

بازیافت نوع سوم: این نوع بازیافت به فرایندی اتلاق می‌گردد که در آن از پلاستیک‌های جداسازی شده از پسماندهای عادی، فرآورده‌های شیمیایی پایه و انواعی از سوخت تولید می‌گردد. فرایندهای گرماکافت (پیرولیز) و آبکافت (هیدرولیز) مثال‌هایی برای این نوع بازیافت به شمار می‌روند.

بازیافت نوع چهارم: این نوع بازیافت به تولید انرژی از طریق سوزاندن پسماندهای پلاستیکی اطلاق می‌گردد (۳۵).

پیشنهادهایی جهت کاهش مصرف پلاستیک‌های یک‌بار مصرف و نحوه مدیریت صحیح آن‌ها در ایران

همان‌گونه که گفته شد، مدیریت پسماند عبارت از یک مجموعه مقررات و اقدامات مرتبط با کنترل تولید، ذخیره، جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع پسماندها است که منطبق بر بهترین اصول بهداشت عمومی، اقتصاد، علوم مهندسی، حفاظت از محیط زیست، زیبایی‌شناختی و دیگر ملاحظات زیست محیطی انجام می‌گیرد. برای مدیریت پلاستیک‌های یک‌بار مصرف مانند مدیریت سایر پسماندها، باید به سلسله مراتب ارایه شده در «مدیریت جامع پسماند» توجه نمود. در این الگو به ترتیب، توجه برنامه‌ریزی صحیح در خصوص جمعیت شهرها و جوامع، اجتناب از تولید پلاستیک‌های یک‌بار مصرف و کاهش مصرف این کالاها، تفکیک و ارسال برای بازیافت (مواد و یا انرژی) در مبدأ، تفکیک و بازیافت (مواد و یا انرژی) در تأسیسات بازیافت مواد توجه می‌شود. بدین منظور، موارد زیر جهت کاهش مصرف پلاستیک‌های یک‌بار مصرف و مدیریت صحیح آن‌ها پیشنهاد می‌گردد:

۱) توجه و برنامه‌ریزی صحیح در خصوص کنترل جمعیت: تولید، مصرف و دفع پلاستیک‌های یک‌بار مصرف با جمعیت انسانی در ارتباط است. افزایش جمعیت و توسعه شهرنشینی، منجر به افزایش تقاضا برای پلاستیک و محصولات پلاستیکی می‌شود (۴۱، ۲۸). بر اساس آمار رسمی مرکز آمار ایران، جمعیت کنونی کشور ۸۴۹۲۱۵۳۲ نفر می‌باشد و نرخ رشد جمعیت در طی سال‌های

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

۱۳۹۰ تـا ۱۳۹۵ برابـر ۱/۲۴ درصـد بـود و در حـال حاضـر ۰/۷ درصـد اسـت. همان‌گونه که در مطالعـه حاضـر بـرآورد گردیـد، ایـن جمعیـت فقـط از طریـق پسماندهای عادی، سالانه ۲/۱۸ میلیون تن پسماند پلاستیکی تولید و وارد چرخـه پسماند می‌کنند (در صورت احتساب سایر پسماندها، مقادیر پسماندهای پلاستیک بسیار بیشتر خواهد بود). با افزایش جمعیت و تغییرات قابل پـیش‌بینـی در سـبک زندگی مردم، مقادیر پسماندها و به ویـژه پسـماندهای پلاسـتیکی افـزایش پیـدا خواهد کرد. بنابراین، توجه و برنامه‌ریزی صحیح و آگاهانـه در خصـوص کنتـرل جمعیت جوامع موضوع بسیار مهمی می‌باشد.

۲) اجتناب از تولید پلاستیک‌های یـک‌بـار مصـرف و کـاهش مصـرف ایـن کالاها: اعمال و اجرای قوانین و آیین‌نامه‌های مصـوب موجـود از جملـه موضـوع ماده ۴ قانون مدیریت پسماندها و همچنین، «آیین‌نامه کاهش مصرف کیسه‌های پلاسـتیکی» جهـت اجتنـاب از تولیـد و کـاهش تولیـد، عرضـه و مصـرف اقلـام پلاستیکی یک‌بار مصرف می‌تواند در قدم بعدی مورد توجه واقـع شـود. لـازم بـه توضیح است که وجود قوانین به تنهایی کـافی نیسـت و اعمـال و اجـرای آن‌هـا مهم‌تر از تصویب قوانین می‌باشد. به عنـوان مثـال، «آیین‌نامـه کـاهش مصـرف کیسه‌های پلاستیکی» با وجود تصویب و ابلاغ (در مهر سال ۱۴۰۱) هنوز اجرایـی نشده است. همچنین، موضوع ماده ۴ قانون مـدیریت پسـماندها هنـوز بـه نحـو صحیح و کامل به اجرا درنیامده است.

