

عنوان: بررسی مدیریت پسماند و ضایعات مواد غذایی در جهان و ایران

Title: Review of waste and food waste management in the World and Iran

صفیه نظری^۱، همایون فرهادیان^۲، سارا قبادی^۳

دانشجوی کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران،

nszari.s@modares.ac.ir

^۲استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

homayonfarhadian@gmail.com

^۳فارغ تحصیل دکترا ترویج و آموزش کشاورزی، مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران Sara.Ghobadi@gmail.com

چکیده:

امنیت غذایی زمانی به وجود می آید که تمام مردم از یک غذایی سالم و با کیفیت برخوردار باشند. با افزایش جمعیت در کلان شهر ها، ۱/۳ میلیارد تن ضایعات مواد غذایی در جهان تولید می شود، در کشور ایران سالانه حدود ۳۵ میلیون تن مواد غذایی دور ریخته می شود. هدف این تحقیق بررسی مدیریت پسماند و ضایعات مواد غذایی در جهان و ایران می باشد. این تحقیق از نوع تحلیلی و مرور ادبیات می باشد. بنابراین برای انجام این تحقیق از مطالعه کتابخانه ای و مقالات داخلی و خارجی استفاده گردیده است.

واژه های کلیدی: پسماند مواد غذایی، هدر رفت مواد غذایی، مدیریت پسماند، امنیت غذایی.

۱. مقدمه

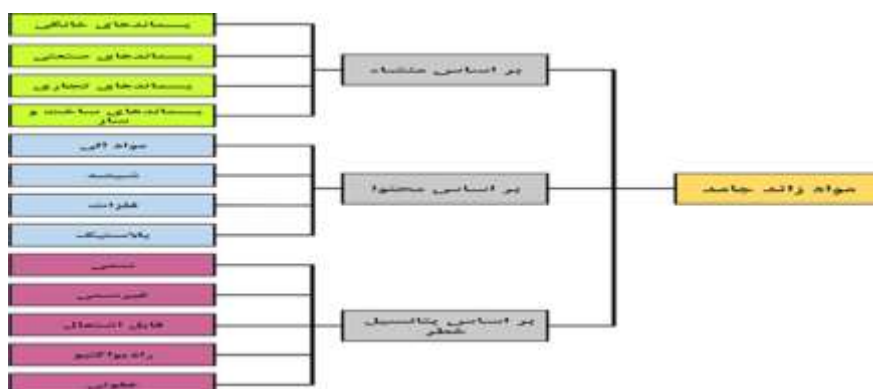
امنیت غذایی و تغذیه سالم وقتی به وجود می آید که اکثریت مردم دارای تغذیه سالم و کافی، با کیفیت مطلوب اجتماعی و فرهنگی باشند، که از آن برای یک زندگی سالم استفاده نمایند. نا امنی غذایی یک پدیده چند وجهی است، امنیت غذایی و دسترسی به غذا به حیات اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و حفظ امنیت در کشورها مربوط می شود و توسعه جامعه را به شدت تحت تأثیر قرار می دهد (بانی و اسدی، ۱۳۹۴). افزایش جمعیت به ویژه در کشورهای جهان سوم مشکلاتی همچون پسماند و هدر رفت مواد غذایی به بار آورده است، که به دلیل فقدان مدیریت صحیح، مسائل زیست محیطی و اقتصادی ناشی از این امر روز به روز مسأله سازتر می شود. برای کاهش تولید ناخالص، باید حجم محصولات زراعی کاهش یابد تا بتوان به طور اصولی و مدیریت کارآمد، امنیت غذایی کشور را تأمین کند (داودی، ۱۳۹۳). ضایعات مواد غذایی اغلب به پسماند تبدیل می شوند و باعث اثرات مخرب گلخانه ای، آلودگی آب، خاک و هوا می گردند. علاوه بر این منابع آب، کود، خاک و سوخت فراوانی صرف یک سوم از مواد غذایی تولید شده برای تولید این محصولات شده است که با نابودی آن ها به نوعی این منابع نیز هدر می رود مصرف (حدوداً یک سوم میلیارد تن) هدر می رود. این در حالی است که تعداد گرسنگان جهان بالغ بر ۹۰۰ میلیون نفر می گستان گلستان باشند حدود ۱۴ درصد از مواد غذایی تولید شده در سطح جهان در مرحله تولید و پس از برداشت هدر می رود زاده و هنرور، در بررسی خود به این نتیجه رسیدند که در برخی از کشورهای از پسماندهای غذایی خانگی بر حسب ماهیت آن

ها استفاده هایی نظیر تولید سوخت فسیلی و بیوگاز یا حتی کودهای زیستی نظیر کمپوست بهره می گیرند (گلستان زاده و همکاران، ۱۴۰۰).

