

Environmental Footprint and its Influence on Food Security in Iran: A Comprehensive Analysis

Maryam Ziaabadi^{1*} , Mohammad Reza Zare Mehrjerdi²

1. *Corresponding Author*, Assistant Professor of Economics of Natural Resources and Environment, Faculty of Tourism, Bam Higher Education Complex, Bam, Iran

2. Professor of Economics of Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 24 March 2024

Revised: 09 December 2024

Accepted: 12 January 2025

Keywords:

Environment, Food security, Sustainability, Agriculture.

ABSTRACT

Food security is one of the basic needs of all human societies and has been given much attention as one of the axes of development in Iran's economic, social, and cultural development programs. The environment is the habitat of humans and the basis of all human activities. Considering the role and importance of the environment in food supply and food security, this study uses a system of simultaneous equations- seemingly unrelated regression estimation- to investigate the impact of environmental, economic, and agricultural variables on Iran's food security in the period 1990-2021. The results of the study showed that the variables of environmental footprint, added value of the agricultural sector, gross domestic product per capita, cereal yield, and energy consumption, with coefficients of 0.605, 0.122, 0.012, 0.373, and 0.202, respectively, had a positive and meaningful impact on Iran's food security. In addition, the variables of environmental footprint added value of the agriculture sector, energy consumption, and inflation harmed the final consumption expenditure of households, with coefficients of 0.457, 0.176, 0.310, and 0.027, respectively. However, gross domestic product per capita with a coefficient of 0.115 caused an increase in the final consumption expenditure of households. Therefore, considering the importance of food security issues, it is suggested that to maintain and improve food security, agricultural sector support policies, increased investment in food production, and policies to increase people's purchasing power should be given more attention. Because the environment is the basis of all human activities, including food production, in the long term, attention should be paid to environmental sustainability and quality improvement. The use of less-polluting technologies in the production of agricultural products and food can be effective in increasing food security.

Cite this article: Ziaabadi, M. and Zare Mehrjerdi, M. R. (2025). Environmental Footprint and its Influence on Food Security in Iran: A Comprehensive Analysis. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 14(45), 9-12.
DOI: 10.22111/jneh.2025.48294.2034



© Maryam Ziaabadi*

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

DOI: 10.22111/jneh.2025.48294.2034

* Corresponding Author Email: mziaabadi@bam.ac.ir

INTRODUCTION

The degradation of the environment and natural resources, increasing human hunger, and imbalances in people's diets have turned food security into one of the most critical issues for human societies (Willett et al., 2019). According to the FAO report, Iran ranks 82nd out of 125 countries in terms of food security. A factor contributing to this low rank is the excessive wastage of crops in this country (FAO, 2023). FAO estimates that to feed the growing world population, food production must be increased by about 50% by 2050. This will significantly increase greenhouse gas (GHG) emissions and other environmental impacts, including a decrease in biodiversity (FAO, 2019; Gaffney et al., 2019; Govindan, 2018). With current food patterns, global GHG emissions from food production are expected to increase by 80% by 2050 (Bowdren and Santo, 2019). Environmental unsustainability is much greater in developing countries than in developed countries because economic and social poverty in these societies is much higher, and poverty can be considered the most fundamental factor of unsustainability and ecological degradation (Mohammadi Dahcheshmeh et al., 2014). This study aims to investigate the impact of environmental footprint and economic and agricultural variables on food security in Iran from the perspective of food supply and demand. The contribution of the study lies in determining the relationship between food security and environmental sustainability, a topic that is largely understudied in Iran.

DATA AND METHODS

This study explores the effect of environmental footprint along with agricultural and economic factors on food security in Iran. Figure 1 displays the conceptual model of the research.

