Golestan University

Journal of the Climate Change Research

Scientific Journal of Golestan University
Vol. 5, No. 20, Winter 2024

Evaluating the Effects of Climate Change on the Food Security of Selected Member Countries within the Organization of Islamic Cooperation

Ebrahim Ahadzadeh[1], Azam Rezaee[2*], Farhad Shirani Bidabadi[3], Ali Keramatzadeh[4]

[1] Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural management, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran, Email: ebrahim.ahadzadeh_s00@gau.ac.ir
[2] Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural management, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran, Email: arezaee@gau.ac.ir
[3] Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural management, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran, Email: farhadshirani2000@yahoo.com
[4] Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural management, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran, Email: alikeramatzadeh@gau.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2024-8-19
Accepted: 2024-9-16

Keywords:
Food production index
Fixed Effects Model
panel data
precipitation

ABSTRACT

Although the per capita average of greenhouse gas emissions in Islamic countries is lower than the global average, examining the effects of climate change on the economies of these countries seems crucial due to their significantly higher emission growth rates compared to the global average. Therefore, in the current study, the effects of climate change on the Food Production Index (FPI) as an indicator of food security in Islamic countries were examined. This was done using CMIP6 published by the IPCC under four scenarios: SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, and SSP5-8.5 (ranging from optimistic to pessimistic). The investigation covered three groups of countries: those with middle income, less developed countries, and oil-exporting countries until the year 2100. Based on the results, FPI exhibited an increasing trend for all three groups, with the highest average growth observed in the less developed countries group. Furthermore, according to the results of the fixed-effects model and the data fusion technique, the cultivated area of grains, gross domestic production, value added in the agricultural sector, and cumulative precipitation had positive effects. In contrast, population growth, inflation, and average temperature had negative effects on food security. Additionally, climate change exerted a negative impact on food security in all scenarios and across all three groups. Moreover, the changes in food security resulting from climate change ranged from 1% to 11%. In the OE group, Iran, Iraq, and Saudi Arabia experienced the most significant reductions in food production, with 8%, 6.6%, and 6%, respectively.The results of this study indicate that MIC, due to having the lowest growth in food security without considering climate change (1.8 units) and the highest reduction in food security due to climate change (6.3%), will face a more concerning situation compared to the other two groups. Therefore, there is a need for a greater focus on improving the capacities of these countries to reduce vulnerability and adapt to climate change, ultimately addressing vulnerabilities in food production and access.

Cite this article: Ahadzadeh, E., Rezaee, A., Shirani Bidabadi, F., Keramatzadeh, A. (2024). Evaluating the Effects of Climate Change on the Food Security of Selected Member Countries within the Organization of Islamic Cooperation. Journal of the Climate Change research, 5(20), 79-94.

©The author(s)
Publisher: Golestan University
Doi: 10.30488/CCR.2024.474278.1241

نشریه پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی

فصلنامه علمی دانشگاه گلستان

سال پنجم/ شماره مسلسل بیستم/ زمستان ۱۴۰۳ / صفحات: ۹۴-۷۹

ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر امنیت غذایی کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی

ابراهیم احدزاده[۱]، اعظم رضایی[۲]*، فرهاد شیرانی بیدآبادی[۳]، علی کرامت‌زاده[۴]

[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، ebrahim.ahadzadeh_s00@gau.ac.ir

[۲] دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، رایانامه: arezaee@gau.ac.ir

[۳] دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، رایانامه: farhadshirani2000@yahoo.com

[۴] دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، رایانامه: alikeramatzadeh@gau.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۵/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۶

واژه‌های کلیدی:
شاخص تولید غذا
مدل اثرات ثابت
داده‌های تلفیقی
بارش

چکیده

اگرچه متوسط سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای کشورهای اسلامی از متوسط جهانی آن پایین‌تر است، اما به دلیل نرخ افزایشی انتشار که بسیار بالاتر از متوسط جهانی آن است بررسی آثار تغییرات اقلیم بر اقتصاد این کشورها ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین در این پژوهش، اثرات تغییر اقلیم بر شاخص تولید غذا (FPI) که نماینده امنیت غذایی کشورهای اسلامی است، بررسی شد. این بررسی با استفاده از سناریوهای اقلیمی مدل CMIP6 سری ششم که توسط IPCC منتشر شده‌اند و از دیدگاه خوشبینانه تا بدبینانه افزایش دما به وقوع میپیوندد، انجام گرفت. پژوهش به سه گروه کشورهای با درآمد متوسط، کمتر توسعه‌یافته و صادرکننده نفت تا سال ۲۱۰۰ پرداخته است.. بر اساس نتایج، شاخص FPI برای هر سه گروه دارای روند افزایشی و بیشترین میانگین رشد آن مربوط به گروه کشورهای کمتر توسعه‌یافته بود. همچنین بر اساس نتایج مدل اثرات ثابت و تکنیک داده‌های تلفیقی، سطح زیرکشت غلات، تولید ناخالص داخلی، ارزش افزوده بخش کشاورزی و بارش تجمعی اثر مثبت و رشد جمعیت، تورم و میانگین دما اثر منفی بر امنیت غذایی داشته‌اند. همچنین اثرات تغییراقلیم در همه سناریوها و در هر سه گروه اثر منفی بر امنیت غذایی دارد. در گروه کشورهای صادرکننده نفت، ایران، عراق و عربستان به ترتیب با ۸٪، ۶/۶ ٪ و ۶٪ بیشترین کاهش تولید غذا را خواهند داشت. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که کشورهای با درآمد متوسط به دلیل داشتن کمترین رشد امنیت غذایی بدون در نظر گرفتن تغییراقلیم (۱/۸واحد) و بالاترین کاهش امنیت غذایی ناشی از تغییرات اقلیم (۶/۳٪) نسبت به دو گروه دیگر وضعیت نگران‌کننده‌تری خواهند داشت. لذا لازم است تمرکز بیشتری جهت بهبود ظرفیت‌های این کشورها در کاهش آسیب‌پذیری و تطبیق با تغییرات اقلیم و نتیجتاً آسیب‌پذیری در تولید و دسترسی غذا انجام شود.

استناد: احدزاده، ابراهیم؛ رضایی، اعظم؛ شیرانی بیدآبادی، فرهاد؛ کرامت‌زاده، علی (۱۴۰۳). ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر امنیت غذایی کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی. نشریه پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی، ۵ (۲۰)، ۹۴-۷۹.

Doi: 10.30488/CCR.2024.474278.1241

ناشر: دانشگاه گلستان

© نویسندگان.

مقدمه

با اینکه اقدامات گوناگونی در زمینه کاهش مشکلات گرسنگی در جهان صورت گرفته است، اما همچنان ناامنی غذایی یکی از چالش‌برانگیزترین مسائل جهان به خصوص در کشورهای کمتر توسعه یافته و در حال توسعه می‌باشد (Sibhatu & Qiam, 2017; Allee et al., 2021; Horn et al., 2022). بنابر گزارش سازمان خواروبار جهانی در سال ۲۰۲۰، تقریبا ۹۲۵ میلیون نفر (۱۱/۸درصد از جمعیت جهان) برای تامین انرژی مورد نیاز خود دارای مشکل بوده‌اند (FAO, 2020). در اجلاس جهانی غذا امنیت غذایی به دسترسی فیزیکی و اقتصادی همگان در هر زمان به غذای کافی، سالم و مغذی که نیازهای رژیم غذایی سازگار با ترجیحات انسان‌ها را برای یک زندگی سالم و فعال فراهم سازد، تعریف شد (Stephens et al., 2018; Poczta et al., 2020; Hoseini et al., 2023).