Reutter و همکاران بیان می کنند، طبق نظر کارشناسان بخش کشاورزی دلایل متعددی برای ضایعات و تلفات غذایی از جمله کشت بیش از اندازه، عدم برداشت محصول به دلایل اقتصادی، ریزش یا آسیب به محصول در زمان برداشت، انبارداری نامناسب طولانی مدت، آسیب دیدگی در زمان حمل و نقل، انبارداری، خرید بیش از نیاز و مصرف خانوار عنوان می کنند. راهکارهایی مثل بهبود در زمان و روش برداشت، دسترسی به زیرساخت ها و بازارها، بهبود روش های حمل و نقل و انبارداری، فرآوری و بسته بندی، زنجیره عرض، آموزش در زمینه ذخیره سازی، کاهش اندازه قطعات مواد غذایی، کاهش مقدار پرس غذاهای رستورانی و ترویج نیم پرس، بهبود مهارت های پخت و پز را بیان می کنند (Reutter et al, 2017). Baschini در مطالعات خود به تمایل به اسراف در غذاخوری های مدارس اشاره می کند، در حالی که میزان باقیمانده غذا عمدتاً تحت تاثیر کیفیت وعده های غذایی، در دسترس بودن میان وعده ها برای کودکان در تعطیلات نیمه صبح قرار می گیرد (Baschini, 2020). نوری و همکاران، در تحقیقات خود دریافتند، در سال های اخیر استفاده از مواد ضایعات کشاورزی و غذایی به عنوان تسهیل کننده های خاک با هدف کاربرد زراعی و پروژه های احیای خاک می توان از آن ها استفاده کرد. به عنوان یک نیاز فوری جهت کاهش فشار بر محیط زیست در سراسر جهان شناخته می شود (نوری و همکاران، ۱۴۰۰). **روش تحقیق:** این مطالعه که از طریق مرور ادبیات و متون علمی در حوزه امنیت غذایی، ضایعات مواد غذایی، مدیریت پسماند با بررسی مقاله ها، گزارش های سازمان های بین المللی، ملی و منابع موجود در پایگاه های اطلاعاتی داخلی و خارجی شامل SID، نورمگز، سیولیکا، سازمان خوار و بار جهانی و کشاورزی ملل متحد (FAO)، گزارشات برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP)، گوگل اسکولار، اسکوپوس، گزارشات شهرداری استان تهران صورت گرفته است.