- حمایت مالی از مراکز و صنایعی که کیسه‌های چند بار مصـرف، پلیمرهـای زیست تجزیه‌پـذیر و ظـروف یک‌بـار مصـرف سـلولزی تولیـد مـی‌کننـد و همچنین، معافیت‌های مالیاتی این صنایع مـی‌توانـد از جملـه سیاسـت‌های تشویقی در جهت اجتناب از تولید و مصرف کالاهای یک‌بار مصرف و تولیـد کالاهای بادوام و چند بار مصرف باشد.
- تولیـد و عرضـه محصـولات پلاسـتیکی یک‌بـار مصـرف ماننـد کیسـه‌های پلاستیکی ممنوع شود و یا برای آن مالیات در نظـر گرفتـه شـود (آیین‌نامـه کاهش مصرف کیسه‌های پلاستیکی).
- از جملـه مـوارد دیگـری کـه بایـد مـورد توجـه واقـع شـود، آمـوزش و فرهنگ‌سازی است. آموزش عمومی در خصوص لـزوم اسـتفاده از کالاهـای چند بار مصرف و کاهش لوازم پلاستیکی یک‌بار مصـرف در همـه رده‌هـای سنی و به فراخور توانایی افراد در درک مسایل باید انجام گیرد.
- پرهیز از بسته‌بندی‌های غیر ضروری، استفاده از ظروف، لیوان و فنجان‌های بادوام و چند بار مصرف و در صورت امکان عدم استفاده از ظـروف یک‌بـار مصرف، استفاده از کالاهای قابل شارژ مجدد بـه جـای محصـولات یک‌بـار مصرف پلاستیکی از جمله مواردی است که در برنامه‌های آموزشی می‌تـوان به آن توجه کرد.

۳) تفکیک و بازیافت در مبدأ: ایـن کـار می‌توانـد بـا ایجـاد و یـا حمایـت بسترهای موجود آنلاین تفکیک و بازیافت از مبدأ و همچنین، ایجاد و حمایـت از سایر روش‌ها مانند قرار دادن سطل‌های تفکیک پسماندها در شهرها و روسـتا در اماکن عمومی، میادین میوه و تره‌بار، فروشـگاه‌هـای زنجیـره‌ای و... و نظـارت و حمایت از تفکیک صحیح پسماندهای پلاستکی در مبدأ صورت گیرد.

۴) تفکیک و بازیافت در Materials recovery facility (MRf): یکـی از راهکارهایی که در ایران هم می‌تواند برای دفع مدیریت پلاستیک‌های یک‌بـار مصرف مد نظر قرار گیرد، تفکیک و جداسـازی پلاسـتیک در تأسیسـات مرکـزی جداسازی مواد و بازیافت مواد و انرژی از آن‌ها می‌باشد؛ البتـه ایـن امـر مسـتلزم سرمایه‌گذاری و اراده کلان در سطح وزارت کشـور و شـهرداری‌ها می‌باشـد و در صورت بازیافت انـرژی موضـوع پیچیـدگی فـن‌آوری و نگرانی‌هـای مربـوط بـه آلودگی هوا باید به دقت مد نظر قرار گیرد (۴۲).

۵) دفن: با وجود اعمال تمامی راهکارهای مدیریتی به منظور کاهش تولیـد و مصرف پلاستیک‌های یک‌بار مصرف، مقـدار ایـن پسـماندها بـه صـفر مطلـق نمی‌رسد و لازم است که بخش بـاقی‌مانـده و اجتنـاب‌ناپـذیر آن در مراکـز دفـن پسماند به صورت بهداشتی دفن گردد.

نتیجه‌گیری

سالانه حدود ۱۹/۲۸ میلیون تن پسماند عادی در کشور تولید می‌شود کـه حـدود ۱۱ درصـد آن را زایـدات پلاسـتیکی تشـکیل مـی‌دهـد. از ایـن‌رو، ایـران جـزء ۱۰ کشور نخست پرمصرف ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف در جهـان محسـوب می‌شود. دفع غیر اصولی پلاستیک‌ها می‌تواند باعث آسـیب بـه محـیط زیسـت و سلامت انسان‌ها و حیوانات شود و لازم است که برای مدیریت آن‌ها اقدام گـردد. برای مدیریت پلاستیک‌ها به ویژه پلاستیک‌های یک‌بار مصرف، بایـد بـه سلسـله مراتب اصول ارایه شده در «مدیریت جامع پسماند» توجـه نمـود. بـدین منظـور، باید به کاهش از مبدأ از طریق اعمال سیاست‌های صـحیح در خصـوص کنتـرل جمعیت، فرهنگ‌سازی در جهت کاهش مصرف پلاستیک‌های یک‌بـار مصـرف و ایجاد محدودیت‌ها و ممنوعیت‌های قانونی برای استفاده از این کالاهـا (موضـوع ماده ۴ قانون مدیریت پسماندها و همچنین، «آیین‌نامه کاهش مصرف کیسه‌های پلاستیکی»)، فرصت‌های تشویقی برای تولیدکنندگان وسایل چند بـار مصـرف و فرهنگ‌سازی در این زمینه، تفکیک از مبدأ و بازیافت و بازچرخش مواد و انـرژی و در نهایت، دفع اصولی و بهداشتی پسماندهای اجتناب‌ناپذیر توجه شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام پژوهش حاضر همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References