امنیت غذایی از عوامل کلیدی و تعیین‌کننده‌ی توسعه اقتصادی، توسعه انسانی، افزایش بهره‌وری و سلامت انسان‌ها در جهان است، لذا کشورها می‌کوشند تا به درجه‌ی مطلوبی از آن دست یابند (Shokri & asari arani, 2019; Upton et al., 2016). تاثیر تغییرات اقلیم بر درآمد ملی، تقاضای انرژی، مهاجرت، تنش‌های سیاسی، رشد اقتصادی، توسعه انسانی، بخش کشاورزی و غیرکشاورزی نشان‌دهنده‌ی وجود چند بعدی تغییراقلیم می‌باشد (Burke et al.,2015; Bai et al., 2022; Li et al., 2015; Albert et al., 2020) در این میان تولید مواد غذایی شدیداً به تغییرات اقلیم وابسته است (Gomez-Zavaglia et al., 2020). سازمان کنفرانس اسلامی (OIC) متشکل از ۵۷ کشور اسلامی بوده، که به عنوان یک انجمن بین‌المللی جهت ترویج همبستگی اسلامی از طریق فعالیت‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، علمی و ... همکاری می‌کنند (Megasari, 2021; Elias et al., 2022). برخی از کشورهای اسلامی را کشورهای کمتر توسعه‌یافته و در حال توسعه تشکیل می‌دهند، لذا نرخ رشد اقتصادی و درآمد سرانه در بسیاری از این کشورها پایین است. به علاوه بخش کشاورزی یک بخش کلیدی و تاثیرگذار بر گسترش رشد اقتصادی، تامین غذا، نابودی فقر و ... در اغلب این کشورها بوده و تا حدود زیادی به طور مستقیم و غیرمستقیم به این بخش متکی هستند (Rashid et al., 2016; Hasaan, 2002). همچنین به دلیل پراکندگی این کشورها در چهار قاره (Rezaei et al., 2011)، تغییرات اقلیم وسیعی را تجربه می‌کنند. بر اساس پیش‌بینی‌های (IPCC)[1] کشورهای اسلامی کمتر توسعه یافته (LDC)[2] افزایش دما بین ۰/۱۱ تا ۵ درجه سانتی‌گراد، کشورهای اسلامی با درآمد متوسط (MIC)[3] بین ۰/۱۱۴ تا ۵/۳۳ درجه سانتی‌گراد و کشورهای اسلامی صادر کننده نفت (OEC)[4] افزایش دما بین ۰/۰۹ تا ۵/۱۷ درجه سانتی‌گراد را تا سال ۲۱۰۰ تجربه خواهند کرد (World Bank, 2022).

با توجه اهمیت موضوع امنیت غذایی و تغییرات اقلیم پژوهشگران مختلفی به بررسی عوامل موثر بر امنیت غذایی پرداخته‌اند که به برخی از آنها اشاره می‌شود. در مطالعه‌ای Kumar و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی عوامل موثر اقلیمی و غیراقلیمی بر امنیت غذایی هند پرداختند. بر اساس نتایج، تولید غلات و تسهیلات اعتباری اثر مثبت و معنادار و گرما اثر منفی و معناداری بر امنیت غذایی هند داشت. در مطالعه‌ای Salehi و Shakri (۲۰۱۸) به بررسی تاثیر تغییراقلیم روی تولیدات کشاورزی و امنیت غذایی در استان آذربایجان شرقی با استفاده از رهیافت پانل دیتا و الگوی سری زمانی پرداختند. بر پایه نتایج افزایش یک درصدی دمای هوا سبب کاهش ۱/۸۴ درصدی محصولات کشاورزی و کاهش یک درصدی بارندگی سالانه باعث کاهش ۰/۱۱ درصدی مصرف غذا خواهد شد. Mahrous (۲۰۱۹) تاثیر تغییرات اقلیم را بر امنیت غذایی منطقه آفریقای شرقی طی دوره‌ی ۲۰۱۴-۲۰۰۰ بررسی نمود. بر اساس نتایج، سطح کشت غلات و بارندگی اثر مثبت و رشد جمعیت و دما اثر منفی بر امنیت غذایی داشتند. Fatahi Ardakani و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی تاثیر تغییرات اقلیم و

1. Intergovermental Panel on Climate Change
2. Least Developed Countris
3. Middle Income Countries
4. Oil Exporting Countries

شاخص قیمت مواد غذایی بر امنیت غذایی خانوارهای شهری ایران با استفاده از روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده پرداختند. بر اساس نتایج، وقفه سوم تغییرات آب و هوا، نرخ بازار آزاد و متغیر مجازی هدفمندی یارانه دارای اثر منفی و معنادار و درآمد سالانه خانوار اثر مثبت و معناداری بر امنیت غذایی خانوار شهری ایران داشت. Affoh و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی تاثیر تغییر اقلیم بر امنیت غذایی جنوب صحرای آفریقا پرداختند. نتایج نشان داد که بارندگی تاثیر مثبت و معنی‌داری بر دسترسی به مواد غذایی در بلند مدت دارد. در مطالعه‌ای Fusco (۲۰۲۲) تاثیر تغییرات اقلیم بر امنیت غذایی آفریقا را با استفاده از داده‌های تلفیقی مورد ارزیابی قرار داد. نتایج حاکی از آن بود که زمین تحت تولید غلات، رشد جمعیت و بارندگی اثر مثبت و دما اثر منفی بر امنیت غذایی داشتند. Ditta و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی تاثیر تغییرات اقلیم بر امنیت غذایی در کشورهای منتخب درحال توسعه پرداختند. بر اساس نتایج، در بلندمدت دما اثر مثبت و رشد جمعیت اثر منفی و در کوتاه مدت دما و رشد جمعیت اثر منفی بر امنیت غذایی داشتند. Adesete و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین تغییرات آب و هوایی و امنیت غذایی در منطقه جنوب صحرای آفریقا با استفاده از روش گشتاور تعمیم‌یافته پرداختند. بر اساس نتایج تغییر اقلیم و قیمت مواد غذایی تأثیر منفی و معنادار، و درآمد و عرضه غذا تأثیر مثبت و معناداری بر امنیت غذایی داشتند.

بررسی مطالعات انجام شده بیانگر این است که علاوه بر عوامل اقتصادی، اجتماعی و ... تغییرات اقلیم نیز می‌توانند امنیت غذایی را در سطوح مختلف ملی و منطقه‌ای تحت تاثیر قرار دهند. نتایج اغلب پژوهش‌های انجام شده حاکی از اثر منفی دما و اثر مثبت بارش بر امنیت غذایی است. با توجه به اینکه متوسط سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای کشورهای اسلامی نسبت به متوسط جهانی پایین‌تر است، اما نرخ افزایش انتشار سرانه گازهای گلخانه‌ای در کشورهای اسلامی حدود ۹۱٪ بوده و بالاتر از نرخ جهانی آن ۵۱٪ می‌باشد. از طرف دیگر، بیش از نیمی از کشورهای اسلامی آسیب‌پذیری بالایی از تغییرات اقلیم دارند که به دلیل ظرفیت‌های محدود این کشورها برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و تطبیق با تغییرات اقلیم است که آسیب‌پذیری‌های مربوط به امنیت غذایی را افزایش می‌دهد. لذا آگاهی داشتن از مقدار برآوردی تغییرات امنیت غذایی ناشی از تغییرات اقلیم به برنامه‌ریزان و سیاستگزاران این امر کمک نمایید. لذا هدف اصلی تحقیق حاضر ارزیابی آثار تغییرات اقلیم بر امنیت غذایی کشورهای اسلامی می‌باشد. در این راستا اهداف جزئی عبارتند از بررسی وضعیت امنیت غذایی کشورهای اسلامی بر اساس سه گروه کشورهای LDC، MIC و OEC، بررسی عوامل موثر بر امنیت غذایی در کشورهای اسلامی و بررسی اثرات تغییراقلیم بر امنیت غذایی کشورهای اسلامی به تفکیک کشورهای LDC، MIC و OEC.