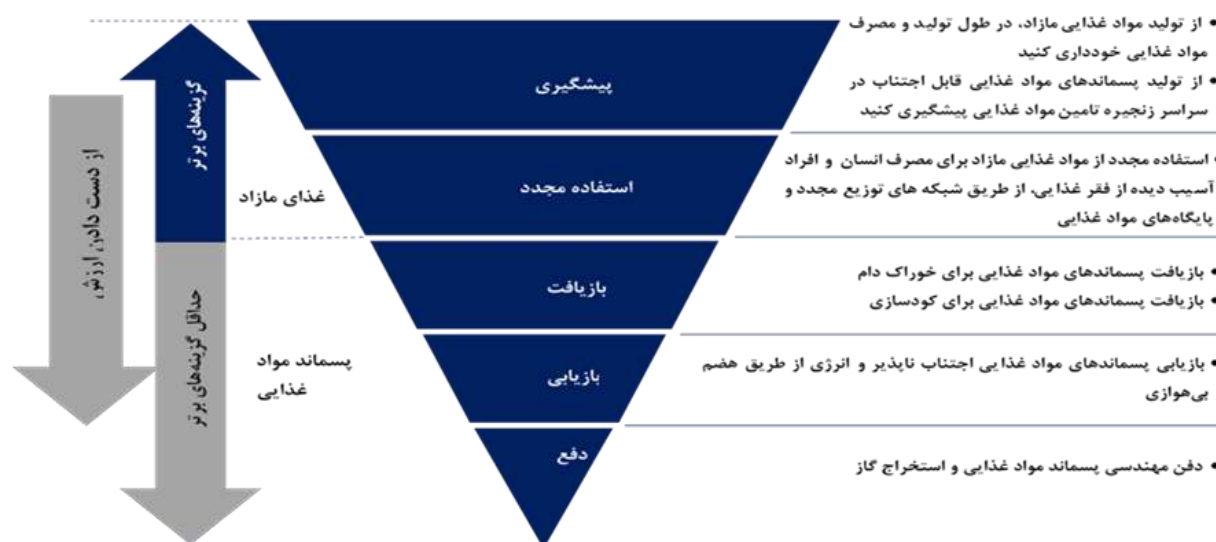
نتایج اصلی

ضایعات غذایی توسط گودمن و همکارانش به صورت ساده تعریف شده: "هر گونه غذا و بخش های غیرقابل خوردن غذا که از زنجیره تامین مواد غذایی حذف شده است تا بازیابی یا دور ریخته شود (به استثنای غذایی که به انسان یا حیوانات اهدا می شود)" بخش های غیرقابل خوردن غذا در تعریف ضایعات غذایی گنجانده شده است تا سیستم غذایی را تشویق کند که از تمام قسمت های مانند حیوان یا سبزیجات استفاده می کند (Goodman et al, 2020). «پسماند» شامل تمام اجسام یا موادی است که توسط افراد دور ریخته می شود. با توسعه شهری و افزایش جمعیت، تولید پسماندها نیز به صورت فزاینده ای افزایش یافته است (kaza et al, 2018).



شکل ۱- طبقه بندی مواد زائد (Tchobanoglos et al, 2002)

توسعه سریع شهرهای بزرگ و مناطق شهری به طور فزاینده‌ای بر محیط‌زیست تاثیر می‌گذارند. شهرها در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، با افزایش تولید پسماند مواد غذایی توسط خانوارها، خرده فروشان و ارائه دهندگان خدمات غذایی مواجه اند. پیش بینی می‌شود، تا سال ۲۰۵۰، ۸۰ درصد از کل مواد غذایی در شهرها مصرف خواهد شد (Elln mac artur, 2019). پیشگیری از تولید مواد غذایی مازاد در بالاترین اولویت قرار دارد که شامل کاهش پسماند مواد غذایی در سراسر زنجیره تامین غذا و توزیع مجدد مواد غذایی مازاد است. اولویت بعدی استفاده مجدد از مواد غذایی مازاد برای مصرف افراد آسیب دیده از فقر غذایی است. در آخرین سلسله مراتب پسماند مواد غذایی، دفع مهندسی پسماندها در لندفیل است که می‌تواند گاز و سایر آلاینده ها را مدیریت کند. به طور کلی، هر چه فرد از پیشگیری به سمت بازیافت بیشتر حرکت کند، ارزش اقتصادی بیشتری از دست می‌دهد که به ما یادآوری می‌کند، فرصت‌هایی برای دستیابی به هم‌افزایی بین اهداف محیطی و اقتصادی در شرایط مناسب وجود دارد. (Papargyroulou et al; 2019 - Redingshofer et al, 2020).



شکل ۲- سلسله مراتب پسماند مواد غذایی (Papargyroulou et al; 2019)

بین سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲، انگلستان با مشارکت بخش عمومی و خصوصی به کاهش ۲۱ درصدی پسماند مواد غذایی خانگی دست یافت. این مشارکت‌ها در سال ۲۰۱۵ به دلیل موفقیت و اجرا توسط سازمان ملل متحد، وارد دوره جدیدی شد. براساس تعهد کورتولد تا سال ۲۰۲۵، مشارکت‌ها همچنین در زمینه کاهش پسماند مواد غذایی در انگلستان ادامه دارد. کشور دانمارک در یک مشارکت ملی به منظور کاهش پسماند مواد غذایی با بزرگترین تامین کنندگان و فروشگاههای مواد غذایی توافق کرد تا اطلاعات بیشتری از پسماند مواد غذایی خود ارائه کنند (ONETHIRD, 2021). مطالعه های در سائوپائولو برزیل، پسماند مواد غذایی داخل ظروف را به ترتیب در رستورانهای مختلف با هم مقایسه کرد، نتایج نشان داد، کمترین پسماند مواد غذایی در ظروف، مربوط به رستوران‌های بود که خدماتی با قیمت متغیر، دادن انگیزه مالی قوی برای هدر ندادن مواد غذایی و همچنین

توانایی کنترل میزان وعده‌های غذایی مصرف کنندگان ارائه می‌کردند. در مقابل، ارائه خدمات به مصرف کنندگان با قیمت ثابت، نه تنها انگیزه‌ای در آن‌ها ایجاد نمی‌کرد بلکه باعث سه برابر شدن پسماند مواد غذایی در آن رستوران‌ها شده است (Eckert, 2020).

