

Strategies for Reducing Food Waste in Iran: A Policy Brief

Mahdi Asadi-Ghalhari¹ , Ali Salehi^{1*} 

¹ Research Center for Environmental Pollutants, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran

ARTICLE INFO

Article Type:
Policy Brief

Article History:
Received: 7 Nov 2025
Revised: 27 Nov 2025
Accepted: 8 Feb 2026
ePublished: 17 Mar 2026

Keywords:
Food Waste,
Food Waste Reduction,
Policymaking,
Supply Chain
Management

Abstract

Background. Food waste is a major challenge to food security, public health, and environmental sustainability. In Iran, a significant amount of food is wasted at different stages of the supply chain from production to consumption, resulting in economic, social, and environmental consequences. This study aims to provide a policy brief by examining the effective factors, consequences, and solutions for reducing food waste, assisting policymakers and planners in designing and implementing practical and effective strategies in this area.

Methods. A structured review of scientific studies, policy documents, and national and international reports related to food waste was conducted between 2015 and 2025, employing the READ approach, to identify the main factors and develop policy solutions.

Results. The results showed that weak supply chain infrastructure, lack of coherent laws, low consumer awareness, and lack of incentive and deterrent policies are the main factors of food waste. Implementing circular economy policies, developing transportation and storage infrastructure, public education, private sector participation, and applying new technologies were identified as effective solutions.

Conclusion. Reducing food waste requires a comprehensive, multi-sectorial, and coordinated approach that focuses on education, innovation, circular economy policies, and strengthening infrastructure.

Asadi-Ghalhari M, Salehi A. Strategies for Reducing Food Waste in Iran: A Policy Brief. *Depiction of Health*. 2026; 17(1): 5-16. doi: 10.34172/doh.2026.02. (Persian)

Extended Abstract

Background

Food waste is one of the most critical global challenges with significant economic, social, and environmental implications. According to the Food and Agriculture Organization (FAO), nearly one-third of the food produced worldwide equivalent to 1.3 billion tons is wasted annually, resulting in the depletion of natural resources and increased greenhouse gas emissions, biodiversity loss, and pressure on ecosystems. In Iran, an estimated five million tons of food are wasted each year across the production, distribution, and household

sectors, much of which is avoidable. Food waste arises from multiple causes spanning production, post-harvest handling, processing, distribution, and consumption. Inefficient supply chains, poor infrastructure, climate change, economic and social factors, and improper consumption habits all exacerbate the problem. From an economic standpoint, food waste leads to resource depletion and income loss and environmentally, it intensifies water, soil, and energy wastage and carbon emissions; and socially, it undermines food security and equity. Given the complexity of the issue, effective reduction of food waste requires a multi-sectorial policy

* Corresponding author; Ali Salehi, E-mail: Salehia15@gmail.com



approach that integrates advanced technologies, improved supply chain management, consumer education, and evidence-based policymaking to enhance resource efficiency and ensure sustainable food systems.

Methods

This study aimed to propose evidence-based policy solutions for reducing food waste in Iran. The research encompassed global studies and documentation without geographical or regional limitations. Database searches included Scopus, PubMed, and Google Scholar, as well as Iranian databases such as SID and MagIran, covering the period from 2015 to 2025. Relevant reports and documents from national news agencies and official sources were also reviewed. Searches were performed using key terms such as “policy approaches,” “food waste reduction,” “policy solutions,” “food waste management,” and “agricultural waste.” After eliminating duplicate and irrelevant studies, eligible articles and documents were subjected to qualitative content analysis and inferential synthesis to identify key policy strategies and effective interventions for minimizing food waste. To transform findings into policy options, the READ framework was applied.

Results

This structured review identified multiple behavioral, structural, and regulatory factors contributing to food waste in Iran. Evidence from national and international studies showed that limited consumer awareness, improper household storage and planning, cultural norms surrounding food preparation, and misinterpretation of date labeling are major behavioral drivers of waste. At the systemic level, weak supply-chain infrastructure, inadequate cold-storage and transportation systems, inconsistent regulatory frameworks, and the absence of financial incentives for waste reduction were found to significantly increase losses along the production-to-consumption continuum.

Based on the synthesized evidence, four main policy pathways were identified for effective food-waste reduction. First, large-scale public education and behavioral interventions, including national awareness campaigns and school-based programs to promote responsible consumption and household composting.

Second, focusing on establishing a national surplus-food donation system supported by clear legal guidelines, financial incentives, and multi-sector partnerships for local food banks. Third, emphasizing economic incentives for industries and businesses, including support for recycling initiatives, tax exemptions for food-waste valorization projects, and voluntary reduction agreements with the private sector. Fourth, macro-level regulatory reforms, such as strengthening circular-economy policies, upgrading cold-chain logistics, promoting recyclable and biodegradable packaging, and developing a national monitoring platform using smart technologies (IoT, AI, blockchain). Collectively, these measures offer an integrated framework to minimize food waste and enhance sustainability across the food system.

Conclusion

This study highlights the urgency of addressing food waste through integrated, evidence-based policy actions. The findings indicate that improving supply-chain efficiency, promoting consumer awareness, strengthening market monitoring, and supporting sustainable production practices are essential steps. Effective implementation requires collaboration among government agencies, producers, retailers, and consumers. Incentives for green technologies, improved packaging systems, and capacity-building programs can significantly reduce waste. Overall, policymakers should prioritize sustainable agriculture, green energy solutions, and the adoption of biodegradable packaging to create a resilient, resource-efficient, and environmentally responsible food system.

Practical Implications of Research

Implementing policies such as consumer education and behavior change, development of storage and transportation infrastructure, establishment of food banks and surplus food donation systems, economic incentives for industries and businesses that reduce food waste, and reforming macro-level and regulatory policies across the supply chain can help reduce food waste, enhance food resource efficiency, and strengthen food security and sustainable development in the country.

راهکارهای کاهش ضایعات مواد غذایی در ایران: یک خلاصه سیاستی

مهدی اسدی - قاله‌ری^۱، علی صالحی^{۱*}

^۱ مرکز تحقیقات آلاینده‌های محیطی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران

چکیده

زمینه. ضایعات مواد غذایی از چالش‌های اساسی امنیت غذایی، سلامت عمومی و پایداری محیط‌زیست به‌شمار می‌رود. در ایران، حجم قابل‌توجهی از مواد غذایی در مراحل مختلف زنجیره تأمین از تولید تا مصرف هدر رفته و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی فراوانی به‌دنبال دارد. بدین منظور، این مطالعه با هدف ارائه یک خلاصه سیاستی به بررسی عوامل مؤثر، پیامدها و راهکارهای کاهش ضایعات مواد غذایی می‌پردازد و به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا استراتژی‌های عملی و مؤثر در این حوزه طراحی و اجرا کنند.