روش‌شناسی پژوهش

در راستای تحقق اهداف پژوهش، ابتدا امنیت غذایی کشورهای اسلامی با استفاده از شاخص FPI و به تفکیک سه گروه کشورهای LDC، MIC و OEC طی دوره‌ی زمانی ۱۹۸۴-۲۰۲۱، بررسی شد. سپس عوامل موثر بر امنیت غذایی برآورد و در نهایت اثر سناریوهای اقلیمی بر امنیت غذایی تا افق ۲۱۰۰ محاسبه شد. بر اساس مطالعه Hassan (۲۰۰۲) کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی بر اساس درجه توسعه یافتگی به چهار گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول: کشورهای کمتر توسعه یافته (LDC) شامل افغانستان، بنگلادش، بنین، بورکینافاسو، چاد، کومور، جیبیوتی، گامبیا، گینه، گینه بیسائو، مالدیو، مالی، موریتانی، موزامبیک، نیجر، سیرالئون، سومالی، سودان، توگو، اوگاندا و یمن. گروه دوم: کشورهای با درآمد متوسط (MIC) شامل گویان، مصر، کامرون، بحرین، اردن، لبنان، مالزی، مراکش، پاکستان، سنگال، سورینام، سوریه، تونس و ترکیه. گروه سوم: کشورهای صادرکننده نفت (OEC) شامل الجزایر، اندونزی، ایران، بروئنی، گابن، عراق، کویت، لیبی، نیجریه، عمان، قطر،

عربستان و امارات. گروه چهارم: کشورهای در حال گذار (TC) شامل آلبانی، آذربایجان، ازبکستان، تاجیکستان، ترکمنستان، قزاقستان و قیرقیزستان. با توجه به در دسترس بودن آمار و اطلاعات موردنیاز در بازه‌ی زمانی ۱۹۸۴-۲۰۲۱ از ۲۴ کشور اسلامی (اردن، پاکستان، ترکیه، مالزی، مصر، سنگال، کامرون، مراکش، سورینام، بنگلادش، بورکینافاسو، توگو، مالی، گامبیا، گینه بیسائو، موریتانی، سیرالئون، اندونزی، ایران، امارات، عربستان سعودی، عمان، نیجریه و عراق) در پژوهش حاضر استفاده شده است. بر اساس جدول (۱)، آمار و اطلاعات از پایگاه شاخص توسعه و پورتال تغییرات آب و هوایی بانک جهانی (WDI) گردآوری شد.

جدول ۱: متغیرهای مورد استفاده در تحقیق

نماد	شرح	منبع	اثرموردانتظار بر امنیت غذایی
FPI	شاخص تولید مواد غذایی Food Production Index	WDI	
Pg	رشد سالانه جمعیت (درصد) Annual Population growth (%)	WDI	-
Lcp	سطح زیرکشت غلات (هکتار) Land under cereal production (ha)	WDI	+
GDP	تولید ناخالص داخلی (دلار آمریکا) GDP per capita (constant 2022 US$)	WDI	+
AGva	ارزش افزوده بخش کشاورزی Agricultural value added	WDI	+
Inf	تورم سالانه (درصد) Annual Inflation (%)	WDI	-
ATemp	میانگین دما سالانه (سانتی‌گراد) Average annual temperature (c)	WDI	-
TPrec	مجموع بارندگی سالانه (میلی‌متر) Total annual precipitation (mm)	WDI	+

در مطالعه حاضر برای بررسی امنیت غذایی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی از شاخص تولید غذا (FPI) استفاده شد. شاخص FPI، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های بررسی امنیت غذایی در جهان که سطح تولید غذا را در اقتصاد اندازه‌گیری می‌کند. این شاخص از تقسیم تولید کل در سطح ملی یا خانوار بر جمعیت مربوطه بدست می‌آید (Farajzadeh et al., 2018).

بررسی عوامل موثر بر امنیت غذایی در کشورهای اسلامی: پژوهشگران متعددی با استفاده از رویکرد داده‌های تلفیقی عوامل موثر بر امنیت غذایی را مورد بررسی قرار داده‌اند (kinda, 2016). در پژوهش حاضر برای بررسی عوامل موثر بر امنیت غذایی از یک مدل لگاریتمی به صورت رابطه (۱) استفاده شده است. به صورتی که، Y_{it} شاخص تولید مواد غذایی، نماینده‌ی امنیت غذایی بوده و متغیر وابسته می‌باشد. همچنین a_{it} نشان‌دهنده‌ی تاثیرات خاصی می‌باشد که در یک کشور مشاهده نشده است. X_{it} ماتریس متغیرهای توضیحی است. ε_{it} عبارت خطا، i و t به ترتیب بیانگر کشور و سال می‌باشد (Mahrous, 2019).

$$Y_{it} = a_{it} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (۱)$$

بر اساس روش‌شناسی تحقیق و با پیروی از مطالعات Fusco (۲۰۲۲) و Wang و همکاران (۲۰۲۳) الگوی تجربی تابع (۱) به شکل رابطه (۲) تصریح می‌گردد:

$$LnFPI_{it} = \alpha + \beta_1 Pg_{it} + \beta_2 LnLcp_{it} + \beta_3 LnGDP_{it} + \beta_4 LnAGva_{it} + \beta_5 Inf_{it} + \beta_6 LnATemp_{it} + \beta_7 LnTPrec_{it} \quad (۲)$$

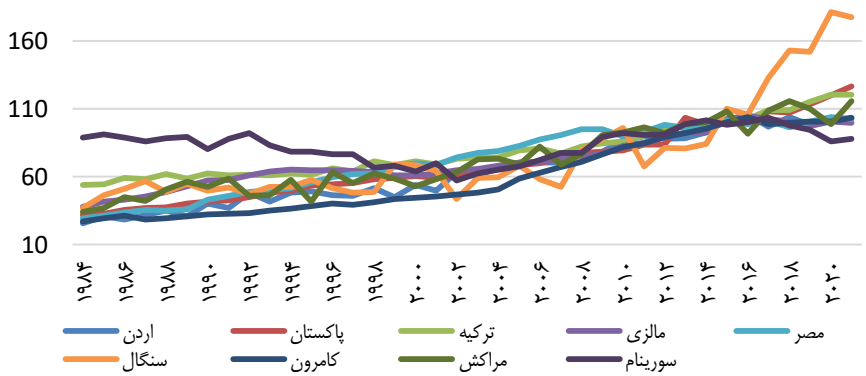
در حالیکه α ضریب ثابت مدل و β ها ضرایب مربوط به متغیرهای توضیحی مدل است. (FPI) شاخص تولید مواد غذایی، Pg (رشد سالانه جمعیت)، Lcp (سطح کشت غلات)، GDP (تولید ناخالص داخلی)، AGva (ارزش افزوده بخش کشاورزی)، Inf (تورم سالیانه)، TPrec (مجموع بارش سالانه) و ATemp (میانگین دمای سالیانه) می‌باشد. i و t نیز به ترتیب بیانگر کشور و سال است.

بررسی اثرات تغییراقلیم بر امنیت غذایی در کشورهای اسلامی بر اساس مدل CMIP6: اثرات تغییراقلیم بر امنیت غذایی کشورهای اسلامی، با استفاده از سناریوهای اقلیمی مدل (CMIP6) منتشر شده توسط IPCC تحت چهار سناریوی مختلف SSP1-2.6، SSP2-4.5، SSP3-7.0 و SSP5-8.5 (افزایش دما از وضعیت خوش بینانه تا بدبینانه) تا سال ۲۱۰۰ در سه گروه کشورهای اسلامی بررسی گردید. جدیدترین مدل‌های تغییراقلیم بر اساس گزارش IPCC مدل‌های سری ششم CMIP6 بوده که اقلیم آینده را تحت سناریوهای انتشار (SSP) شبیه سازی می‌کنند. مدل‌های موجود در CMIP6 به طور کلی وضوح بیشتری همراه با بهبود فرآیندهای پویا داشته و به شاخص‌های کمی همچون شهرنشینی، جمعیت، توسعه اقتصادی منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای، برنامه‌های انرژی و تغییرات کاربری اراضی تاکید دارد (کلاکی و همکاران، ۱۴۰۰). سناریوهای SSP1-2.6، SSP2-4.5، SSP3-7.0 و SSP5-8.5 از جمله سناریوهای مدل CMIP6 می‌باشد. جهت انجام آزمون‌های مربوط به خودهمبستگی و واریانس‌ناهمسانی ازنرم‌افزار Stata 14 و برای برآورد مدل از نرم افزار Eviews 13 استفاده شد.