در کامپالا، میزان سرانه پسماند مواد غذایی در طول روز از ۰/۲۴ تا ۰/۴۷ کیلوگرم متغیر است، در حالی که پسماند مواد غذایی در بانکوک که طی سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۸ حدوداً ۶۹ درصد افزایش یافته و از ۰/۳۶ کیلوگرم به ۰/۶۱ کیلوگرم در روز رسیده است (Liu et al; 2020). به طور متوسط ساکنان دوحه نزدیک به ۱/۳ کیلوگرم پسماند خانگی تولید می‌کنند که تقریباً دو برابر این پسماندها بیشتر است و در بوگوتا برآورد شد که سالانه ۱۲۲۸۰۰۰ تن مواد غذایی هدر می‌رود که ۲۹۰۰۰ تن آن شامل محصولات لبنی و ۵۹۰۰۰۰۰ تن میوه و سبزیجات است (Secretariat of Economic Development of Bogota, 2020). میزان ضایعات مواد غذایی جهان بالغ بر ۱/۳ میلیارد تن بوده که معادل ۲۸ درصد از کل زمین‌های تحت کشت کشاورزی می‌باشد. سالانه در جهان ۱۹۸ میلیون هکتار زمین کشاورزی برای تولید این میزان از مواد غذایی استفاده می‌شود، (تقریباً معادل کشور مکزیک و چیزی معادل ۱/۲ وسعت کشور ایران). همچنین در گزارش فائو آمده، در جهان چیزی حدود ۳۰ درصد مواد غذایی هدر می‌رود. برای این حجم از تولید ۱۷۳ میلیارد متر مکعب آب، ۲۸ میلیون تن کود شیمیایی مصرف می‌شود و تولید گازهای گلخانه‌ای از این میزان پسماند به میزان ۳۳۰۰ تا ۵۶۰۰ میلیون متر مکعب (معادل دی اکسید کربن) است. ۳۰ درصد غلات، ۲۰ درصد لبنیات، ۳۵ درصد ماهی و غذاهای دریایی، ۴۵ درصد میوه و سبزیجات، ۲۰ درصد دانه‌های روغنی و ۲۰ درصد گوشت تولیدی جهان هدر می‌رود، که این میزان معادل ۱/۳ محصولات تولیدی است (FAO, 2016). بر اساس گزارش برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد در سال ۲۰۲۱، حدود ۱۷ درصد از تولید جهانی غذا ممکن است هدر رود که ۶۱ درصد از این پسماندها از خانواده‌ها، ۲۶ درصد از مراکز خدمات غذایی و ۱۳ درصد از خرده‌فروشی‌ها حاصل می‌شود، بنابراین کاهش ضایعات مواد غذایی در همه سطوح - مصرف کننده و خانگی - می‌تواند مزایای زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی قابل توجهی داشته باشد. این جاه طلبی در هدف توسعه پایدار سازمان ملل متحد (SDG) گنجانده شده است که کشورها را متعهد می‌کند تا سرانه ضایعات غذایی جهانی را در سطح خرده‌فروشی و مصرف کننده تا سال ۲۰۳۰ به نصف کاهش دهند و با توجه به شکل میزان درصد پسماند مواد غذایی بیان شده است (UNEP, 2021). این درحالی است که میانگین پسماند مخلوط تولیدی در شهر تهران بین سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ مناطق ۲۲ گانه این کلان شهر معادل روزانه ۱۷۳۶ تن است. بر اساس تفکیک فیزیکی انجام شده در شهریور و مهر ماه ۱۳۹۸ و فروردین ماه ۱۴۰۰ در طرح جامع مدیریت پسماند کلان شهر تهران، بیش از ۶۰ درصد پسماندهای تولیدی این شهر را پسماندهای فسادپذیر (تر) تشکیل می‌دهد. در تولید این حجم از پسماند، سهم هر فرد تهرانی به طور میانگین ۷۶۴ گرم در روز در سال ۱۳۹۸ بود. این نوع پسماندها به علت ماهیت و ساختار آلی به آسانی تجزیه شده و در صورت مدیریت غیر اصولی، تولید شیرابه و انتشار گازهای گلخانه‌ای (به طور عمده متان و دی اکسید کربن)، آلودگی خاک و آب صورت می‌گیرد (غلامی و همکاران، ۱۴۰۲).