1. Collivignarelli C, Sorlini S, Vaccari M, editors. Solid wastes management in developing countries. Proceedings of ISWA World Environment Congress and Exhibition; 2004 Oct 17-21; Rome, Italy: International Solid Waste Association.
2. Soleimani-Morchekhorti ES, Memarian HR. The status of the waste industry in the country. Monthly Report of the Research Center of the Islamic Republic Parlement 2012; 20(11): 12810.
3. Esmaeilizadeh S, Shaghaghi A, Taghipour H. Key informants' perspectives on the challenges of municipal solid

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

waste management in Iran: a mixed method study. J Mater Cycles Waste Manag 2020; 22(4): 1284-98.
4. Taghipour H, Amjad Z, Aslani H, Armanfar F, Dehghanzadeh R. Characterizing and quantifying solid waste of rural communities. J Mater Cycles Waste Manag 2016; 18(4): 790-7.
5. Lindwall C, editor Single-use plastics 101. [Online]. [Updated: 24 June 2025]. Available from: URL: https://www.nrdc.org/stories/single-use-plastics-101
6. Javaherian Z, Feizollah-Beigi B Tavakoli A. The status of plastic consumption in Iran and the world. [Report]. Tehran, Iran: Iran Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture; 2016. [In Persian].
7. Soleimani E. Investigating the status of disposable tableware production and management of the resulting waste. Tehran, Iran: Islamic Parliament Research Center; 2013. [In Persian].
8. Marsden P, Koelmans A, Bourdon-Lacombe J, Gouin T, D'anglada L, Cunliffe D, et al. Microplastics in drinking-water. Genava, Switzerland: World Health Organization; 2019.
9. Chen Y, Awasthi AK, Wei F, Tan Q, Li J. Single-use plastics: Production, usage, disposal, and adverse impacts. Sci Total Environ 2021; 752: 141772.
10. Anvari Z. Consumption pattern of single-use plastic containers; a case study of tehran. Iran J Anthropol Res 2022; 11(2): 99-121. [In Persian].
11. Notices From European Union Institutions, Bodies, Offices and Agencies. Off J Eur Union 2021. (216): 1-46
12. Aslani H, Pashmtab P, Shaghaghi A, Mohammadpoorasl A, Taghipour H, Zarei M. Tendencies towards bottled drinking water consumption: Challenges ahead of polyethylene terephthalate (PET) waste management. Health Promot Perspect 2021; 11(1): 60-8.
13. Taghipour H, Pashmtab P, Shaghaghi A, Mohammadpourasl A. Estimating the amount and the management of waste from bottled water, given the increasing consumption. Proceedings of the 7th National Conference on Environment, Energy and Sustainable Natural Resources. 2017 Dec 7; Tehran, Iran. [In Persian].
14. Taghipour H, Mohammadpoorasl A, Tarfiei M, Jafari N. Single-use plastic bags: challenges, consumer's behavior, and potential intervention policies. J Mater Cycles Waste Manag 2023; 25(6): 3404-13.
15. Li X, Chen L, Mei Q, Dong B, Dai X, Ding G, et al. Microplastics in sewage sludge from the wastewater treatment plants in China. Water Res 2018; 142: 75-85.
16. The Austrian Federal Chamber of Labour. Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. Brussels, Belgium: The Austrian Federal Chamber of Labour; 2019.
17. Ghayebzadeh M, Taghipour H, Aslani H. Estimation of plastic waste inputs from land into the Persian Gulf and the Gulf of Oman: An environmental disaster, scientific and social concerns. Sci Total Environ 2020; 733: 138942.
18. Ghayebzadeh M, Aslani H, Taghipour H, Mousavi S. Estimation of plastic waste inputs from land into the Caspian Sea: A significant unseen marine pollution. Mar Pollut Bull 2020; 151: 110871.
19. Carr SA, Liu J, Tesoro AG. Transport and fate of microplastic particles in wastewater treatment plants. Water Res 2016; 91: 174-82.
20. Rocha-Santos T, Duarte AC. A critical overview of the analytical approaches to the occurrence, the fate and the behavior of microplastics in the environment. Trac Trends Anal Chem 2015; 65: 47-53.
21. Wang Z, Su B, Xu X, Di D, Huang H, Mei K, et al. Preferential accumulation of small (< 300 μm) microplastics in the sediments of a coastal plain river network in eastern China. Water Res 2018; 144: 393-401.
22. Tagg AS, Sapp M, Harrison JP, Ojeda JJ. Identification and quantification of microplastics in wastewater using focal plane array-based reflectance micro-FT-IR imaging. Anal Chem 2015; 87(12): 6032-40.
23. Xu X, Hou Q, Xue Y, Jian Y, Wang L. Pollution characteristics and fate of microfibers in the wastewater from textile dyeing wastewater treatment plant. Water Sci Technol 2018; 78(10): 2046-54.
24. Crawford CB, Quinn B. Microplastic pollutants. 1st ed. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier Science; 2016.
25. Mahdavi Mazdeh M, Fakhim Hashemi N. Investigating the awareness of food and beverage consumers regarding the types of packaging. J Food Technol Nutr 2014; 3(11): 69-80. [In Persian].
26. Maab S, Daphi D, Lehmann A, Rillig MC. Transport of microplastics by two collembolan species. Environ Pollut 2017; 225: 456-9.
27. Wang L, Lin T, Yan CR, He WQ, Wang J, Tang QX. Effects of different film residue and irrigation quota on nutrient and water use efficiency of cotton under drip irrigation. J Plant Nutr Fertil 2018; 24(1): 122-33.
28. Alabi OA, Ologbonjaye KI, Awosolu O, Alalade OE. Public and environmental health effects of plastic wastes disposal: A review. J Toxicol Risk Assess 2019; 5(021): 1-13.
29. 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. Iran J Health Environ 2024;

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]

16(4): 821-40. [In Persian].
30. Sharaf Din K, Khokhar MF, Butt SI, Qadir A, Younas F. Exploration of microplastic concentration in indoor and outdoor air samples: Morphological, polymeric, and elemental analysis. Sci Total Environ 2024; 908: 168398.
31. Ahmad M, Chen J, Khan MT, Yu Q, Phairuang W, Furuuchi M, et al. Sources, analysis, and health implications of atmospheric microplastics. Emerg Contam 2023; 9(3): 100233.
32. Passandideh Tashakori H, Farshchi P, Karimi D, Monavari SM. Investigating waste management strategies in the extended producer responsibility in Iran. Environ Sci 2020; 18(4): 203-18. [In Persian].
33. Shaari AM, Rahmati A. Human environment laws, regulations, rules and standards. Tehran, Iran: Hak publications; 2012.
34. Implementing Regulations of the Waste Management Law. Tehran, Iran: The government of the Islamic Republic of Iran; 2005. Availablable from: URL: https://rc.majlis.ir/fa/law/show/124321. [In Persian].
35. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Plastics and Plastic Products Standard - General Recycling and Marking Regulations. Tehran, Iran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2006. [In Persian].
36. Implementing Regulations to reduce the use of plastic bags. Tehran, Iran: The government of the Islamic Republic of Iran; 2022. Availablable from: URL: https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1753719. [In Persian].
37. Sedaghat N, Boghori P. New Achievements of Biodegradable Protein Plastics. Packag Sci Art 2023; 13(52): 33-9. [In Persian].
38. Hosseini F, Habibi Najafi M, Oromiehie A, Nasiri Mahalati M, Yavarmanesh M. Production of biodegradable edible films from corn based products and investigation of their physical and mechanical properties. J Food Res Technol 2013; 23(2): 223-35. [In Persian].
39. Ebrahimzadeh A, Sedaghat N. A Review of Biodegradable Plastics Based on Polysaccharide: Starch, Cellulose and its Derivatives. Packag Sci art 2023; 13(51): 57-72. [In Persian].
40. Meybodi H, Rahimi Shad O, Salarnejad M. Challenges and solutions for reducing plastic consumption with an emphasis on a systemic approach. Proceedings of the 6th International Congress on Developing Agriculture, Natural Resources, Environment and Tourism of Iran; 17-19 Jan 2022; Tabriz, Iran. [In Persian].
41. Vij D. Urbanization and Solid Waste Management in India: Present Practices and Future Challenges. Procedia - Social and Behavioral Sciences 2012; 37: 437-47.
42. Dintcheva NT, Infurna G, D'Anna F. End-of-life and waste management of disposable beverage cups. Sci Total Environ 2021; 763: 143044.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-09-04]

[DOI: 10.48305/jhsr.v21i2.1592]