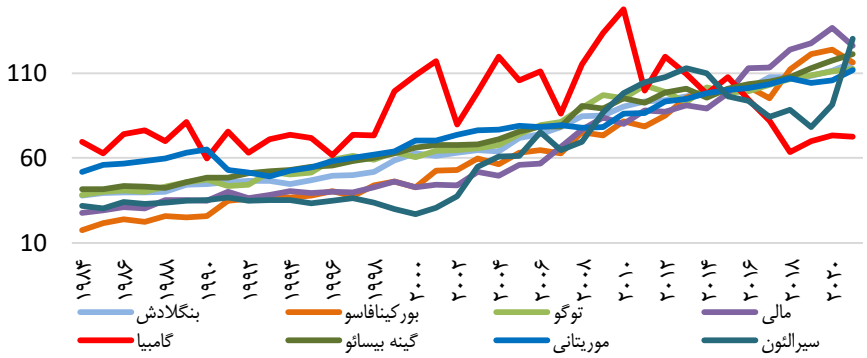
یافته‌های پژوهش و بحث

امنیت غذایی کشورهای اسلامی با استفاده از شاخص FPI به تفکیک گروه‌های (MIC)، (LDC) و (OEC) در دوره‌ی زمانی ۱۹۸۴-۲۰۲۱ به ترتیب در شکل‌های (۱) تا (۳) نشان داده شده است. لازم به ذکر است که کشورهای گروه (TCs) به دلیل عدم دسترسی به آمار و اطلاعات نماینده‌ای نداشته است. بر اساس شکل (۱)، FPI گروه (MICs) دارای روند افزایشی بوده و میانگین رشد آن ۱/۸۸ واحد می‌باشد. بر اساس شکل (۲) امنیت غذایی در بین کشورهای گروه کمتر توسعه یافته (LDCs) دارای روند افزایشی بوده و مقدار میانگین رشد FPI کشورهای منتخب اسلامی گروه (LDCs) برابر با ۲/۲۲ واحد می‌باشد. بر اساس شکل (۳) امنیت غذایی در بین کشورهای گروه صادرکننده نفت (OECs) دارای روند افزایشی بوده و مقدار میانگین رشد FPI کشورهای منتخب اسلامی گروه (OECs) برابر با ۱/۹۸ واحد می‌باشد.

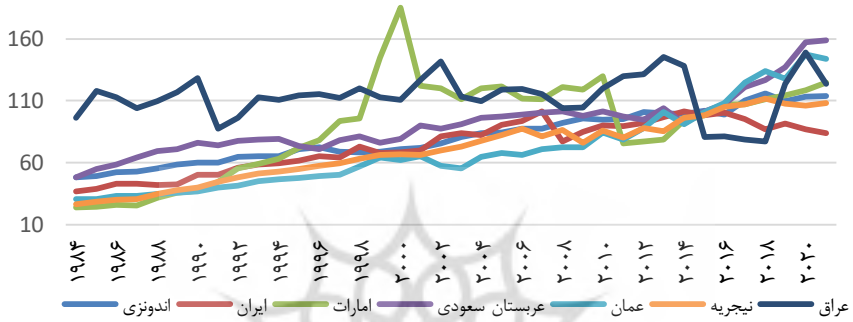
آمار توصیفی متغیرهای مورد استفاده در مطالعه حاضر در جدول (۲) نشان داده شده است. میانگین امنیت غذایی به عنوان متغیر وابسته برابر با ۷۵/۰۹ می‌باشد. همچنین میانگین دما و بارش به عنوان متغیرهای اقلیمی به‌ترتیب برابر با ۲۲/۶۸ و ۹۹۱/۹۴ سانتی‌گراد و میلی‌متر است.



شکل ۱: امنیت غذایی کشورهای با درآمد متوسط (۱۹۸۴-۲۰۲۱)



شکل ۲: امنیت غذایی کشورهای کمتر توسعه‌یافته (۱۹۸۴-۲۰۲۱)



شکل ۳: امنیت غذایی کشورهای صادر کننده نفت (۱۹۸۴-۲۰۲۱)

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرها طی دوره (۱۹۸۴-۲۰۲۱)

نام متغیر	نماد متغیر	میانگین	انحراف معیار Std.Dev.	بیشینه	کمینه	مشاهدات
امنیت غذایی	FPI	۷۵/۰۹	۲۸/۲۹	۱۸۵/۲۳	۱۷/۵۴	۹۱۲
رشد جمعیت سالانه	Pg	۲/۵۵	۱/۵۲	۱۸/۱۲	-۱/۷۶	۹۱۲
سطح زیر کشت غلات	Lcp	۴۱۶۴۷۲۶	۵۳۶۰۸۳۴	۱۹۴۱۰۰۰۰	۲۱	۹۱۲
تولید ناخالص داخلی	GDP	۴۱۷۷/۸۶	۷۷۳۰/۹۷	۴۶۸۶۵/۹۶	۲۲/۸۵	۹۱۲
ارزش افزوده بخش کشاورزی	AGva	۲۱/۰۳	۱۵/۷۸	۶۱/۴۱	۰/۶۲	۹۱۲
تورم سالانه	Inf	۱۳	۳۰/۷۷	۴۳۸/۲۶	-۳۰/۱۹	۹۱۲
میانگین دما سالانه	ATemp	۲۲/۶۸	۶/۲۹	۳۰/۱۰	۹/۱۶	۹۱۲
مجموع بارندگی سالانه	TPrec	۹۹۱/۹۴	۹۷۳/۸۱	۳۵۸۰/۲۱	۱۰/۸۸	۹۱۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پیش از تخمین مدل و برای جلوگیری از بروز مشکل رگرسیون کاذب، با بهره‌گیری از آزمون‌های IPS و LLC مانایی متغیرها بررسی شد که نتایج در جدول (۳) ارائه شده است.

بنابر نتایج جدول (۳) آزمون‌های IPS و LLC جواب یکسانی در مورد مانایی متغیرها در سطح I(0) و تفاضل I(1) گزارش می‌دهند. متغیرهای امنیت غذایی، سطح زیر کشت غلات، تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده بخش کشاورزی با یکبار تفاضل‌گیری مانا I(1) شده‌اند و دیگر متغیرها در سطح مانا I(0) هستند. همچنین برای بررسی عوامل موثر بر امنیت غذایی از تکنیک داده‌های تلفیقی استفاده شد. با توجه به نتیجه آزمون F لیمر (Prob <0.05)، داده‌های ترکیبی تایید گردید. همچنین با توجه به نتیجه آزمون هاسمن

(Prob < 0.05)، مدل اثرات ثابت در مقابل اثرات تصادفی تایید گردید (جدول ۴).

جدول ۳: نتایج آزمون ریشه واحد

	آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو		آزمون ریشه واحد ایم، پسران و شین	
متغیرها	مقدار آماره	نتیجه	مقدار آماره	نتیجه
FPI	-۹/۷۸***	نخستین تفاضل (1) I	-۱۴/۷۵***	تفاضل مرتبه اول (1) I
Pg	-۲/۶۲***	در سطح (0) I	-۵/۶۱***	در سطح (0) I
Lcp	-۱۳/۳۸***	نخستین تفاضل (1) I	-۱۸/۰۴***	تفاضل مرتبه اول (1) I
GDP	-۱۳/۹۵***	نخستین تفاضل (1) I	-۱۵/۴۱***	تفاضل مرتبه اول (1) I
AGva	-۱۱/۲۳***	نخستین تفاضل (1) I	-۱۶/۲۷***	تفاضل مرتبه اول (1) I
Inf	-۴/۹۳***	در سطح (0) I	-۹/۵۸***	در سطح (0) I
ATemp	-۴/۴۳***	در سطح (0) I	-۷/۱۷***	در سطح (0) I
TPrec	-۹/۳۸***	در سطح (0) I	-۱۲/۲۲***	در سطح (0) I

یافته تحقیق (***، ** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد).