نتیجه گیری

در دنیای کنونی که با مشکلات مهمی از جمله، تغییرات اقلیمی، بحران های زیست محیطی، کم آبی، مشکلات اقتصادی، سیاسی و اجتماعی روبرو است. از همه مهم تر مشکلات زیست محیطی و ضایعات غذایی بیش از حد می باشد که امنیت غذایی و زیست بوم را به خطر می اندازد. آنچه که بحران های زیست محیطی را بیشتر می کند، کم سوادی زیست محیطی است که یک آموزش علمی و اصولی را می طلبد. نظام آموزش با ارائه آموزش های مناسب، آگاهی لازم را برای تغییر نگرش و رفتار فراگیران جهت حفظ و نگهداری محیط زیست را فراهم کند. اکثر کشور های کم درآمد و متوسط به دلیل محدودیت منابع مالی، کمبود امکانات از جمله برنامه ریزی نا مناسب، فقدان دانش فنی قادر به ارائه خدمات جمع آوری پسماند و بازیافت آن نیستند که این باعث ایجاد یکسری مشکلات زیست محیطی می شود. پس می توان گفت: مدیریت پسماند به یک چشم انداز روشن و رویکرد یکپارچه در پرداختن به ارتباط درونی آن با بسیاری از محرکه های زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی نیاز دارد.

مراجع

- ۱- داوودی حموله، م. ۱۳۹۳، پسمتندهای کشاورزی و راهکارهایی جهت مدیریت آنها، دومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، تهران، موسسه آموزش عالی مهرانوند، گروه ترویجی دوستداران محیط زیست و انجمن حمایت از طبیعت ایران.
- ۲- غلامی، م. بهنامی، ع. ۱۴۰۲: زباله گردی در شهر تهران؛ بیماری ها، عوارض بهداشتی و راهکارهای مدیریتی، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهر تهران
- 3-Boschini, Matteo, Luca Falasconi, Clara Cicatiello, and Silvio Franco. 2020. Why the waste? A large-scale study on the causes of food waste at school canteens. *Journal of Cleaner Production* 246: 118994. [CrossRef]
- 4-Bani-Asadi M. The status of food security at the national and provincial security with an emphasis on agricultural and rural development. *Quarterly Journal of Kerman Police Science* 2015; 6(12): 53-76. [In Persian]
- 5-B. Redlingshöfer, S. Barles, H. Weisz, Are waste hierarchies effective in reducing environmental impacts from food waste? A systematic review for OECD countries, *Resour. Conserv. Recycl.* 156 (2020) 104723. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104723>.
- 6-C. Liu, C. Mao, P. Bunditsakulchai, S. Sasa ki, Y. Hotta, Food waste in Bangkok: Current situation, trends and key challenges, *Resour. Conserv. Recycl.* 157 (2020) 104779. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104779>.
- 7-D. Eckert Matzembacher, P. Brancoli, L. Moltene Maia, M. Eriksson, Consumer's food waste in different restaurants configuration: A comparison between different levels of incentive and interaction, *Waste Manag.* 114 (2020) 263–273. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.014>.
- 8-Ellen MacArthur Foundation, Cities and Circular Economy for Food, Ellen MacArthur Found. (2019) 1–66. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Cities-a>
- 9-FAO. (2016). *Mediterra 2016: Zero waste in the Mediterranean*. Natural Resources, Food and Knowledge. Chapter 13: Consumer behaviour with respect to food losses and waste. Albisu, L. M. 11.
- 10-FAO, IFAD., UNICEF., WFP., and WHO. (2018). *The state of food security and nutrition in the world 2018. Building climate resilience for food security and nutrition*. Rome: FAO.
- 11-FAO, 2019, *The state of food security and nutrition in the world*, Rome: Food and Agriculture Organization
- 12-Goodman-Smith, F.; Miroso, M.; Skeaff, S. A mixed-methods study of retail food waste in New Zealand. *Food Policy* 2020, 92, 101845. [CrossRef]
- 13-Golestanehzadeh, N. & Honarvar, M. (2021). Enhancing the Halal Food Industry by Utilizing Food Wastes. *Journal of Halal Research*, 4(2), 60-76. [In Persian]