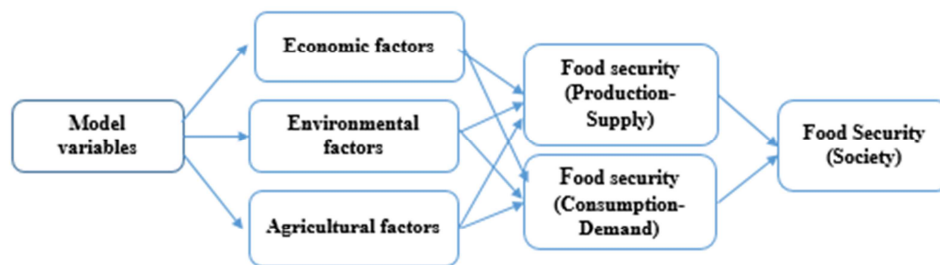


Figure 1. The conceptual model for the research (Source: Researchers)

The final model of the food security index, based on the studies of Ozturk (2017), Capone et al. (2019), and Jemmali et al. (2021), was specified and examined as Eq. (1) and (2) with a linear-logarithmic form in the form of simultaneous equations, considering the food production index (in the production or supply dimension) and the per capita household final consumption expenditure index (in the consumption or demand dimension).

$$FOOD_1 = \alpha_0 + \alpha_1 AGRVAL + \alpha_2 CEREAL + \alpha_3 CO2 + \alpha_4 ENERGY + \alpha_5 GDP + \alpha_6 INF + \varepsilon \quad (1)$$

$$FOOD_2 = \alpha_0 + \alpha_1 AGRVAL + \alpha_2 CEREAL + \alpha_3 CO2 + \alpha_4 ENERGY + \alpha_5 GDP + \alpha_6 INF + \varepsilon \quad (2)$$

in which $FOOD_1$ represents the per capita household final consumption expenditure (based on 2017 basic prices), $FOOD_2$ is the food production index, $AGRVAL$ is the agricultural value added (based on 2017 basic prices), $CEREAL$ is the grain yield (kg/ha), $CO2$ is the per capita carbon dioxide emission (environmental footprint index), $ENERGY$ is the energy consumption (fossil fuels), GDP is the per capita production, and INF is the inflation index. The required data were extracted from the official statistics of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran, the Statistical Center of Iran, and the World Bank for the period 1990-2021.

Models called seemingly unrelated regressions can be used to estimate the system of simultaneous equations if there is no endogenous variable on the right side of all the equations of a system. Many theoretical models estimated based on econometrics include more than one equation. Thus, error terms in these equations appear to be simultaneously correlated because factors that are not considered in each equation and affect the error terms in one of the equations may also affect the error terms of other equations. Not considering this simultaneous correlation and estimating these equations separately makes the estimation of coefficients inefficient (Gujarati, 2003). If the simultaneous correlation between error terms is confirmed, the variance-covariance matrix and the generalized least squares method are used in Eviews software to estimate the coefficients of the variables in the equations.

RESULTS AND DISCUSSION

The results about consumption reveal that a 1% increase in the added value of the agricultural sector reduces household final consumption expenditure by 0.176%, whereas a 1% increase in grain yield results in a 0.199% decrease in expenditure. Additionally, a 1% increase in CO₂ emissions and energy consumption reduces final consumption expenditure in Iran by 0.457% and 0.310%, respectively. Conversely, a 1% increase in per capita income increases household final consumption expenditure by 0.115%, suggesting an improvement in food security. The negative and significant coefficient of the inflation variable (-0.027) indicates that rising inflation reduces consumer expenditure.

Regarding production, it was found that a 1% increase in the added value of the agricultural sector enhances the food production and food security index by 0.122%. The grain yield variable also positively impacts the food production and food security index by 0.373%. Furthermore, a 1% increase in energy consumption and CO₂ emissions as a major environmental pollutant boosts food production and improves food security in Iran by 0.202% and 0.605%, respectively. A 1% increase in per capita production raises food production by 0.012%, while the inflation variable has a negative but insignificant effect on production in this sector.