جدول ۴. نتایج آزمون هاسمن و F لیمر

نوع آزمون	آماره	میزان آماره	درجه آزادی	احتمال	نتیجه
لیمر (چاو)F	F	۲۸/۴۷	۲۳	۰/۰۰۰	داده‌های ترکیبی
هاسمن	X^2	۱۷۵/۰۷	۷	۰/۰۰۰	اثرات ثابت

منبع: یافته تحقیق

علاوه بر آن، با استفاده از آزمون‌های والد تعدیل شده و ولدریج به ترتیب ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی بررسی شد. بر اساس نتایج و بر مبنای سطح احتمال (Prob <0.05)، وجود واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی در مدل تایید گردید (جدول ۵). با توجه به وجود واریانس ناهمسانی، برای تخمین از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (EGLS) استفاده شد.

جدول ۵: نتایج خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی

نوع آزمون	میزان آماره	احتمال	نتیجه
والد تعدیل شده	۳۵۷/۰۷	۰/۰۰۰	وجود واریانس ناهمسانی
ولدریج	۴۸/۷۰	۰/۰۰۰	وجود خودهمبستگی

منبع: یافته تحقیق

جدول (۶) عوامل موثر بر امنیت غذایی در کشورهای اسلامی را نشان می‌دهد. بر این اساس سطح زیرکشت غلات، تولید ناخالص داخلی، ارزش افزوده بخش‌کشاورزی و بارش تجمعی اثر مثبت و رشد جمعیت، تورم و میانگین دما اثر منفی بر امنیت غذایی داشته‌اند. متغیر رشد جمعیت (Pg) اثر منفی و معناداری بر امنیت غذایی دارد. به گونه‌ای که اگر رشد جمعیت یک واحد افزایش یابد، شاخص تولید غذا به میزان ۰/۰۴ درصد کاهش می‌یابد. با توجه به محدودیت منابع تولید مانند اراضی مناسب کشت و کمبود آب شیرین در اکثر کشورهای اسلامی از یک سو و افزایش نرخ جمعیت از سوی دیگر، لذا افزایش نرخ جمعیت بر بخش کشاورزی و منابع طبیعی فشار زیادی وارد نموده و سبب کاهش امنیت غذایی خواهد شد. این نتیجه هم راستا با نتایج مطالعاتMiladinovو همکاران (۲۰۲۳) و Mahrous (۲۰۱۹) می‌باشد.

جدول ۶: نتایج برآورد عوامل موثر بر امنیت غذایی کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی

متغیر وابسته: لگاریتم امنیت غذایی		برآورد مدل اثرات ثابت
رشد جمعیت سالانه	Pg	-۰/۰۴۰۱۱۲*** (۰/۰۰۰۸۴۱۲)
سطح زیر کشت غلات	LnLcp	۰/۲۴۶۴۴۷*** (۰/۰۲۳۸۲۲)
تولید ناخالص داخلی	LnGDP	۰/۴۲۱۰۳۱*** (۰/۰۱۲۰۶۸)
ارزش افزوده بخش کشاورزی	LnAGva	۰/۱۱۱۶۱۷*** (۰/۰۲۶۲۱۱)
تورم سالانه	Inf	-۰/۰۰۰۳۹۹* (۰/۰۰۰۲۱۸)
میانگین دما سالانه	LnATemp	-۰/۲۸۴۱۰۴*** (۰/۰۴۲۳۹۴)
مجموع بارندگی سالانه	LnTPrec	۰/۰۶۴۹۶۵* (۰/۰۳۷۰۵۱)
عرض از مبداء	C	-۱/۹۲۲۷۶۸*** (۰/۴۰۶۳۲۹)
	R2	۰/۷۵

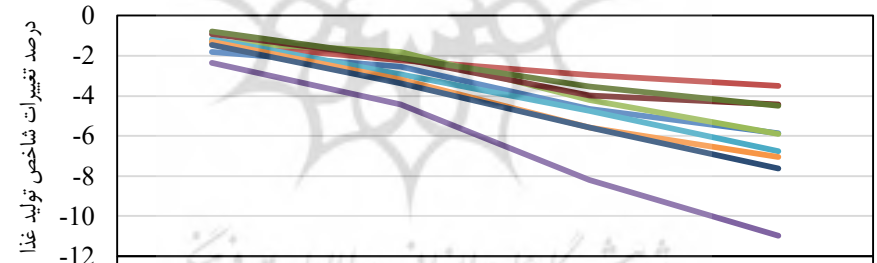
یافته تحقیق (***، ** و * به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ و ۱۰ درصد).

متغیر زمین زیر کشت غلات (Lcp) اثر مثبت و معناداری بر شاخص تولید غذا دارد. به گونه‌ای که اگر یک درصد زمین زیر کشت غلات افزایش یابد، شاخص تولید غذا به میزان ۰/۲۴ درصد افزایش خواهد یافت. در واقع با افزایش کشت غلات میزان تولید غذا و به تبع آن امنیت غذایی افزایش می‌یابد. این نتیجه در مطالعات Kumar و همکاران (۲۰۱۷)، Singh (۲۰۱۸) و Fusco (۲۰۲۲) نیز بدست آمده است. متغیر تولید ناخالص داخلی (GDP) اثر مثبت و معنادار بر شاخص تولید غذا دارد. به گونه‌ای که اگر تولید ناخالص داخلی سرانه یک درصد افزایش یابد، شاخص تولید غذا به میزان ۰/۴۲ درصد افزایش می‌یابد. تولید ناخالص داخلی سرانه یک شاخص مهم برای بیان سطح ثروت افراد و ساکنان یک کشور است. در واقع سطح درآمد بالاتر سبب افزایش سطح تقاضا برای محصولات مصرفی از جمله مواد غذایی شده و امنیت غذایی افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش درآمد هر سه بعد امنیت غذایی افزایش خواهد یافت. این نتیجه همسو با مطالعه Rahman (۲۰۲۲)، Davesh و Abdullah (۲۰۲۰) می‌باشد. ارزش افزوده بخش کشاورزی (AGva) اثر مثبت و معنادار بر شاخص تولید غذا دارد. به گونه‌ای که اگر یک درصد ارزش افزوده بخش کشاورزی افزایش یابد، شاخص تولید غذا به میزان ۰/۱۱ درصد افزایش خواهد یافت. این نتیجه قابل انتظار است، زیرا مطابق تئوری با افزایش تولید بخش کشاورزی عرضه و دسترسی به غذا افزایش یافته و سبب ارتقای امنیت غذایی می‌شود. این نتیجه هم راستا با مطالعه Heydari Chianeh و همکاران (۲۰۱۹)، Aliyu و همکاران (۲۰۲۱) است.

متغیر تورم (Inf) تاثیر منفی و معناداری بر شاخص تولید غذا دارد. به گونه‌ای‌که اگر یک واحد تورم افزایش یابد، شاخص تولید غذا به میزان ۰/۰۰۰۳ درصد کاهش خواهد یافت که می‌تواند اینگونه تفسیر شود که تورم باعث افزایش قیمت نهاده‌های مختلف در تولید محصولات کشاورزی مانند افزایش قیمت بذر، افزایش قیمت انرژی و سایر نهاده‌های تولید شده و به تبع با افزایش هزینه محصولات کشاورزی، قیمت مواد غذایی افزایش یافته که در نهایت سبب ناامنی غذایی

می‌گردد. این نتیجه همسو با مطالعه singh (۲۰۱۸)، Henrietta و همکاران (۲۰۲۰) می‌باشد.