- 14-Kaza, S., L. Yao, P. Bhada-Tata, and F. Van Woerden, What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. 2018: World Bank Publications
- 15-C. Liu, C. Mao, P. Bunditsakulchai, S. Sasaki, Y. Hotta, Food waste in Bangkok: Current situation, trends and key challenges, *Resour. Conserv. Recycl.* 157 (2020) 104779. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104779>
- 16-Noori Z, Delavar M A., & Safari Y. (2021). Applying Biochar and Mineral Amendments to Remediate the Chemical Properties of a Saline-Sodic Soil. *Water Soil Science*, 24 (4),21-36. Doi: 10.47176/jwss.24.4.41391.
- 17-ONETHIRD - Tænketank om Forebyggelse af Madspild og Fødevaretab, Danmark Mod Madspild, (2021). <https://danmarkmodmadspild.dk/> (accessed June 1, 2021).
- 18-Papargyropoulou, Effie, Julia K. Steinberger, Nigel Wright, Rodrigo Lozano, Rory Padfield, and Zaini Ujang. 2019. Patterns and causes of food waste in the hospitality and food service sector: Food waste prevention insights from Malaysia. *Sustainability* 11: 6016. [CrossRef]
- 19-Reutter B, Lant P, Reynolds C, Lane J. Food waste consequences: Environmentally extended input-output as a framework for analysis. *J Clean Prod* 2017; 153: 506-14.
- 20-Salehi, S., Solimani, K., Pazokinejad, Z. 2015. Student Attitudes and Responsible Behaviors toward the Environment (Case Study: Students in Mazandaran Province). *Two Quarterly Journal of Environmental Research*, 6 (11), pp. 265-276. (In Persian).
- 21-Secretariat of Economic Development of Bogota, Alcaldía de Bogotá promueve acciones en la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos, *Noticias*. (2020). <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/noticias/alcaldia-bogota-promueve-acciones-la-reduccion-perdidas-y-desperdicios-alimentos> (accessed October 1, 2021).
- 22-Stancu, V., Haugaard, P., and Lahteenmaki, L. (2016). Determinants of consumer food waste behaviour: Two routes to food waste. *Appetite*, (96), 7-17.
- 23-Tchobanoglous, G. and F. Kreith, *Handbook of Solid Waste Management*. 2nd ed. 2002: McGraw-Hill.
- 24-UNEPFoodWaste Index Report. 2021. Available online: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021> (accessed on 18 January 2022)

الزامات اخلاقی نگارش مقاله

نویسنده / ارسال کننده مقاله خانم صفیه نظری متعهد می‌شود:

- مقاله ارسالی حاصل کار پژوهشی ایشان (و همکاران) بوده و در مواردی که از دستاوردهای تحقیقاتی دیگران استفاده شده، مطابق ضوابط و رویه معمول، مشخصات منابع مورد استفاده درج شده است.
- مقاله ارسالی (یا ترجمه آن) و مقاله‌ای با همپوشانی قابل توجه با این مقاله قبلاً در هیچ مجله و یا کنفرانس ارائه نشده و به طور همزمان نیز در حال ارزیابی در مجله یا کنفرانس دیگری نیست.
- همه نویسندگان مقاله از کلیه محتویات علمی و نیز ترتیب قرارگیری نام و مشخصات و وابستگی شغلی خود در مقاله آگاهی و رضایت کامل دارند.
- چنانچه هر زمان خلاف موارد فوق و یا بروز هرگونه تقلب یا تخلف پژوهشی در رابطه با این مقاله اثبات شود، عواقب ناشی از آن متوجه نویسنده مقاله است و دبیرخانه کنفرانس مجاز است با ایشان (و همکاران) مطابق با ضوابط و مقررات رفتار نموده و هیچ‌گونه ادعایی قابل قبول نخواهد بود.

محل امضا