CONCLUSIONS

In Iran, policymakers have focused on ensuring and improving food security through institutional and product supports, such as providing subsidies on inputs, cheap energy, affordable credits, and guaranteed product prices. Energy consumption, GHG emissions, and environmental pollution have positively influenced food production and security. However, achieving food security without harming the environment remains a significant challenge since there is presently conflict between environmental sustainability and food security. In recent years, while malnutrition has been alleviated in Iran, CO₂ emissions have risen, indicating inattention to environmental sustainability. Given the role of natural ecosystems in ensuring food security, their degradation by human activities poses a threat to long-term welfare and food security. With increasing food demand and excessive use of production factors like water and soil, it is essential to adopt less polluting and more efficient technologies to maintain food security. Therefore, it is recommended to stop traditional agriculture and replace it with sustainable methods to increase crop return. If the added value of the agricultural sector is increased through industrialization and the adoption of new environmentally friendly technologies, crop production and yields can be sustained or even increased along with reducing environmental pollution. Reducing food waste can also lower GHG emissions, so modifying societal consumption behavior regarding food waste can lead to improved food security and environmental sustainability.

REFERENCES

References (in Persian)

Kohi, M. (2019). Food security and insecurity, food system and climate change. *Journal of water and sustainable development*, seventh year, number 4, pp. 91-87. [In Persian]

Mohammadi Dehcheshmeh, M., Fadaei Jazi, F., & Panahi, T. (2024). Assessment of environmental governance challenges in the Ahvaz metropolis. *Journal of Natural Environmental Hazards*, 13(42), pp 1-15, DOI: 10.22111/jneh.2024.47243.2001. [In Persian]

References (in English)

- Bowdren, C. F., & Santo, R. (2019). Sustainable diets for a food-secure future. In *Environmental Nutrition*, pp 285-303. DOI:[10.1016/B978-0-12-811660-9.00016-3](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811660-9.00016-3).
- Capone, R., Bottalico, F., Ottomano Palmisano, G., El Bilali, H., & Dernini, S. (2019). Food systems sustainability, food security and nutrition in the Mediterranean Region: The contribution of the Mediterranean diet. In *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*, pp 176-180.
- FAO, 2023. Food Security. Policy Brief. Food and Agriculture Organization (FAO). <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/en>.
- FAO, 2019. Food-Based Dietary Guideline: Dietary Guidelines and Sustainability. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome. <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/en>.
- Gaffney, J., Challender, M., Califf, K., & Harden, K. (2019). Building bridges between agribusiness innovation and smallholder farmers: A review. *Global food security*, 20, pp 60-65. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.12.008>.
- Govindan, K. (2018). Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework. *International Journal of Production Economics*, 195, pp 419-431. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.03.003>.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics Fourth Edition McGraw Hill Gujarati, DN,(2003). Basic Econometrics.*
- Jemmali, H., Morrar, R., & Ben Aissa, M. S. (2021). The dynamic nexus between climate changes, agricultural sustainability and food-water poverty in a panel of selected MENA countries. *Journal of Water and Climate Change*, 12(1), pp 1-17.
- Ozturk, I. (2017). The dynamic relationship between agricultural sustainability and food-energy-water poverty in a panel of selected Sub-Saharan African Countries. *Energy Policy*, 107, pp 289-299. DOI: 10.1016/j.enpol.2017.04.048.
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The lancet*, 393(10170), pp 447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).

مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۴، شماره ۴۵، شماره پیاپی ۳، مهر ۱۴۰۴

بررسی عوامل موثر بر امنیت غذایی در ایران با تاکید بر رد پای محیط زیست

مریم ضیاآبادی^{۱*}، محمدرضا زارع مهرجردی^۲

۱. استادیار اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده گردشگری، مجتمع آموزش عالی بم، بم، ایران (نویسنده مسئول)

۲. استاد اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	امنیت غذایی از نیازهای اساسی همه جوامع بشری است که به‌عنوان یکی از محورهای توسعه در برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایران بسیار مورد توجه قرار گرفته است. محیط‌زیست نیز زیستگاه انسان‌ها و بستر همه فعالیت‌های بشر است. با توجه به نقش و اهمیت محیط‌زیست در تامین غذا و امنیت غذایی، در این مطالعه با استفاده از سیستم معادلات همزمان - رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط به بررسی تاثیر رد پای محیط‌زیست، متغیرهای اقتصادی و کشاورزی بر امنیت غذایی ایران در دوره ۱۴۰۰-۱۳۶۹ پرداخته شده است. نتایج نشان داد که متغیرهای رد پای محیط‌زیست، ارزش افزوده بخش کشاورزی، درآمد سرانه، عملکرد غلات و مصرف انرژی به‌ترتیب با ضرایب ۰,۳۷۳، ۰,۰۱۲، ۰,۱۲۲، ۰,۶۰۵ و ۰,۲۰۲ دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر امنیت غذایی در ایران بودند. همچنین، متغیرهای رد پای محیط‌زیست، ارزش افزوده بخش کشاورزی، مصرف انرژی و تورم به‌ترتیب با ضرایب ۰,۴۵۷، ۰,۱۷۶، ۰,۳۱۰ و ۰,۰۲۷ تاثیر منفی بر مخارج نهایی مصرفی خانوارها داشتند؛ اما درآمد سرانه با ضریب ۰,۱۱۵، سبب افزایش مخارج نهایی مصرفی خانوارها شده است. بنابراین با توجه به اهمیت موضوع امنیت غذایی، پیشنهاد می‌شود به منظور حفظ و بهبود امنیت غذایی، سیاست‌های حمایتی بخش کشاورزی، افزایش سرمایه‌گذاری در تولید غذا و سیاست‌های افزایش قدرت خرید افراد بیشتر مورد توجه قرار گیرند. از آنجایی که محیط‌زیست زمینه‌ساز و بستر همه فعالیت‌های انسانی از جمله تولید غذا است، در بلندمدت توجه به پایداری محیط‌زیست و بهبود کیفیت آن، از طریق به‌کارگیری فناوری‌های کمتر آلاینده در تولید محصولات کشاورزی و غذایی می‌تواند بر افزایش امنیت غذایی موثر باشد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۰۵	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۹	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳	
واژه‌های کلیدی: محیط‌زیست، امنیت غذایی، پایداری، کشاورزی.	

استناد: ضیاآبادی، مریم و زارع مهرجردی، محمد رضا (۱۴۰۴). بررسی عوامل موثر بر امنیت غذایی در ایران با تاکید بر رد پای محیط‌زیست.

مخاطرات محیط طبیعی، ۱۴(۴۵)، ۱۱-۱۴. DOI: 10.22111/jneh.2025.48294.2034



© مریم ضیاآبادی*، محمدرضا زارع مهرجردی.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

مقدمه

تخریب محیط زیست و منابع طبیعی، افزایش گرسنگی انسان‌ها و عدم تعادل در رژیم غذایی افراد، باعث شده که مسئله امنیت غذایی به یکی از مهمترین مسائل جوامع بشری تبدیل شود (ویلت و همکاران، ۲۰۱۹). بر اساس گزارش فائو رتبه امنیت غذایی ایران در بین ۱۲۵ کشور جهان ۸۲ است که یکی از دلایل کسب این رتبه هدر رفت بیش از حد محصولات کشاورزی در ایران بیان شده است (فائو، ۲۰۲۳). سازمان خوار و بار ملل متحد تخمین زده است به منظور تغذیه جمعیت در حال افزایش جهان نیاز به تولید حدود ۵۰ درصد مواد غذایی بیشتر تا سال ۲۰۵۰ می‌باشد. این امر منجر به افزایش قابل توجه انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر اثرات محیط‌زیستی از جمله کاهش تنوع زیستی خواهد شد (فائو، ۲۰۱۹؛ گافنی و همکاران، ۲۰۱۹؛ گوویندان، ۲۰۱۸). انتظار می‌رود با الگوهای غذایی فعلی تا سال ۲۰۵۰ انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تولید مواد غذایی در جهان ۸۰ درصد افزایش یابد (باودرن و سانتو، ۲۰۱۹). ناپایداری محیط زیست در کشورهای در حال توسعه بسیار بیشتر از کشورهای توسعه یافته است زیرا فقر اقتصادی و اجتماعی این جوامع به مراتب بیشتر از جوامع توسعه یافته بوده و فقر را می‌توان بنیانی‌ترین عامل ناپایداری و تخریب اکولوژیک دانست (کوهی، ۱۳۹۹؛ محمدی ده‌چشمه و همکاران، ۱۴۰۳). هدف این مطالعه بررسی تاثیر رد پای محیط‌زیست و متغیرهای اقتصادی و کشاورزی بر امنیت غذایی در ایران از بعد عرضه و تقاضای غذا است. نوآوری مطالعه در تعیین رابطه امنیت غذایی و پایداری محیط‌زیست است که تا کنون در ایران در این زمینه پژوهشی انجام نشده است.

داده‌ها و روش‌ها

این مطالعه به بررسی تاثیر رد پای محیط‌زیست به همراه عوامل کشاورزی و اقتصادی بر امنیت غذایی ایران پرداخته است. از این رو مدل مفهومی تحقیق در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش. منبع: نگارندگان

الگوی نهایی شاخص امنیت غذایی بر اساس مطالعات از ترک (۲۰۱۷)، کاپن و همکاران (۲۰۱۹) و جملی و همکاران (۲۰۲۱) با در نظر گرفتن شاخص تولید غذا (در بعد تولید یا عرضه) و شاخص سرانه مخارج نهایی مصرفی خانوارها (در بعد مصرف یا تقاضا) به صورت روابط (۱) و (۲) با فرم خطی-لگاریتمی به شکل معادلات همزمان تصریح و مورد بررسی قرار گرفته است.

$$FOOD_1 = \alpha_0 + \alpha_1 AGRVAL + \alpha_2 CEREAL + \alpha_3 CO_2 + \alpha_4 ENERGY + \alpha_5 GDP + \alpha_6 INF + \varepsilon \quad (1)$$

$$FOOD_2 = \alpha_0 + \alpha_1 AGRVAL + \alpha_2 CEREAL + \alpha_3 CO_2 + \alpha_4 ENERGY + \alpha_5 GDP + \alpha_6 INF + \varepsilon \quad (2)$$

به طوری که $FOOD_1$ بیانگر سرانه مخارج نهایی مصرفی خانوارها (بر اساس قیمت‌های پایه سال ۲۰۱۷)، $FOOD_2$ شاخص تولید غذا، $AGRVAL$ ارزش افزوده بخش کشاورزی (بر اساس قیمت‌های پایه سال ۲۰۱۷)، $CEREAL$ عملکرد غلات (کیلوگرم در هکتار)، CO_2 سرانه انتشار گاز دی اکسید کربن (شاخص رد پای محیط-زیست)، $ENERGY$ مصرف انرژی (سوخت‌های فسیلی)، GDP تولید سرانه و INF شاخص تورم می باشند. داده‌های مورد نیاز از آمارهای رسمی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مرکز آمار ایران، بانک جهانی برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۶۹ استخراج شدند.

برای برآورد سیستم معادلات همزمان، در صورتی که هیچ متغیر درونزایی در سمت راست تمامی معادلات یک سیستم وجود نداشته باشد، می‌توان از مدل‌های موسوم به رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب استفاده کرد. بسیاری از مدل‌های نظری که بر مبنای اقتصادسنجی برآورد می‌شوند، شامل بیش از یک معادله هستند در نتیجه بخش‌های اخلال در این معادلات به نظر می‌رسد که به طور همزمان همبستگی داشته باشند، زیرا عواملی که در هر کدام از معادلات در نظر گرفته نشده‌اند و جزء اخلال را در یکی از معادلات تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، ممکن است اجزاء اخلال سایر معادلات را نیز تحت تأثیر قرار دهد. عدم در نظر گرفتن این همبستگی همزمان و برآورد جداگانه این معادلات، باعث می‌شود که تخمین ضرایب، ناکارا شود (گجراتی، ۲۰۰۳). در صورت تأیید همبستگی همزمان بین اجزای اخلال، برای برآورد ضرایب متغیرها در معادلات، از ماتریس وارپانس-کوواریانس و روش حداقل مربعات تعمیم یافته در نرم افزار Eviews استفاده می‌شود.

نتایج و بحث

در بعد مصرف نتایج نشان می‌دهد که با افزایش ارزش افزوده بخش کشاورزی به میزان یک درصد، مخارج نهایی مصرفی خانوارها ۰/۱۷۶ درصد کاهش یافته است و با افزایش یک درصدی عملکرد غلات در کشور، مخارج مصرفی به میزان ۰/۱۹۹ درصد کاهش داشته است. همچنین نتایج نشان می‌دهد افزایش انتشار CO_2 و افزایش مصرف انرژی به میزان یک درصد، به ترتیب سبب کاهش مخارج نهایی مصرفی به میزان ۰/۴۵۷ و ۰/۳۱۰ درصد در ایران بوده‌اند. با افزایش یک درصدی درآمد سرانه، مخارج مصرفی خانوارها ۰/۱۱۵ درصد بیشتر شده که نشان‌دهنده بهبود امنیت غذایی می‌باشد. ضریب منفی و معنادار متغیر تورم (۰/۰۲۷-) نشان می‌دهد افزایش تورم باعث کاهش مخارج مصرفی شده است.

در بعد تولید نتایج برآورد نشان‌دهنده آن است با افزایش یک درصدی ارزش افزوده بخش کشاورزی، شاخص تولید غذا و امنیت غذایی ۰/۱۲۲ درصد در کشور بهبود یافته است و متغیر عملکرد غلات نیز دارای تأثیری مثبت به مقدار ۰/۳۷۳ درصد بر شاخص تولید غذا و امنیت غذایی بوده است. افزایش یک درصدی مصرف انرژی و افزایش انتشار CO_2 به عنوان یکی از مهمترین آلاینده‌های محیط‌زیست نیز به ترتیب ۰/۲۰۲ و ۰/۶۰۵ درصد، سبب افزایش تولید غذا و بهبود امنیت غذایی در ایران شده است. با افزایش یک درصدی تولید سرانه، تولید غذا به مقدار ۰/۰۱۲ درصد افزایش یافته است و متغیر تورم در بعد تولید دارای تأثیر منفی اما بی‌معنی بر تولید این بخش بوده است.

نتیجه گیری

در ایران، هدف تامین و بهبود امنیت غذایی با حمایت‌های نهاده‌ای و محصولی از جمله یارانه‌های نهاده‌ای، انرژی ارزان، اعتبارات و تسهیلات ارزان قیمت و قیمت‌های تضمینی محصولات، توسط سیاست‌گذاران مورد توجه قرار گرفته است. مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی محیط‌زیست بر تولید غذا و امنیت غذایی تأثیر مثبت داشته‌اند، بنابراین دستیابی به امنیت غذایی بدون آسیب رساندن به محیط‌زیست یک چالش بزرگ است زیرا در حال حاضر بین پایداری محیط‌زیست و امنیت غذایی تضاد وجود دارد. در سال‌های اخیر، همزمان با کاهش سوء تغذیه در ایران، روند انتشار گاز دی اکسید کربن افزایشی بوده که حاکی از عدم توجه به پایداری محیط‌زیست می‌باشد. با توجه به نقشی که اکوسیستم‌های طبیعی در تامین امنیت غذایی دارند تخریب آن‌ها در اثر فشار فعالیت‌های انسانی تهدیدی برای رفاه و امنیت غذایی طولانی‌مدت است. با روند روز افزون تقاضا برای غذا و استفاده بی‌رویه عوامل تولید از جمله منابع آب و خاک، برای حفظ امنیت غذایی، استفاده از فناوری‌های کمتر آلاینده و اثر بخش در ارتقای بهره‌وری منابع ضروری است. بنابراین پیشنهاد می‌شود کشاورزی از حالت سنتی خارج شود و روش‌های پایدار برای افزایش بازده محصولات غذایی مورد توجه قرار گیرند. چنانچه افزایش ارزش افزوده بخش کشاورزی از طریق صنعتی‌سازی این بخش و استفاده از تکنولوژی و فناوری‌های نوین دوستدار محیط‌زیست باشد می‌تواند به همراه کاهش آلودگی محیط‌زیست، تولید و عملکرد محصول در بخش کشاورزی را حفظ و یا افزایش داد. با کاهش ضایعات و پسماندهای غذایی نیز می‌توان میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش داد، بنابراین اصلاح الگوی رفتار مصرفی جامعه در اتلاف غذا و پسماندها می‌تواند منجر به افزایش امنیت غذایی و پایداری محیط زیست شود.

منابع

- کوهی، منصوره. (۱۳۹۹). امنیت غذایی و ناامنی، سامانه غذایی و تغییر اقلیم. نشریه آب و توسعه پایدار، سال هفتم، شماره ۴، ۹۱-۸۷.
- محمدی ده‌چشمه، فدائی جزئی، فهیمه؛ پناهی، طوبی. (۱۴۰۳). سنجش ابر چالش‌های حکمروایی زست‌محیطی در کلانشهر اهواز. مجله علمی پژوهشی مخاطرات محیط طبیعی، دوره ۱۳، شماره ۴۲، ۱۵-۱. DOI: 10.22111/jneh.2024.47243.2001
- Bowdren, C. F., & Santo, R. (2019). Sustainable diets for a food-secure future. In *Environmental Nutrition*, pp 285-303. DOI: [10.1016/B978-0-12-811660-9.00016-3](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811660-9.00016-3).
- Capone, R., Bottalico, F., Ottomano Palmisano, G., El Bilali, H., & Dernini, S. (2019). Food systems sustainability, food security and nutrition in the Mediterranean Region: The contribution of the Mediterranean diet. In *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*, pp 176-180.
- FAO, 2023. Food Security. Policy Brief. Food and Agriculture Organization (FAO). <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/en>.
- FAO, 2019. Food-Based Dietary Guideline: Dietary Guidelines and Sustainability. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome. <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/en>.
- Gaffney, J., Challender, M., Califf, K., & Harden, K. (2019). Building bridges between agribusiness innovation and smallholder farmers: A review. *Global food security*, 20, pp 60-65. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.12.008>.
- Govindan, K. (2018). Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework. *International Journal of Production Economics*, 195, pp 419-431. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.03.003>.
- Gujarati, D. N. (2003). Basic Econometrics Fourth Edition McGraw Hill Gujarati, DN,(2003). Basic Econometrics.
- Jemmali, H., Morrar, R., & Ben Aissa, M. S. (2021). The dynamic nexus between climate changes, agricultural sustainability and food-water poverty in a panel of selected MENA countries. *Journal of Water and Climate Change*, 12(1), pp 1-17.
- Ozturk, I. (2017). The dynamic relationship between agricultural sustainability and food-energy-water poverty in a panel of selected Sub-Saharan African Countries. *Energy Policy*, 107, pp 289-299. DOI: 10.1016/j.enpol.2017.04.048.

Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The lancet*, 393(10170), pp 447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).