نتایج اثرات تغییراقلیم بر شاخص تولید غذا (FPI) کشورهای اسلامی، با استفاده از سناریوهای اقلیمی سری ششم مدل (CMIP6) منتشر شده توسط IPCC تحت چهار سناریوی مختلف ssp1-2.6، ssp2-4.5، ssp3-7.0 و ssp5-8.5 (افزایش دمای جهانی به ترتیب از وضعیت خوش بینانه تا وضعیت بدبینانه) در سه گروه کشورهای MIC، LDC و OEC در شکل (۴) تا شکل (۶) نشان داده شده است. با توجه به ضرایب برآوردی دما و بارش در مدل و تغییرات دما و بارش و اثرات متقابل آن در سناریوهای سری ششم تغییرات امنیت غذایی محاسبه شد. بر اساس شکل (۴)، اثرات تغییراقلیم بر امنیت غذایی در کشورهای MIC در همه سناریوها منفی است که با افزایش بدبینی سناریوها میزان اثرات افزایش می‌یابد. در این راستا، ترکیه با ۱۱ درصد بیشترین تغییرات ناشی از اقلیم را تحت سناریوی SSP 5-8.5 دارد. پس از آن مراکش با ۷/۶ درصد و اردن با ۷ درصد بیشترین کاهش امنیت غذایی را تحت سناریوی SSP 5-8.5 تا افق ۲۱۰۰ خواهند داشت. همچنین تحت سناریوی SSP 3-7.0، SSP 2-4.5 و SSP 1-2.6 ترکیه به ترتیب با ۸/۲ درصد، ۴/۴ درصد و ۲/۳ درصد کاهش امنیت غذایی، بیشترین تغییرات ناشی از تغییراقلیم را در این گروه داراست. همچنین میانگین درصد کاهش امنیت غذایی در بدبینانه‌ترین سناریو در گروه MIC برابر با ۶/۳ درصد می‌باشد که نشان می‌دهد کشورهای MIC بیشترین کاهش ناشی از تغییرات اقلیم را دارند. به علاوه، با توجه به رشد ۱/۸ واحدی امنیت غذایی در این گروه نسبت به دو گروه دیگر، بدون در نظر گرفتن تغییرات اقلیم نشان‌دهنده اینست که در بین کشورهای اسلامی کشورهای با درامد متوسط وضعیت نگران‌کننده‌ای دارند. این مساله به دلایل ۱- داشتن کمترین رشد امنیت غذایی بدون در نظر گرفتن تغییراقلیم و ۲- بالاترین اثر منفی بر امنیت غذایی ناشی از تغییرات اقلیم اتفاق می‌افتند.

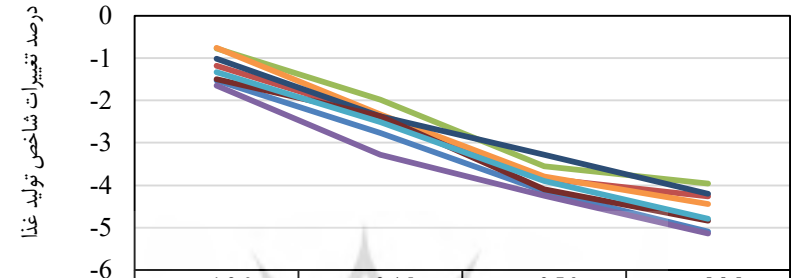


	ssp 1-2.6	ssp 2-4.5	ssp 3-7.0	ssp 5-8.5
مصر	-1.81002	-2.53221	-4.64452	-5.87137
مالزی	-1.37373	-2.21566	-2.94664	-3.48924
سورینام	-1.30127	-1.81002	-4.19303	-5.89813
ترکیه	-2.35515	-4.44617	-8.21274	-10.9785
پاکستان	-1.18045	-2.92583	-4.75025	-6.75995
اردن	-1.28768	-3.19208	-5.57709	-7.04614
مراکش	-1.46346	-3.3827	-5.58331	-7.62881
کامرون	-0.92283	-2.13428	-3.98848	-4.41661
سنگال	-0.78458	-2.09353	-3.52205	-4.4834

شکل ۴: اثر سناریوهای اقلیمی بر شاخص تولید غذا کشورهای اسلامی گروه با درآمد متوسط (منبع:یافته تحقیق)

بر اساس شکل (۵)، اثرات تغییراقلیم بر امنیت غذایی در کشورهای LDC در همه سناریوها منفی است که با افزایش بدبینی سناریوها میزان اثرات افزایش می‌یابد. در این راستا، موریتانی با ۵/۱ درصد بیشترین تغییرات ناشی از اقلیم را تحت سناریوی SSP 5-8.5 دارد. پس از آن مالی با ۵/۰۹ درصد و گامبیا با ۴/۸ درصد بیشترین کاهش امنیت غذایی را تحت سناریوی SSP 5-8.5 تا افق ۲۱۰۰ خواهند

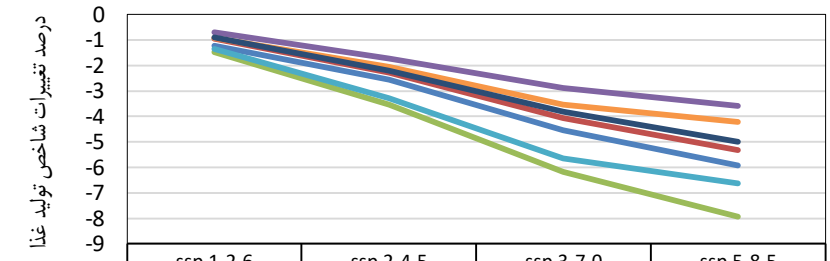
داشت. همچنین تحت سناریوی SSP 3-7.0، SSP 2-4.5 و SSP 1-2.6 موریتانی به‌ترتیب با ۴/۲ درصد، ۲/۷ درصد و ۱/۶درصد کاهش امنیت غذایی، بیشترین تغییرات ناشی از تغییراقلیم را در این گروه داراست. همچنین میانگین درصد کاهش امنیت غذایی در بدبینانه‌ترین سناریو در گروه LDC برابر با ۴/۵ درصد می‌باشد که نشان می‌دهد کشورهای LDC پس از کشورهای MIC و OEC بیشترین کاهش ناشی از تغییرات اقلیم را دارند. همچنین با توجه به رشد ۲/۲۲ واحدی امنیت غذایی در این گروه نسبت به دو گروه دیگر، بدون در نظر گرفتن تغییرات اقلیم نشان‌دهنده اینست که در بین کشورهای اسلامی کشورهای کمترتوسعه‌یافته وضعیت مطلوب‌تری دارند. این مساله به دلایل ۱-داشتن بیشترین رشد امنیت غذایی بدون در نظر گرفتن تغییر اقلیم و ۲- پایین‌ترین اثر منفی بر امنیت غذایی ناشی از تغییرات اقلیم اتفاق می‌افتند.



	ssp 1-2.6	ssp 2-4.5	ssp 3-7.0	ssp 5-8.5
مالی	-1.5223	-2.76017	-4.14223	-5.09091
سیرالئون	-1.1848	-2.3717	-3.84295	-4.25911
توگو	-0.77144	-1.98208	-3.54734	-3.9593
موریتانی	-1.65041	-3.2845	-4.24519	-5.1428
گینه بیسائو	-0.761791	-2.33473	-3.79879	-4.44677
بنگلادش	-1.01835	-2.37494	-3.27458	-4.19984
گامبیا	-1.49207	-2.36903	-4.09432	-4.83983
بورکینافاسو	-1.32485	-2.50843	-3.89391	-4.79365

شکل ۵: اثر سناریوهای اقلیمی بر شاخص تولید غذا کشورهای اسلامی گروه LDC (منبع: یافته تحقیق)