روش کار. برای شناسایی عوامل اصلی و تدوین راهکارهای سیاستی، مرور ساختاریافته‌ای بر مطالعات علمی، اسناد سیاستی و گزارش‌های ملی و بین‌المللی مرتبط با ضایعات غذایی در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ با استفاده از رویکرد READ انجام شد.

یافته‌ها. نتایج نشان داد ضعف زیرساخت‌های زنجیره تأمین، نبود قوانین منسجم، آگاهی پایین مصرف‌کنندگان و فقدان سیاست‌های تشویقی و بازدارنده از عوامل اصلی ضایعات غذایی هستند. اجرای سیاست‌های اقتصاد چرخشی، توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی، آموزش عمومی، مشارکت بخش خصوصی و استفاده از فناوری‌های نوین از راهکارهای مؤثر شناسایی شد.

نتیجه‌گیری. کاهش ضایعات غذایی مستلزم رویکردی جامع، چندبخشی و هماهنگ است که بر آموزش، نوآوری، سیاست‌های اقتصاد چرخشی و تقویت زیرساخت‌ها تمرکز دارد.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

خلاصه سیاستی

سابقه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۱۶
اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۹/۰۶
پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۱۹
انتشار برخط: ۱۴۰۴/۱۲/۲۶

کلیدواژه‌ها:

ضایعات غذایی،
کاهش ضایعات غذایی،
سیاست‌گذاری،
مدیریت زنجیره تأمین

خلاصه اجرایی

زیرساخت‌های نگهداری و توزیع، حمایت از نوآوری‌های فناورانه در بازیافت و استفاده مجدد از پسماندهای غذایی، و تقویت نظام‌های پایش و ارزیابی ضروری است. همچنین، مشارکت بین‌بخشی میان دستگاه‌های اجرایی، صنایع غذایی، شهرداری‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد از عوامل کلیدی موفقیت این سیاست‌ها به‌شمار می‌رود. اجرای هماهنگ این راهکارها می‌تواند ضمن کاهش چشمگیر ضایعات غذایی، به بهبود امنیت غذایی، حفاظت از محیط زیست و ارتقای بهره‌وری اقتصادی کشور منجر شود.

مقدمه

بر اساس تعاریف سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، تلفات مواد غذایی (Food Loss) به هدررفت مواد غذایی در مراحل اولیه زنجیره تأمین از جمله تولید،

ضایعات غذایی یکی از چالش‌های جدی در نظام غذایی کشور است که منجر به اتلاف منابع طبیعی، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تحمیل هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی سنگین می‌شود. برآوردها نشان می‌دهد که درصد قابل توجهی از مواد غذایی در مراحل مختلف زنجیره تولید تا مصرف در ایران هدر می‌رود. در شرایطی که امنیت غذایی و بهره‌وری منابع کشاورزی از اولویت‌های کلان کشور به‌شمار می‌روند، کاهش ضایعات غذایی می‌تواند نقش مهمی در بهبود کارایی نظام غذایی و پایداری زیست‌محیطی ایفا کند. این خلاصه سیاستی با هدف شناسایی و ارائه راهکارهای سیاست‌گذاری مؤثر برای کاهش ضایعات غذایی در ایران تهیه شده است. بر اساس نتایج مطالعه، تدوین و اجرای یک برنامه ملی جامع کاهش ضایعات غذایی با محوریت آموزش عمومی، اصلاح الگوهای مصرف، بهبود

* پدیدآور رابط: علی صالحی، آدرس ایمیل: Salehia15@gmail.com

حدود ۱۷ درصد از کل غذای تولیدی که وارد بازار مصرف می‌شود، دور ریخته می‌شود. این میزان معادل مصرف غذای ۶۹۰ میلیون نفر برای یک سال است و بالغ بر ۹۳۱ میلیون تن در سال برآورد شده است. از این میزان، ۵۶۹ میلیون تن (۶۱ درصد) مربوط به خانواده‌ها، ۲۴۴ میلیون تن (۲۶ درصد) مربوط به بخش خدمات غذایی مانند رستوران‌ها و ۱۱۸ میلیون تن (۱۳ درصد) مربوط به فروشگاه‌ها و خرده‌فروشی‌هاست.^{۷،۳}

طبق مطالعات انجام شده در ایران، سالانه حدود ۵/۹ میلیون تن ضایعات مواد غذایی تولید می‌شود که معادل تقریبی ۷۱ کیلوگرم در سال برای هر فرد است؛ این میزان نسبت به میانگین جهانی (۷۹ کیلوگرم در سال) اندکی کمتر است، اما نشان‌دهنده حجم قابل توجهی از منابع تلف شده است. در سطح شهری، به‌عنوان مثال در تهران، روزانه حدود ۴،۰۶۱ تن ضایعات غذایی تولید می‌شود که ۹۰ درصد آن‌ها در محل‌های دفن زباله دفع می‌شوند. این شیوه دفع علاوه بر از بین رفتن منابع غذایی، باعث ایجاد مشکلات زیست‌محیطی مانند آلودگی خاک و آب از طریق شیرابه‌های زباله و انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. این آمار نشان‌دهنده چالش‌های موجود در مدیریت ضایعات غذایی در ایران است و ضرورت اتخاذ تدابیر مؤثر برای کاهش آن‌ها را نمایان می‌سازد.^{۹،۸}

پیامدهای ضایعات مواد غذایی بسیار گسترده و چند بعدی است. از دیدگاه اقتصادی، هدررفت منابع مالی، کاهش درآمد کشاورزان و افزایش قیمت مواد غذایی را به دنبال دارد. از منظر زیست‌محیطی، اتلاف آب، خاک و انرژی، تولید گازهای گلخانه‌ای و فشار بر تنوع زیستی مشاهده می‌شود. در بعد اجتماعی، ضایعات مواد غذایی امنیت غذایی را کاهش داده و نابرابری در دسترسی به غذا را تشدید می‌کند و مانعی برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار محسوب می‌شود.^{۱۰،۶}

با توجه به پیچیدگی و گستردگی موضوع، کاهش ضایعات مواد غذایی نیازمند رویکردی چندجانبه است. ترکیبی از فناوری‌های نوین در برداشت، بسته‌بندی، ذخیره‌سازی و مدیریت موجودی، بهبود هماهنگی و مدیریت زنجیره تأمین، ارتقای آگاهی و آموزش کشاورزان و مصرف‌کنندگان، و تدوین سیاست‌ها و قوانین مؤثر می‌تواند نقش کلیدی در کاهش ضایعات ایفا کند.^{۱۱}

برداشت، فرآوری، ذخیره‌سازی و حمل‌ونقل اطلاق می‌شود؛ در حالی که ضایعات مواد غذایی (Food Waste) به دورریز یا مصرف‌نشدن مواد غذایی قابل خوردن در مراحل پایانی زنجیره، به‌ویژه در سطح خرده‌فروشی و مصرف‌کننده، اشاره دارد.^۱ در این مقاله، واژه «ضایعات مواد غذایی» به‌صورت جامع برای اشاره به هر دو مفهوم فوق به‌کار رفته است تا بتوان با نگاهی کل‌نگر، راهکارهای سیاستی مؤثر برای کاهش هدررفت و ضایعات در تمامی مراحل زنجیره تأمین مواد غذایی مورد بررسی قرار گیرد.

ضایعات مواد غذایی یکی از مهم‌ترین چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی در سطح جهانی به‌شمار می‌رود. بر اساس گزارش سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO)، سالانه حدود یک‌سوم از تولیدات غذایی جهان به ضایعات تبدیل می‌شود که معادل ۱/۳ میلیارد تن است.^۲ این میزان هدررفت نه تنها منابع طبیعی و اقتصادی عظیمی را از بین می‌برد، بلکه اثرات منفی زیست‌محیطی مانند افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش تنوع زیستی و فشار بر اکوسیستم‌ها را نیز به همراه دارد.^۳ در ایران نیز سهم قابل توجهی از ضایعات غذایی جهان متعلق به خانوارها و زنجیره تولید و توزیع است، به‌گونه‌ای که حدود ۵ میلیون تن مواد غذایی سالانه از بین می‌رود و بخش عمده‌ای از این ضایعات قابل اجتناب است.^۴

عوامل متعددی در ایجاد ضایعات مواد غذایی نقش دارند که از مراحل تولید، برداشت، ذخیره‌سازی و فرآوری تا توزیع و مصرف گسترده‌اند. ناکارآمدی در زنجیره تأمین، نقص زیرساخت‌ها، تغییرات آب‌وهوایی، عدم هماهنگی بین بخش‌های مختلف، مشکلات اقتصادی و اجتماعی، و عادات مصرفی نادرست، همگی می‌توانند میزان ضایعات را افزایش دهند. در کنار این عوامل، استانداردهای ظاهری بازار و تقاضای مصرف‌کنندگان نیز سبب می‌شوند که محصولاتی با کیفیت مناسب، اما ظاهر نامطلوب، از چرخه مصرف خارج شوند.^{۶،۵}

ضایعات غذایی یکی از مهم‌ترین چالش‌های جهانی است که پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی گسترده‌ای به همراه دارد. بر اساس گزارش شاخص دورریز غذا سازمان محیط زیست سازمان ملل، هر ساله بخش زیادی از غذای تولیدی در جهان هدر می‌رود؛ به‌گونه‌ای که

مراحل اجرای این رویکرد در پژوهش حاضر به شرح زیر بود:

۱. مرور شواهد

در این مرحله، مطالعات، گزارش‌ها، و مستندات مرتبط با موضوع اصلی پژوهش به صورت جامع مورد بازبینی قرار گرفت. هدف از این مرور، شناسایی ادبیات موجود، پژوهش‌های پیشین، و شواهد تجربی مرتبط با چالش‌ها و راهکارهای کاهش ضایعات غذایی در سطوح مختلف (خانوار، خرده‌فروشی، تولید) بود.

۲. استخراج مضامین کلیدی

یافته‌های حاصل از مرور شواهد، دسته‌بندی و تحلیل شدند تا مضامین یا موضوعات اصلی و تکرارشونده استخراج گردند. این مضامین شامل شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر ضایعات غذایی (مانند رفتار مصرف‌کننده، شیوه‌های مدیریتی در زنجیره تأمین، و زیرساخت‌های لجستیکی) و همچنین انواع مداخلات سیاستی (مانند آموزش، وضع مقررات، یارانه‌ها، و فناوری‌های نوین) بود.

۳. تحلیل پیامدهای سیاستی

مضامین استخراج‌شده به دقت مورد تحلیل قرار گرفتند تا پیامدهای سیاستی بالقوه آن‌ها روشن شود. فاکتور اصلی مد نظر در این تحلیل، قابلیت اجرا، اثربخشی، و پایداری مداخلات پیشنهادی در زمینه کاهش ضایعات غذایی بود. در این مرحله بررسی شد که چگونه هر مضمون می‌تواند به عنوان یک سیاست یا فاکتور تأثیرگذار در کاهش ضایعات غذایی عمل کند و چه تأثیراتی (مثبت یا منفی) بر ذینفعان مختلف (مصرف‌کنندگان، دولت) خواهد داشت.

۴. تدوین گزینه‌های سیاستی

بر اساس تحلیل‌های انجام‌شده، گزینه‌های سیاستی مشخص و کاربردی تدوین گردید. این گزینه‌ها به گونه‌ای طراحی شدند که هم با شواهد موجود همخوانی داشته باشند و هم برای اجرا در چارچوب‌های سیاستی مرتبط، عملی و قابل دفاع باشند. تمرکز اصلی بر ارائه راهکارهایی بود که بتوانند به طور مؤثر منجر به کاهش ضایعات غذایی در سطح ملی یا منطقه‌ای شوند.

یافته‌ها

در این مطالعه، مجموعاً ۳۴ مقاله و گزارش علمی و سیاستی از منابع داخلی و خارجی وارد تحلیل شدند. از

بنابراین، سیاست‌گذاری هوشمند و استفاده از رویکردهای علمی و عملی در سطح ملی و بین‌المللی، همراه با مشارکت فعال تمامی ذی‌نفعان زنجیره غذایی، برای مقابله با ضایعات مواد غذایی و ارتقای امنیت غذایی و بهره‌وری منابع، امری ضروری و فوری است. این مقاله با هدف ارائه یک خلاصه سیاستی به بررسی عوامل مؤثر، پیامدها و راهکارهای کاهش ضایعات مواد غذایی می‌پردازد و به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا استراتژی‌های عملی و مؤثر در این حوزه طراحی و اجرا کنند.

روش کار

این مطالعه یک مرور ساختاریافته از مطالعات علمی و سیاستی است که با هدف شناسایی و تدوین راهکارهای کاهش ضایعات غذایی در ایران انجام شد. جامعه پژوهش، بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های جغرافیایی و منطقه‌ای، شامل کلیه مطالعات و مستندات علمی منتشرشده در سطح جهان بود. برای گردآوری داده‌ها، جستجوی الکترونیکی در پایگاه‌های بین‌المللی PubMed، Scopus، و موتور جستجوی علمی Google Scholar و نیز پایگاه‌های ملی MagIran و SID در بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ انجام گرفت تا مطالعات و شواهد علمی و سیاستی به‌روز پوشش داده شود. همچنین، مستندات و گزارش‌های موجود در خبرگزاری‌های رسمی و منابع اطلاعاتی داخلی مرتبط با موضوع نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

جستجو با استفاده از واژگان کلیدی نظیر "راهکارهای کاهش"، "سیاست‌گذاری"، "راهکارهای سیاستی"، "ضایعات مواد غذایی"، "پسماند غذایی"، "ضایعات کشاورزی"، "مدیریت ضایعات غذایی" و واژه‌های مترادف انجام شد.

مطالعات انتخاب‌شده پس از حذف موارد تکراری و عدم تطابق با هدف، دامنه و روش بررسی، توسط پژوهشگران به‌طور مستقل غربالگری شدند. داده‌ها شامل عوامل مؤثر بر ضایعات غذایی و راهکارهای کاهش آن استخراج و با استفاده از تحلیل محتوایی و استنتاجی طبقه‌بندی شدند.

برای تبدیل یافته‌ها به گزینه‌های سیاستی، از رویکرد READ شامل مرور شواهد (Review)، استخراج مضامین کلیدی (Extract)، تحلیل پیامدهای سیاستی (Analyze)، و تدوین گزینه‌های سیاستی (Draft) استفاده شد.^{۱۲}

برچسب‌ها، و عدم آگاهی از پیامدهای زیست‌محیطی و اجتماعی ضایعات، نقش مهمی دارند.

• **عوامل روانی و اجتماعی:** حساسیت بیش از حد به ظاهر و بهداشت مواد غذایی، نگرش فرهنگی نسبت به دورریز غذا، و تأثیر تجربه‌های اقتصادی گذشته، مانند فشارهای مالی یا بحران‌های اقتصادی، می‌توانند رفتار مصرف‌کننده را تحت تأثیر قرار دهند.

• **ویژگی‌های جمعیت‌شناختی:** سن (جوانان نسبت به سالمندان ضایعات بیشتری تولید می‌کنند)، اندازه خانواده و حضور کودکان در خانه نیز در میزان ضایعات مؤثر هستند.

• **تجربه فشار اقتصادی و اضطراب ناشی از عدم اطمینان غذایی:** این تجربه باعث ایجاد رفتارهای احتکاری، خرید بیش از حد و ذخیره طولانی‌مدت مواد غذایی می‌شود و به‌طور مستقیم ضایعات را افزایش می‌دهد.

۲. عوامل برون‌فردی و سیاستی

عوامل خارج از کنترل فرد نیز نقش تعیین‌کننده‌ای در تولید ضایعات غذایی دارند، از جمله:

• **سیاست‌ها و مدیریت کلان:** قیمت‌گذاری و یارانه‌ها، قوانین و مقررات ناکافی برای کاهش ضایعات در صنایع غذایی، فروشگاه‌ها و رستوران‌ها، و نبود برنامه‌های تشویقی برای اهدا یا بازیافت غذا.

• **مدیریت زنجیره تأمین:** نبود زیرساخت مناسب برای حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی و لجستیک، منجر به فساد و ضایعات در مراحل تولید، توزیع و فروش می‌شود.

• **بازاریابی و تبلیغات:** محرک‌های فروشگاهی، تبلیغات تشویق‌کننده به مصرف‌گرایی و عرضه بیش از حد محصولات، باعث خرید و مصرف بیش از نیاز و افزایش ضایعات می‌شوند.

• **عوامل اقتصادی و هزینه‌ها:** نبود انگیزه‌های اقتصادی، هزینه بالای بازیافت یا استفاده مجدد از مواد غذایی و تجربه نوسانات اقتصادی، بر تولید ضایعات اثرگذار است.

با توجه به اهمیت عوامل فرهنگی و اجتماعی در تولید ضایعات غذایی، برنامه‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی، از جمله کمپین‌های فرهنگی، آموزش در رسانه‌ها و شبکه‌های اجتماعی، و آموزش مهارت‌های آشپزی و نگهداری مواد غذایی، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش ضایعات ایفا کند.

میان این منابع، ۲۲ مقاله و گزارش مربوط به ایران و مابقی از کشورهای مختلف با تجربه موفق در کاهش ضایعات غذایی بودند. این منابع شامل مطالعات کمی و کیفی، تحلیل‌های سیاستی، گزارش‌های رسمی و مستندات علمی منتشر شده در سطح ملی و بین‌المللی بود. تحلیل این منابع با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر تولید ضایعات غذایی و استخراج گزینه‌های سیاستی مؤثر انجام گرفت.

عوامل مؤثر بر تولید و افزایش ضایعات غذایی

ضایعات غذایی به موادی اطلاق می‌شود که پس از برداشت و تولید، به دلایل مختلف مصرف نمی‌شوند و در طول زنجیره تأمین غذا، از تولید تا مصرف، ممکن است رخ دهند. با این حال، بیشترین سهم ضایعات غذایی معمولاً در مراحل انتهایی زنجیره، یعنی توزیع و مصرف خانوار، رخ می‌دهد. بنابراین، شناسایی عوامل مؤثر بر تولید ضایعات در سطح خانوار و سیاست‌ها، برای طراحی راهکارهای کاهش ضایعات اهمیت ویژه‌ای دارد.^{۱۴، ۱۳}

عوامل مؤثر بر تولید ضایعات غذایی را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: عوامل فردی (رفتار مصرف‌کننده) و عوامل برون‌فردی (عوامل خارج از کنترل فرد و سیاست‌های کلان).^{۱۶، ۱۵}

۱. عوامل فردی (رفتار مصرف‌کننده)

رفتار و تصمیم‌گیری‌های خانوار نقش محوری در تولید ضایعات غذایی دارند. مهم‌ترین این عوامل عبارتند از:

• **الگوهای خرید و مصرف:** خرید بیش از نیاز به دلیل تبلیغات، تخفیف‌ها، یا احساس نیاز کاذب، و همچنین خرید بدون برنامه‌ریزی دقیق، منجر به انباشت مواد غذایی اضافی و ضایعات می‌شود.

• **نگهداری و ذخیره‌سازی نامناسب:** شرایط نادرست نگهداری، مانند دمای نامناسب یخچال یا رطوبت بالا، و عدم توجه به تاریخ انقضا، باعث فساد سریع‌تر مواد غذایی و افزایش ضایعات می‌شود.

• **آماده‌سازی و پخت بیش از حد:** پخت غذا بیش از میزان مصرف، و عدم استفاده مجدد از باقی‌مانده‌ها، از عوامل مهم تولید ضایعات هستند.

• **دانش، مهارت و آگاهی:** کمبود مهارت‌های آشپزی و استفاده بهینه از مواد غذایی، برداشت نادرست از

• افزایش ضایعات غذایی ممکن است منجر به افزایش بیماری‌های مرتبط با فساد و نگهداری نامناسب مواد غذایی شود.

• پیامدهای فرهنگی و اجتماعی، مانند کاهش ارزش غذایی و فرهنگی غذا و تغییر رفتار مصرف‌کننده نسبت به مواد غذایی، نیز قابل توجه است.

۴. پیامدهای مرتبط با توسعه پایدار

• ضایعات غذایی با کاهش بهره‌وری منابع، توسعه اقتصادی پایدار و اهداف زیست‌محیطی (مانند SDGs) در تضاد است.

• ناکارآمدی در مدیریت ضایعات غذایی باعث کند شدن روند تحقق اهداف توسعه پایدار، به‌ویژه در زمینه تأمین غذا و حفاظت از محیط زیست می‌شود.

گزینه‌های سیاستی پیشنهادی

بر اساس تحلیل ساختاریافته شواهد علمی و سیاستی و با استفاده از رویکرد READ، مضامین استخراج‌شده از مطالعات در قالب مجموعه‌ای از گزینه‌های سیاستی قابل اجرا طبقه‌بندی شدند. این گزینه‌ها با توجه به شرایط ایران، ظرفیت‌های نهادی موجود، چارچوب سیاست‌های کلان، و میزان اثرگذاری بالقوه بر کاهش ضایعات غذایی تنظیم شده‌اند. در جدول ۱، هر گزینه سیاستی همراه با توصیف مداخله، مزایا، چالش‌های اجرایی و ارزیابی هزینه-اثر بخشی ارائه شده است تا امکان مقایسه، اولویت‌بندی و استفاده عملی توسط سیاست‌گذاران فراهم شود.

شناخت این عوامل، پیش‌نیاز طراحی سیاست‌های مؤثر کاهش ضایعات و بهینه‌سازی زنجیره تأمین غذا است.

پیامدهای ناشی از افزایش ضایعات مواد غذایی

افزایش ضایعات مواد غذایی پیامدهای گسترده‌ای در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی دارد.^{۱۷، ۱۸}

۱. پیامدهای اقتصادی

• ضایعات مواد غذایی منجر به از دست رفتن سرمایه‌های مالی خانواده‌ها و افزایش هزینه‌های خرید مجدد می‌شود.

• در سطح کلان، هزینه‌های بالای مدیریت پسماند، جمع‌آوری، حمل و نقل، دفن یا بازیافت ضایعات غذایی به شهرداری‌ها و دولت‌ها تحمیل می‌شود.

• کاهش کارایی زنجیره تأمین غذا و اتلاف منابع اقتصادی مرتبط با تولید، حمل و نقل و ذخیره‌سازی مواد غذایی از دیگر پیامدهای اقتصادی است.

۲. پیامدهای زیست‌محیطی

• دفن ضایعات غذایی در محل‌های دفن زباله منجر به تولید گازهای گلخانه‌ای مانند متان می‌شود که سهم قابل توجهی در تغییرات اقلیمی دارند.

• ضایعات غذایی باعث هدر رفت منابع طبیعی، از جمله آب، انرژی، زمین کشاورزی و مواد اولیه مورد استفاده در تولید غذا می‌شود.

• آلودگی خاک و آب از طریق نشت شیرابه‌ها و مواد فاسد شده، تهدیدی برای اکوسیستم‌ها به شمار می‌آید.

۳. پیامدهای اجتماعی و بهداشتی

• کاهش امنیت غذایی در جامعه، به‌ویژه در شرایطی که دسترسی به غذا محدود است، یکی از پیامدهای مستقیم ضایعات غذایی است.

جدول ۱. گزینه‌های سیاستی پیشنهادی برای کاهش ضایعات مواد غذایی در ایران

ردیف	گزینه سیاستی	توضیح مداخله	مزایا	چالش‌ها / موانع اجرایی	هزینه-اثر بخشی
۱	آموزش، اطلاع‌رسانی و تغییر رفتار مصرف‌کننده	طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی و فرهنگی ملی برای اصلاح رفتار خرید، نگهداری و مصرف غذا از طریق رسانه‌ها، مدارس و شبکه‌های اجتماعی	کاهش مستقیم ضایعات در سطح خانوار، افزایش آگاهی عمومی، تقویت مسئولیت اجتماعی	نیاز به استمرار، همکاری بین‌بخشی و بودجه تبلیغی پایدار	بالا (از نظر بازده اجتماعی) و پایین (از نظر هزینه اجرایی)

ردیف	گزینه سیاستی	توضیح مداخله	مزایا	چالش‌ها / موانع اجرایی	هزینه - اثربخشی
۲	ایجاد زیرساخت ملی اهدای غذای مازاد و بانک‌های غذایی	تدوین دستورالعمل بهداشتی و قانونی برای جمع‌آوری و توزیع غذای مازاد رستوران‌ها، فروشگاه‌ها و مراسم‌ها؛ ایجاد بانک‌های غذایی محلی با نظارت وزارت بهداشت و شهرداری‌ها	کاهش هدررفت مواد غذایی، کمک به امنیت غذایی اقشار آسیب‌پذیر	موانع بهداشتی، ضعف زیرساخت لجستیکی و نیاز به هماهنگی بین نهادها	متوسط تا بالا
۳	مشوق‌های اقتصادی برای صنایع و کسب‌وکارهای کاهش‌دهنده ضایعات	اعطای معافیت مالیاتی یا تسهیلات مالی به صنایع بازیافت غذا، استارت‌آپ‌های مدیریت ضایعات، و واحدهای تولید خوراک دام یا کود آلی از پسماند خوراکی	توسعه اقتصاد چرخشی، ایجاد اشتغال سبز، کاهش ضایعات صنعتی	نیاز به چارچوب قانونی پایدار و سازوکار نظارتی قوی	بالا
۴	اصلاح سیاست‌های کلان و تنظیم‌گری در زنجیره تأمین غذا	بازنگری در یارانه‌ها، قیمت‌گذاری مواد غذایی و استانداردهای بسته‌بندی، تدوین الزامات برای گزارش‌دهی و پایش ضایعات در صنایع و فروشگاه‌ها	مدیریت مؤثر منابع غذایی در سطح ملی، افزایش کارایی زنجیره تأمین	مقاومت ذی‌نفعان اقتصادی، نیاز به داده‌های دقیق و شفافیت بازار	متوسط

راهکارها و توصیه‌های سیاستی پیشنهادی برای کاهش ضایعات مواد غذایی

با توجه به شواهد به‌دست‌آمده از مطالعات داخلی و بین‌المللی، کاهش ضایعات مواد غذایی نیازمند مجموعه‌ای از اقدامات هماهنگ در سطح ملی، شهری و خانوادگی است. بر این اساس، توصیه‌های سیاستی منطبق با گزینه‌های سیاستی موجود برای اجرا و هدایت تصمیم‌گیری‌ها پیشنهاد می‌شود:

گزینه ۱: آموزش، اطلاع‌رسانی و تغییر رفتار

مصرف‌کننده

- اجرای کمپین‌های ملی آگاهی‌بخشی درباره پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ضایعات غذایی.
- همکاری با رسانه‌ها، مدارس و شبکه‌های اجتماعی برای ترویج الگوی مصرف مسئولانه.
- طراحی مداخلات رفتاری و فرهنگی مبتنی بر شواهد برای گروه‌های سنی مختلف (با تأکید بر سالمندان).
- ترویج کمپوست‌خانه‌گی و مشارکت داوطلبانه خانوارها از طریق مشوق‌های اجتماعی.

گزینه ۲: ایجاد زیرساخت ملی اهدای غذای مازاد و

بانک‌های غذایی

- تدوین و اجرای قوانین جامع برای جمع‌آوری، تفکیک، اهدای مواد غذایی قابل‌مصرف و نظارت بر آن.

- پیش‌بینی مشوق‌های مالیاتی و حمایتی برای رستوران‌ها، فروشگاه‌ها و صنایع جهت اهدای غذای مازاد.
- توسعه مشارکت‌های بین‌بخشی دولت، شهرداری‌ها، صنایع غذایی، NGOها (برای ایجاد بانک‌های غذایی محلی).
- استفاده از تجارب موفق کشورهای پیشرو (ژاپن، هلند، ترکیه) برای تقویت نظام اهدای غذا.

گزینه ۳: مشوق‌های اقتصادی برای صنایع و کسب‌وکارهای کاهش‌دهنده ضایعات

- حمایت از پروژه‌های بازیافت و تبدیل ضایعات غذایی به محصولات ارزش‌افزا (کمپوست، خوراک دام، بیوگاز).
- اعطای معافیت مالیاتی، وام و تسهیلات به استارت‌آپ‌ها و صنایع مرتبط با بازیافت و بازاستفاده غذا.
- ایجاد توافق‌های داوطلبانه میان دولت و بخش خصوصی برای کاهش ۵۰ درصد ضایعات تا سال ۲۰۳۰.
- الزام به طراحی بسته‌بندی‌های قابل‌بازیافت و زیست‌تخریب‌پذیر (در هماهنگی با مشوق‌های مالی و مقررات).

گزینه ۴: اصلاح سیاست‌های کلان و تنظیم‌گری در

زنجیره تأمین غذا

- تقویت سیاست‌های اقتصاد چرخشی در سطح ملی و تنظیم استانداردهای مرتبط.
- سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین زنجیره تأمین (حمل‌ونقل سرد، انبارداری هوشمند، لجستیک دقیق).

موفقیت‌ها و برنامه‌های کشورهای دیگر در کاهش ضایعات غذایی

تجربه کشورهای مختلف نشان می‌دهد که کاهش ضایعات غذایی تنها با رویکردهای فنی امکان‌پذیر نیست، بلکه نیازمند برنامه‌ریزی ملی، آموزش عمومی، مشارکت بخش خصوصی و نظارت مؤثر است. سه کشور ژاپن، هلند و ترکیه از جمله نمونه‌های موفق در این زمینه به شمار می‌روند.

الف) ژاپن

ژاپن یکی از پیشروترین کشورها در زمینه مدیریت ضایعات غذایی است. این کشور از سال ۲۰۰۱ با تصویب «قانون ارتقای کاهش ضایعات غذا و بازیافت مواد غذایی»، برنامه‌ای جامع برای کنترل ضایعات در تمام مراحل زنجیره غذایی اجرا کرده است. در این برنامه، شرکت‌های تولید و توزیع مواد غذایی موظف شده‌اند مقدار ضایعات خود را به صورت سالانه گزارش دهند و اهداف کاهش مشخصی را دنبال کنند. دولت نیز از طریق حمایت مالی و فنی، به توسعه فناوری‌های بازیافت و استفاده مجدد از پسماندهای خوراکی در تولید خوراک دام یا کود آلی کمک کرده است. همچنین ژاپن برنامه‌های آموزشی گسترده‌ای در مدارس، رسانه‌ها و فروشگاه‌ها اجرا کرده تا رفتار مصرف‌کنندگان نسبت به خرید، نگهداری و مصرف مواد غذایی اصلاح شود. نتیجه این اقدامات، کاهش چشمگیر ضایعات مواد غذایی در بخش خرده‌فروشی و خانوارها در دو دهه اخیر بوده است.^{۲۳، ۲۲}

ب) هلند

هلند یکی از کشورهایی است که موضوع ضایعات غذایی را در قالب سیاست‌های پایداری و اقتصاد چرخشی دنبال می‌کند. دولت هلند هدف‌گذاری کرده تا سال ۲۰۳۰، ضایعات مواد غذایی را به نصف کاهش دهد. در این راستا، همکاری نزدیکی میان دولت، دانشگاه‌ها، بخش خصوصی و سازمان‌های مردم‌نهاد شکل گرفته است. ایجاد بانک‌های غذایی محلی، راه‌اندازی پلتفرم‌های دیجیتالی برای فروش مواد غذایی نزدیک به تاریخ انقضا، و حمایت از نوآوری‌های فناورانه از جمله اقدامات مهم این کشور است. همچنین در هلند، آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی بخش مهمی از سیاست ملی به شمار می‌رود تا شهروندان یاد بگیرند با برنامه‌ریزی بهتر خرید و نگهداری غذا، سهم خود را در کاهش ضایعات ایفا کنند.^{۲۵، ۲۴}

- ایجاد سامانه ملی پایش ضایعات غذایی با استفاده از فناوری‌های هوشمند مانند AI، IoT و بلاک‌چین.
- توسعه سیاست‌های شهری (نقش شهرداری‌ها) برای مدیریت ضایعات، تفکیک، جمع‌آوری و بازیافت در سطح محلی.
- همکاری با سازمان‌های بین‌المللی مانند FAO و UNEP برای اجرای پروژه‌های آموزشی، فنی و سیاستی.

بحث

نتایج مرور انجام‌شده نشان می‌دهد که کاهش ضایعات غذایی مستلزم ترکیبی از مداخلات در سطح فردی، نهادی و سیاستی است. تحلیل یافته‌ها نشان داد که اگرچه در ایران مطالعات علمی و سیاستی متعددی در این زمینه انجام شده است، اما اجرای سیاست‌های منسجم و چندبخشی هنوز با چالش‌هایی مواجه است. برای تبیین بهتر مسیرهای مؤثر در سیاست‌گذاری، تجربه‌های داخلی و بین‌المللی مرور و تحلیل شدند تا الگوهای موفق و قابل اقتباس شناسایی شوند.

خلاصه‌ای از مطالعات انجام شده در ایران برای کاهش ضایعات مواد غذایی

مطالعات متعددی در ایران به بررسی وضعیت ضایعات غذایی و ارائه راهکارهای کاهش آن پرداخته‌اند. در تهران، مطالعه‌ای با استفاده از تحلیل SWOT و مشارکت کارشناسان مدیریت پسماند نشان داد که تقویت مشارکت شهروندان و تنوع‌بخشی منابع مالی سیستم مدیریت پسماند از مهم‌ترین استراتژی‌ها برای بهبود مدیریت ضایعات غذایی شهری است.^{۱۹} همچنین در زنجیره تأمین محصولات خاص مانند سیب، تحقیقات نشان داد که حدود ۲۲ درصد از تولید سالانه در مرحله تولید به ضایعات تبدیل می‌شود و تقویت زیرساخت‌های بازاریابی، دسترسی به منابع مالی، بهبود آموزش و سازماندهی سیستم بازاریابی از مهم‌ترین راهکارهای کاهش ضایعات است.^{۲۰}

در سطح خانوار، مطالعات در شیراز و نجف‌آباد نشان داد که رفتار مصرف‌کنندگان، الگوی غذایی، سطح اقتصادی-اجتماعی، آگاهی و مهارت‌های مدیریت مصرف نقش قابل‌توجهی در تولید ضایعات دارند.^{۲۱، ۲۳} در مناطق روستایی خشک مانند شهرستان خرامه نیز مشاهده شد که خشکسالی و ناامنی غذایی بر رفتار مدیریت ضایعات خانوار تأثیرگذار است و عواملی مانند درآمد، دسترسی به غذا و دانش خانوارها در شکل‌گیری این رفتار نقش دارند.^{۱۷}

ج) ترکیه

ترکیه طی سال‌های اخیر با همکاری سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) «سند ملی پیشگیری، کاهش و پایش ضایعات غذایی و برنامه اقدام» را تدوین کرده است. این برنامه شامل بیش از ۹۰ اقدام مشخص در زمینه‌های قانونی، فنی، آموزشی و ارتباطی است. یکی از مهم‌ترین پروژه‌های اجرایی این کشور، کمپین ملی «Save Your Food» (غذای خود را نجات دهید) است که با هدف افزایش آگاهی عمومی، آموزش در مدارس، و همکاری با رستوران‌ها و فروشگاه‌ها برای مدیریت بهتر غذا اجرا می‌شود. در این طرح، خرده‌فروشان بزرگ با استفاده از سامانه‌های هوشمند پیش‌بینی تقاضا و مدیریت موجودی، توانسته‌اند میزان ضایعات خود را تا حدود ۲۴ درصد کاهش دهند. علاوه بر این، دستورالعمل‌هایی برای بخش هتلداری و خدمات غذایی منتشر شده تا هتل‌ها و رستوران‌ها نیز بتوانند مازاد غذای خود را اهدا یا بازیافت کنند.^{۳۶، ۳۷}

تجربه این سه کشور نشان می‌دهد که موفقیت در کاهش ضایعات غذایی نیازمند سیاست‌گذاری جامع، همکاری چندبخشی، آموزش عمومی، و استفاده از فناوری‌های نوین است. ترکیب اقدامات قانونی با فرهنگ‌سازی عمومی و تشویق نوآوری در زنجیره تأمین، می‌تواند الگوی مؤثری برای سایر کشورها از جمله ایران باشد.

نتیجه‌گیری

ضایعات مواد غذایی یک چالش چندبعدی با پیامدهای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی گسترده است که نیازمند اقدام هماهنگ و جامع در سطح ملی و شهری است. بررسی عوامل فردی و برون‌فردی نشان می‌دهد که رفتار مصرف‌کنندگان، مدیریت زنجیره تأمین، زیرساخت‌ها و سیاست‌های کلان همگی نقش تعیین‌کننده‌ای در تولید ضایعات دارند. تجربه کشورهای پیشرو مانند ژاپن، هلند و ترکیه نشان می‌دهد که موفقیت در کاهش ضایعات غذایی تنها با رویکردهای فنی ممکن نیست؛ بلکه ترکیبی از

سیاست‌گذاری هوشمند، چارچوب قانونی منسجم، آموزش و آگاهی عمومی، مشارکت بخش خصوصی و استفاده از فناوری‌های نوین، اثرگذارترین روش‌ها هستند.

برای ایران، اتخاذ رویکرد چندجانبه مشابه، شامل تقویت سیاست‌های اقتصاد چرخشی، بهبود زیرساخت‌ها، فرهنگ‌سازی، قانون‌گذاری و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، می‌تواند منجر به کاهش قابل توجه ضایعات غذایی، ارتقای امنیت غذایی و بهره‌وری منابع شود و در مسیر تحقق اهداف توسعه پایدار نقش مهمی ایفا کند.

پیامدهای عملی پژوهش

بکارگیری سیاست‌هایی مانند آموزش و تغییر رفتار مصرف‌کنندگان، توسعه زیرساخت‌های ذخیره‌سازی و حمل‌ونقل، ایجاد بانک‌های غذایی و زیرساخت اهدای غذای مازاد، مشوق‌های اقتصادی برای صنایع و کسب‌وکارهای کاهش‌دهنده ضایعات و اصلاح سیاست‌های کلان و تنظیم‌گری در زنجیره تأمین می‌تواند ضایعات غذایی را کاهش دهد، بهره‌وری منابع غذایی را افزایش دهد و امنیت غذایی و توسعه پایدار را در کشور تقویت کند.

قدردانی‌ها

بدین‌وسیله از کلیه همکاران مرکز تحقیقات آلاینده‌های محیطی دانشگاه علوم پزشکی قم که با فراهم نمودن دسترسی به مستندات علمی و همچنین با همفکری در تنظیم گزینه‌های سیاستی، ما را در طول این تحقیق یاری نموده‌اند، صمیمانه تشکر می‌کنیم.

مشارکت پدیدآوران

مهدی اسدی - قاله‌ری در طراحی مطالعه، تفسیر نتایج، مشاوره علمی و بازنگری مقاله، و علی صالحی در گردآوری داده‌ها، نگارش مقاله، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تفسیر نتایج مشارکت داشته‌اند. نسخه نهایی مقاله مورد تایید تمامی نویسندگان می‌باشد.

References

1. Van der Werf P, Gilliland JA, editors. A systematic review of food losses and food waste generation in developed countries. *Proceedings of the Institution of*

Civil Engineers-Waste and Resource Management. 2017; 170(2): 66-77. doi: 10.1680/jwarm.16.00026

2. Abbade EB. Estimating the nutritional loss and the feeding potential derived from food losses worldwide. *World Development*. 2020; 134: 105038. doi: 10.1016/j.worlddev.2020.105038
3. Martinho N, Cheng L, Bentes I, Teixeira CA, Sousa Silva S, Liz Martins M. Environmental, economic, and nutritional impact of food waste in a Portuguese university canteen. *Sustainability*. 2022; 14(23): 1-14. doi: 10.3390/su142315608
4. Soorani F, Ahmadvand M. Household food waste and its affecting factors in Najaf Abad County. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development*. 2019; 50(2): 281-294. doi: 10.22059/IJAEDR.2018.256955.668601. (Persian)
5. Seyedan SM. Meta-analysis of the effect of effective factors on potato waste during the storage. *Food Engineering Research*. 2024; 23(1): 49-64. doi: 10.22092/fooder.2024.366433.1398. (Persian)
6. Tadesse KT, Demise R, Mulat F, Zerfu A. The role of postharvest management in ensuring food security in a changing world: review article. *Journal of Clinical Research and Case Studies*. 2024; 2(3): 1-14. doi: 10.61440/JCRCS.2024.v2.41
7. UN Environment Programme. Stop Food Waste! For People and Planet. www.stopfoodlosswaste.org/advocacy/international-day/theme
8. The Islamic News Agency (IRNA). United Nations: 5.9 million tons of food wasted annually in Iran. 2022. www.irna.ir/news/84776556/. (Persian)
9. Iranian Student's News Agency (ISNA). Food waste at the top of Tehran's waste. 2023. www.isna.ir/news/1402031006791. (Persian)
10. Seberini A, editor. Economic, social and environmental world impacts of food waste on society and Zero waste as a global approach to their elimination. SHS web of conferences; 2020: 03010. doi: 10.1051/shsconf/20207403010
11. Tichoniuk M. The potential of intelligent packaging in the reduction of food waste. In: *Commodity Science and Research-Management and Quality Science in the Face of Sustainable Development Challenges*. 2019: 121-130.
12. Parfitt J, Barthel M, Macnaughtan W. Drivers and barriers to reducing food waste in retail and hospitality sectors: A systematic review and meta-analysis. *Food Policy*. 2022; 109: 102264. doi: 10.1016/j.foodpol.2022.102264
13. Heravi-Talemi, N. and Ziabari, F. Processing of food by-products and waste. 7th International Conference on Food Science, Organic Agriculture and Food Security. 2021. <https://civilica.com/doc/1270817/>. (Persian)
14. Alizadeh F. The need for public and private sector participation to reduce food waste (Food Waste Index 2024). Deputy for Economic Studies, Tehran Chamber of Commerce, Industry, Mines and Agriculture. 2024. <https://soobazar.com/reports/> (Persian)
15. Aschemann-Witzel J, De Hooge I, Amani P, Bech-Larsen T, Oostindjer M. Consumer-related food waste: Causes and potential for action. *Sustainability*. 2015; 7(6): 6457-6477. doi: 10.3390/su7066457
16. Soorani F, Ahmadvand M. Factors affecting food consumption management behavior in households of central Najaf Abad County: Application of a combined model. *Journal of Applied Sociology*. 2019; 30: 155-174. doi: 10.22108/JAS.2019.112360.1453. (Persian)
17. Keshavarz, M. Analysis of the status of food security and food waste in rural households under drought conditions (Case: Kharameh County). *Spatial Economics and Rural Development*. 2021; 34: 83-104. (Persian)
18. Soltani S, Mosavi SHA, Khalilian S, Alamdarlo HN. Reducing the waste of agricultural products; an optimal strategy to improve food security. *Agricultural Economics*. 2023; 17(3): 35-66. doi: 10.22034/IAES.2023.1985804.1965. (Persian)
19. Khosravani F, Abbasi E, Choobchian S, Jalili Ghazizade M. Optimizing food waste management in Tehran: A SWOT analysis and strategic recommendations. *Heliyon*. 2025; 11(4): e42474. doi: 10.1016/j.heliyon.2025.e42474
20. Mirzaie Gorji N, Shabanali Fami H, Asadi A, Barati A, Asgari Sarcheshmeh MA. Solutions of enhancing waste management in the apple supply chain from the orchardist's perspective A study in Tehran Province. *Journal of Studies in Entrepreneurship and Sustainable Agricultural Development*. 2024; 11(4): 85-104. doi: 10.22069/jead.2024.22602.1838
21. Ghaziani S, Ghodsi D, Schweikert K, Dehbozorgi G, Rasekhi H, Faghieh S, et al. The Need for Consumer-Focused Household Food Waste Reduction Policies Using Dietary Patterns and Socioeconomic Status as Predictors: A Study on Wheat Bread Waste in Shiraz, Iran. *Foods*. 2022; 11(8): 28-86. doi: 10.3390/foods11182886
22. Nakamura K, Kojima D, Ando M. What reduces household food waste in Japan? Nation-wide and region-specific contributing factors in urban and rural areas. *Sustainability*. 2022; 14(6): 3174. doi: 10.3390/su14063174
23. Morais AC, Ishida A. Composting behavior in Japan: an application of the theory of consumption values. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2025; 8: 1-21. doi: 10.3389/fsufs.2024.1435898
24. Abbas Q, Imran M, Sattar A. From linear to circular: the impact of economic policies and technological innovations on greenhouse gas emissions in the Netherlands. *Carbon Balance and Management*. 2025; 20: 1-22. doi: 10.1186/s13021-025-00297-1

25. Van der Werff E, Vrieling L, Van Zuijlen B, Worrell E. Waste minimization by households—A unique informational strategy in the Netherlands. *Resources, Conservation and Recycling*. 2019; 144: 256-266. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.01.032
26. Tan B. Zero waste strategies and Turkey's zero waste project. *Environmental Research and Technology*. 2021; 4(1): 97-101. doi: 10.35208/ert.843106
27. Nations FaAOotU. FAO and Türkiye Partnership: "Gorgeous" food waste. 12 February 2022, Ankara. www.fao.org/in-action/fao-turkey-partnership/en/news/details