بر اساس شکل (۶)، اثرات تغییراقلیم بر امنیت غذایی در کشورهای OEC در همه سناریوها منفی است که با افزایش بدبینی سناریوها میزان اثرات افزایش می‌یابد. در این راستا، ایران با ۷/۹ درصد بیشترین تغییرات ناشی از تغییرات اقلیم را تحت سناریوی SSP 5-8.5 دارد. پس از آن عراق با ۶/۶ درصد و عربستان با ۶ درصد بیشترین کاهش امنیت غذایی را تحت سناریوی SSP 5-8.5 تا افق ۲۱۰۰ خواهند داشت. همچنین تحت سناریوی SSP 3-7.0، SSP 2-4.5 و SSP 1-2.6 ایران به‌ترتیب با ۶/۱ درصد، ۳/۵ درصد و ۱/۴درصد کاهش امنیت غذایی، بیشترین تغییرات ناشی از تغییراقلیم را در این گروه داراست. همچنین میانگین کاهش امنیت غذایی در بدبینانه-ترین سناریو در گروه OEC برابر با ۵/۵ درصد می‌باشد که نشان می‌دهد کشورهای OEC پس از کشور MIC بیشترین کاهش ناشی از تغییرات اقلیم را دارند.



	ssp 1-2.6	ssp 2-4.5	ssp 3-7.0	ssp 5-8.5
عربستان	-1.22357	-2.55865	-4.54765	-5.91364
امارات	-0.95166	-2.28839	-4.06948	-5.32947
ایران	-1.46889	-3.52308	-6.17021	-7.93165
اندونزی	-0.7051	-1.73792	-2.89132	-3.58187
عراق	-1.35519	-3.28695	-5.65759	-6.62928
نیجریه	-0.93241	-2.05122	-3.52518	-4.22184
عمان	-0.89694	-2.19884	-3.80188	-4.99276

شکل ۴: اثر سناریوهای اقلیمی بر شاخص تولید غذا کشورهای اسلامی گروه OEC (منبع: یافته تحقیق)

بر اساس شکل‌های (۴) تا (۶) می‌توان نتیجه گرفت که، اثرات تغییر اقلیم در همه سناریوها و در هر سه گروه از کشورها اثر منفی دارد. به علاوه، تغییرات امنیت غذایی ناشی از تغییر اقلیم در سه گروه از کشورهای اسلامی بین یک تا ۱۱ درصد متغیر است. در گروه (MIC) ترکیه، مراکش و اردن به ترتیب با ۱۱٪، ۷/۶٪ و ۷٪ درصد بیشترین کاهش تولید غذا را تا سال ۲۱۰۰ خواهند داشت. همچنین میانگین درصد کاهش امنیت غذایی در بدبینانه‌ترین سناریو در این گروه از کشورها برابر با ۶/۳ درصد می‌باشد. در گروه (LDC) موریتانی، مالی و گامبیا به ترتیب با ۵/۱٪، ۵/۰۹٪ و ۴/۸۳٪ بیشترین کاهش تولید غذا را تا سال ۲۱۰۰ خواهند داشت. همچنین میانگین درصد کاهش امنیت غذایی در بدبینانه‌ترین سناریو در این گروه از کشورها برابر با ۴/۵ درصد می‌باشد. در گروه (OEC) ایران، عراق و عربستان سعودی به ترتیب با ۸٪، ۶/۶٪ و ۶٪ بیشترین کاهش تولید غذا را تا سال ۲۱۰۰ خواهند داشت. همچنین میانگین درصد کاهش امنیت غذایی در بدبینانه‌ترین سناریو در این گروه از کشورها برابر با ۵/۵ درصد می‌باشد. در پژوهشی Richards و همکاران (۲۰۲۳) تاکید کردند با توجه به روند افزایشی انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان، شاهد افزایش بی سابقه دمای زمین در سالهای آینده خواهیم بود. لذا شبیه‌سازی صورت گرفته بر اساس سناریوهای احتمالی در پژوهش آنها نشان از کاهش سریع تولید غذا، توزیع نابرابر و افزایش مرگ ناشی از گرسنگی تا سال ۲۱۰۰ بود. افزون بر آن، Abbas و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای اظهار داشتند که انتظار می‌رود تا سال ۲۱۰۰ بر اساس سناریوهای اقلیمی، با افزایش دمای جهانی تولید و عملکرد محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه کاهش و سبب کاهش امنیت غذایی شود. بنابر نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر و پژوهش‌های صورت گرفته آنچه که محتمل می‌باشد، اثرات نامطلوب و شدیدتر تغییرات اقلیم بر بخش کشاورزی و به تبع آن امنیت غذایی درآینده نسبت به وضعیت کنونی است.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

تغییرات اقلیم به عنوان یک پدیده اجتناب ناپذیر، پتانسیل تحت تاثیرقراردادن بخش‌های مختلف (کشاورزی و غیر کشاورزی) و تشدید نابرابری اجتماعی را دارد (Ahmed et al., 2022). لذا مطالعه حاضر با استفاده از تکنیک داده‌های تلفیقی و مدل اثرات ثابت در دوره‌ی زمانی (۱۹۸۴-۲۰۲۱) به بررسی اثرات تغییر اقلیم در ۲۴ کشور منتخب اسلامی پرداخت. بر اساس شاخص تولید غذا (FPI) امنیت

غذایی در هر سه گروه از کشورهای عضو (OIC) دارای روند افزایشی و بیشترین میانگین شاخص تولید غذا مربوط به گروه (LDC) بود. همچنین با بررسی اثرات تغییراقلیم بر امنیت غذایی سه گروه کشورهای اسلامی مشخص شد تغییراقلیم در همه سناریوها و در هر سه گروه اثر منفی بر امنیت غذایی دارد. بیشترین میانگین کاهش امنیت غذایی در بدبینانه‌ترین سناریو در سه گروه از کشورهای اسلامی متعلق به گروه (MIC) با ۶/۳ درصد بود. لذا لازم است تمرکز بیشتری جهت بهبود ظرفیت‌های این کشورها در کاهش آسیب‌پذیری و تطبیق با تغییرات اقلیم و نتیجتاً آسیب‌پذیری در تولید و دسترسی غذا انجام شود. همچنین کشورهای ایران، ترکیه و موریتانی وضعیت بدتری از جهت امنیت غذایی در مواجهه با تغییرات اقلیم دارند. پیشنهاد می‌گردد، با توجه به تاثیر منفی تورم بر امنیت غذایی کشورهای منتخب OIC ، اثر تورم بر امنیت غذایی با سیاست‌های جبرانی (پرداخت یارانه) در این کشورها جبران گردد. همچنین نظر به اینکه کشورهای MICs مانند ترکیه، مراکش، اردن بالاترین کاهش امنیت غذایی ناشی از تغییرات اقلیم نسبت به دو گروه دیگر از کشورهای OIC دارند لذا پیشنهاد می‌گردد؛ دولت‌های این گروه از کشورها حمایت مالی خود را برای توسعه فناوری‌های جدید و یا جایگزینی محصولات افزایش دهند. با توجه به تاثیر تغییرات اقلیم بر امنیت غذایی در کشورهای منتخب OIC از یک طرف و غیر قابل مهار بودن این پدیده از طرف دیگر، لذا سازگاری این کشورها با تغییرات اقلیم به دلیل سطح فقر آن‌ها بدون کمک های دولتی، چالش برانگیز خواهد بود. از این رو، پیشنهاد می‌گردد دولت از طریق اقداماتی مانند ارائه اطلاعات به موقع در مورد عوامل اقلیمی و توصیه‌های عملی تولید به کشاورزان، سرعت سازگاری را تسریع بخشد.

منابع

1. Abbas, M., Ribeiro, P.F., & Santos, J.L. (2023). Farming system change under different climate scenarios and its impact on food security: an analytical framework to inform adaptation policy in developing countries. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, *28*(8), 43.
2. Adesete, A. A., Olanubi, O. E., & Dauda, R.O. (2023). Climate change and food security in selected Sub-Saharan African Countries. *Environment, Development and Sustainability*, *25*(12), 14623-14641.
3. Affoh, R., Zheng, H., Dangui, K., and Dissani, B.M. (2022) The Impact of Climate Variability and Change on Food Security in Sub-Saharan Africa: Prespective from Panel Data Analysis. Sustainability (Switzerland), 14(2).
4. Ahmed, N., Areche, F.O., Cotrina Cabello, G.G., Cordova Trujillo, P.D., Sheikh, A.A., and Abiad, M.G. (2022) Intensifying Effects of Climate Change in Food loss: A Threat to Food Security in Turkey. *Sustainability*, 15(1), 350.
5. Albert, M.J. (2020) Beyond continuationisn: Climate Change, economics growth, and the future of world (dis) order. Cambridge Review of International Affairs, 1-20.
6. Aliyu, U. S., Ozdeser, H., Çavuşoğlu, B., and Usman, M. A. (2021). Food security sustainability: A synthesis of the current concepts and empirical approaches for meeting SDGs. *Sustainability*, 13(21), 11728.
7. Allee, A., Lynd, L.R., & Vase, V. (2021). "Cross-national analysis of food security drivers: comparing results based on the Food Insecurity Experience Scale and Global Food Security Index." Food Security 13(5): 1245-1261.
8. Bai, D., Ye, L., Yang, Z., and Wang, G. (2022) Impact of climate change on agricultural productivity: a combination of spatial Durbin model and entropy approaches. International Journal of Climate Change Strategies and Management, (ahead-of-print).
9. Burke, M., Hsiang, S.M., and Miguel, E. (2015) Global non-linear effect of temperature on economic production. Nature, 527(7577), 235-239.
10. Devesh, S., and Abdullah, M. (2020). The Linkage Between Population

Growth, Gdp And Food Security In Oman: Vector Error Correction Model Analysis. *International Journal of Scientific & Technology Research*, *9*(2), 5345-5351.
11. Ditta, A., Bashir, F., Hussain, A., and Hashmi, M. S. (2023) Climate Change and Food Security in Selected Developing Countries: Panel Data Analysis. Journal of Social Sciences Review, 3(2), 963-974.
12. Elias, N. L., Al-Habshi, S. M., & Haron, R. (2022). Home bias in the global portfolio investment of selected OIC countries. *Journal of Emerging Economies & Islamic Research*, 10(1), 24-43.
13. FAO, (2020) The State of Food Security and Nutrition in the World 2020.
14. Farajzadeh, Z., Zebaei, M., and Khiz, Z. (2018) The impact of drought on household income and well being and food production index. Agricultural Economics, 12(2), 21-43. (In Persian)
15. Fatahi Ardakani, A., Sakhi, F., Bostan, Y., Rezvani., M. (2022). Investigating the impact of climate change and food price index on the food security of urban households in Iran. Agricultural Economics and Development, 36(3), 249-263. (In Persian)
16. Fusco, G. (2022) Climate Change and food security in the northern and eastern African regions: a panel data analysis. Sustainability, 14(19), 12664.
17. Gomez-Zavaglia, A., Mejuto, J. C., and Simal-Gandara, J. (2020) Mitigation of emerging implications of climate change on food production systems. Food Research International, 134, 109256.
18. Hassan, K. (2002) An empirical investigation of economic cooperation among the OIC member countries. Economic Research Forum for the Arab Countries, Iran & turkey.World Development Indicators. 2022. "The World Bank".
19. Henrietta, U., Fani, D.C., Adekunle, O, s., and Prisca, O, c. (2020). Macroeconomic Policy management for Sustainable Food Security outcome in Nigeria. African Journal of Economics and Sustainable Development, 3(1), 13-23.
20. Heydari Chianeh, L., Mohammadinejad, A., Zaret Kish, S.y., and Moghdisi, R. (2019) The impact of agricultural development on different dimensions of food security in developing countries. Agricultural extension and education research, 13(4 (52)), 15-29. (In Persian)
21. Horn, B., Ferreira, C., and Kalantari, Z. (2022). Links between food trade, climate change and food security in developed countries: A case study of Sweden. Ambio, 1-12.
22. Hoseini, S.H., Shirani-Bidabadi, F., Rezaee, A., Abedi-Sarvestani, A., & Keramatzadeh, A. (2023). Assessing the Relationship between Food Security and Agricultural Sustainability of Farmer Households of Amol County. Iranian Agricultural Extension and Education Journal, 18(Special Issue), 101-112. (In Persian)
23. Kinda, S. (2016) Climatic Shocks and Food Security: The Role of Foreign Aid. Available online: https://ssrn.com /abstract=2741725 (accessed on 1 October 2020).
24. Kumar, A., Mokbul, M.A., Sharma, P. (2017) "Influence of climatic and non climatic factors on sustainable food security in India: A statistical investigation." International Journal of Sustainable Agricultural Management and Informatics 3.1: 1-30.
25. Li, C., Xiang, X., and Gu, H. (2015) Climate shocks and international trade: Evidence from China. Economics Letters. 135, 55-57.
26. Mahrous, W. (2019) Climate change and food security in EAC region: a panel data analysis. Review of Economics and Political Science, 4(4), 270-284.
27. Megasari, T. (2021). The determinant of FDI inflows in OIC countries. International Journal of Islamic Economics and Finance (IJIEF). 4(1), 31–50.
28. Miladinov, G. (2023). Impacts of population growth and economic development on food security in low-income and middle-income

countries. *Frontiers in Human Dynamics*, *5*, 1121662.

29. Poczta-Wajda, A., Sapa, A.S., & Borychowski, M. (2020). Food insecurity among small-scale farmers in Poland. Agriculture 10(7): 295-310.
30. Rahman, M. M., Akter, R., Abdul Bari, J. B., Hasan, M. A., Rahman, M. S., Abu Shoaib, S., ... and Rahman, S. M. (2022) Analysis of Climate Change Impacts on the Food System Security of Saudi Arabia. Sustainability, 14(21), 14482.
31. Rashid, I. M. A., & Razak, N. A. A. (2016). Determinants of Foreign Direct Investment (FDI) in agriculture sector based on selected high-income developing economies in OIC countries: An empirical study on the provincial panel data by using stata, 2003-2012. *Procedia Economics and Finance*, *39*, 328-334.
32. Rezaei, A., Chizari, A., & Mortazavi, S. A. (2011). An Investigation of Iran Export Potentials of Agricultural Products to the OIC Member Countries. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research, 41-2(4), 455-465.
33. Richards, C.E., Gauch, H.L., & Allwood, J.M. (2023). International risk of food insecurity and mass mortality in a runaway global warming scenario. *Futures*, *150*, 103173.
34. Salehi Kemerodi, M and Shakri Bostanabad, R. (2018) Investigating the impact of Climate Change on agricultural producton and food security in East Azerbaijan. Environmental Science Studies, 4(3), 1801-1809. (In Persian)
35. Shukri, N., and Asari Arani, A. (2018) Evaluation of factors affecting food security in Kermanshah province (use of Chandak regression method). Agricultural Economics Research. 12(1): 181-202. (In Persian)
36. Sibhatu, K.T., Qaim, M.(2017) Rural food security, subsistence agriculture, and seasonality. PloS one, 12(10), p.e0186406.
37. Singh, A. K. (2018) Influence of climate and non-climatic factors on global food security index: a cross-sectional country-wise analysis. Socialsci Journal, 1(1), 22-35.
38. Stephens, E.C., Jones, A,D., and Parsons, D. (2018). Agricultural systems research and global food security in the 21 st century: An overview and roadmap for future opportunities. Agricultural Systems, 163, 1-6.
39. Upton, J. B., Cissé, J. D., & Barrett, C. B. (2016). Food security as resilience: reconciling definition and measurement. *Agricultural Economics, 47*(S1), 135-147.
40. Wang, Q., Yang, T., and Li, R. (2023). Does income inequality reshape the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis? A nonlinear panel data analysis. *Environmental Research*, *216*, 114575.

پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی