Journal of Agricultural Economics Research

Autumn 2023. Vol 15. Issue 3

ISSN (Print): 2008-6407 - ISSN (Online): 2423-7248

Research Paper

The effects of biofuels on food security in the Middle-East countries: Emphasizing on Iran

Ebrahim Babakhani,[1] Reza Rostamian*[2], Mustafa Goodarzi[2]
1-PhD Student, Department of Agriculture Economic, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran
2-Assistant Professor, Department of Agriculture Economic, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

Received:2022/2/28
Accepted:2022/7/2
PP:1-12

Use your device to scan and read the article online

DOI:
10.30495/jae.2023.30099.2327

Keywords:
Food insecurity, Iran, Biofuel

Abstract

Introduction: In most studies, the production of biofuel is a reason for increased hunger and food insecurity, while it is unknown in the case of Iran. Thus, the present study aimed to investigate the association between biofuel production and food security in Iran country.

Materials and Methods: We used panel estimation techniques for estimating the relation by using dynamic panel generalized method of moments technique. The data were collected for the Middle-East countries including Iran.

Findings: The increased biofuel production leads to a decrease by 0.11 percent in food security though the estimated coefficient was not significant. Moreover, biofuel production had negative and significant effect on food accessibility, but they had positive and significant impact on food availability and food utilization ($P<0.01$). The estimated coefficient is 16.598 that was significant ($P<0.05$).

Conclusion: The results showed that biofuel production did not have significant effect on food security in Iran, which could be attributed to a significant volume of fossil fuels and limited production of biofuels.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Citation: Babakhani E., Rostaminan R., Goodarzi M. (2023). The effects of biofuels on food security in the Middle-East countries: Emphasizing on Iran, Journal of Agricultural Economics Research,15(3):1-12

***Corresponding author:** Reza Rostamian
Address: Department of Agriculture Economics, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran.
Tell: +98 9111262613
Email: rezarostamian74@gmail.com

Extended Abstract

Introduction:

Gross Domestic Product (GDP) has increased economic activity from 2.4 percent in 2016 year to 3 percent in 2018 year [1]. However, economic activity has increased from 4.2% to 4.7% in developing countries during 2017 to 2018 year. Despite economic advancements, hungry problems have been mostly increasing [2]. There are various reasons for food shortages and increase in hunger such as rapid population growth, losing arable land, unemployment, war and climate change. The production of biofuel is another reason for increased hunger. A significant amount of foods is used to produce biofuels and it can increase hunger and food insecurity [9]. Iran country has focused on decreasing food insecurity and use fossil fuels. It is unknown relation between biofuels and food security in Iran. The current study aimed to investigate the relation between biofuel and food security in terms of food availability, food access, food utilization and food stability.

Materials and Methods

The current study aims to identify the factors In the current study, we used a standard Malthusian and neo-Malthusian theory that highlights that food insecurity is present owing to increased population compared with the amount of food supply [9]. Based on the theory, food shortage is an important outcome for growing population. This theory claims that insufficient food supply can be attributed to restricted and finite land resource. Food security function could be as follows;(1):

$$FS = (POP, AL)$$

Where symbols of FS and POP indicate food security and population, respectively and AL stands for arable land. Then, FAD theory was used to incorporate the major reasons for shortage of food supply. This theory claims the decrease in the food supply in relation to population growth. Based on the theory, food supply or production is influenced by biofuels, environmental degradation and credit to agriculture and equation 2 is formed: (2):

$$FS = (POP, AL, BP, CA, ED)$$

Where BP and ED are implicating on biofuel production and environmental degradation, respectively. CA is credit to agriculture. The model was completed by application of FED theory that emphasized on the set of alternative commodity bundles that a person can command in a society using the totality of rights and opportunities that he or she faces [18]. The food demand or consumption is determined by factors of income inequality, income, price and unemployment. Our final augmented model becomes the following (3):

$$FS = (POP, AL, BP, CA, ED, IE, GDP, PRI, UNE)$$

is income Inequality, GDP is income, PRI is price, and UNE is unemployment.

We also used panel estimation techniques for estimating the relation by using dynamic panel generalized method of moments (GMM) technique. In the current study, we used the index based on the average of four components or dimensions of food security by FAO including food availability (FSAVA), food accessibility (FSACC), food utilization (FSUTI), and food stability (FSSTA).

Findings

The results for Iran in Table 3 showed that biofuel coefficient was -0.115 and it was significant in T statistic. It shows that the increased biofuels decreased 0.11 percentage food security. With regards to biofuel coefficients in Iran, it can be stated that the obtained coefficient is not significant. The lack of a significant relation implicate that biofuels have not any significant effect on food security in Iran. Table 4 shows a food security model based on four dimensions of food security including food availability, food accessibility, food utilization, and food stability. Based on findings in this Table, Sargan statistic is probability higher than 0.05 that is implicating on being reliable the defined variables in all the credit models. Thus, we did not need to define more variables. The results also showed that first order autocorrelation is found but second order is not found because statistic is higher than 0.05. Considering general model of the research, it can be stated the reasons for each variable. The results in Table 4 showed that biofuels had negative and significant effects on food accessibility but they had positive and significant effects on food availability and food utilization ($P<0.01$). Considering the effects of biofuels on food security in Iran, it can be observed that interactive coefficient for biofuels is significant for food availability. The determined coefficient was 16.598 that was significant ($P<0.05$). It can be stated that biofuels increase food accessibility and have not any significant effect on other dimensions of food security.

Discussion and Conclusion

The results showed that biofuels did not have significant effects on food security in Iran country that could be attributed to a significant volume of fossil fuels and limited production of biofuels that could have significant effects on the lack of relation. The results are in contrast to results reported by previous studies [9, 16] that reported a significant and negative relation between food security and biofuel. It could be suggested using biofuels (second and third generation) for improving environment with regards to food security.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All subjects full fill the informed consent.

Funding

This work was supported by authors.

Authors' contributions

Design and conceptualization: Ebrahim Babakhani

Methodology and data analysis: Ebrahim Babakhani, Reza Rostamian and Mustafa Goodarzi; Supervision: Ebrahim Babakhani and Reza Rostamian

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فصلنامه علمی – پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی

پاییز ۱۴۰۲.دوره ۱۵. شماره ۳

شاپا چاپی: ۶۴۰۷ -۲۰۰۸ – شاپا الکترونیکی: ۲۴۲۳-۷۲۴۸

مقاله پژوهشی

اثرات سوخت های زیستی بر امنیت غذایی در کشورهای خاورمیانه، با تأکید بر ایران

ابراهیم باباخانی[۱]، رضا رستمیان*[۲]، مصطفی گودرزی[۲]

۱. دانشجوی دکترا، گروه اقتصاد کشاورزی، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران.

۲. استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۹

تاریخ پذیرش:۱۴۰۱/۴/۱۱

شماره صفحات: ۱۲-۱

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید

DOI:
10.30495/jae.2023.30099.2327

واژه‌های کلیدی:
امنیت غذایی، ایران، سوخت زیستی

چکیده

مقدمه و هدف: در اغلب مطالعات، تولید سوخت‌های زیستی دلیل عمده‌ای برای افزایش گرسنگی و نا امنی غذایی شناخته می شود، این در حالی است که رابطه‌ی بین سوخت‌های زیستی و امنیت غذایی در ایران ناشناخته است. این مطالعه باهدف بررسی اثرات سوخت‌های زیستی بر امنیت غذایی در ایران انجام شد.

مواد و روش‌ها: برای بررسی رابطه بین امنیت غذایی و سوخت زیستی از روش پیشرفته و پویای داده‌های تابلویی گشتاورهای تعمیم‌یافته استفاده شد. همچنین داده‌ها برای دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ برای کشورهای خاورمیانه از جمله ایران جمع‌آوری شد.

یافته‌ها: افزایش سوخت‌های زیستی باعث کاهش ۰/۱۱ درصدی امنیت غذایی شد ولی ضریب معنی‌دار نبود. سوخت‌های زیستی اثرات منفی و معنی‌داری روی دسترسی غذایی و اثرات مثبتی روی موجود بودن غذا و استفاده از غذا داشتند. ضریب موردنظر ۱۶/۵۹۸ و در سطح احتمال ۹۵ درصد معنادار بود. در واقع می‌توان گفت که در ایران سوخت‌های زیستی باعث افزایش دسترسی به غذا می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که سوخت‌های زیستی بر امنیت غذایی کشور ایران تأثیر معنی‌داری نداشتند، که این به علت وجود ذخایر بالای سوخت‌های فسیلی در کشور ایران است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* **نویسنده مسئول:** رضا رستمیان

نشانی: گروه اقتصاد کشاورزی، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران.

تلفن: ۰۹۱۱۱۲۶۲۶۱۳

پست الکترونیکی: rezarostamian74@gmail.com

مقدمه

همان‌طور که بر اساس تولید ناخالص داخلی (GDP) اندازه‌گیری شده است، فعالیت اقتصادی جهانی، گویای یک افزایش متوسط از ۲/۴ درصد در سال ۲۰۱۶ به ۳ درصد در سال ۲۰۱۸ در رشد اقتصادی بوده است (۱). اما باوجود پیشرفت‌های اقتصادی مثبت، همچنان مشکلات گرسنگی که به‌طور گسترده‌ای در جهان وجود دارد و هر ساله بیش از پیش گسترش می‌یابد، اغلب نادیده گرفته می‌شوند. به طوری که وضعیت امنیت غذایی و تغذیه‌ای جهان کاهش یافته است (۲). اثرات کاهش امنیت غذایی می‌تواند مخرب باشد و منجر به ضعف در سلامت جبران‌ناپذیر و همچنین پیامدهای مختلف اقتصادی–اجتماعی منفی شود (۲). در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و سند ملی تغذیه و امنیت غذایی (۱۳۹۱–۱۳۹۹) تأکید گسترده‌ای به لزوم ایجاد امنیت غذایی شده است و بر اجرای برنامه‌های آموزشی لازم به‌منظور ارتقاء فرهنگ و سواد تغذیه‌ای جامعه، فراهم نمودن اقلام اصلی غذایی و تضمین بازار مناسب، غنی‌سازی اجباری و اختیاری غذاهای اصلی و تکمیلی، غذای سالم و ایمن در عرضه و استانداردسازی زنجیره غذا تأکید شده است (۳). باوجود دلایل مختلف امنیت غذایی، آخرین پیشرفت‌های جنبه‌های مختلف اقتصاد جهان، عوامل دیگری را در امنیت غذایی بسیار مهم دانسته‌اند. اخیراً، ظهور تولید سوخت‌های زیستی که به‌سرعت در حال رشد است، تلاش جدیدی برای محافظت از کیفیت محیط‌زیست را نشان می‌دهد. به‌طوری‌که از کشورهای جهان خواسته‌شده است که از انرژی‌های تجدید ناپذیر کمتر استفاده کنند و به انرژی‌های تجدید پذیر سازگار با محیط‌زیست بپردازد.

سوخت زیست تکنولوژی نسل اول معادل نوع سنتی و نسل‌های دوم تا چهارم معادل نوع پیشرفته هستند[۱]. همچنین شایان توجه است که نسل‌های سوم و چهارم هنوز در سطح تجاری تولید نمی‌شوند (۴). مهم‌ترین چالش سوخت زیست نسل اول، مسئله سوخت در برابر غذاست و این موضوع در برخی مقالات به‌عنوان عامل اصلی افزایش قیمت مواد غذایی در سال‌های اخیر تلقی شده است. سوخت زیست‌هایی که به لحاظ تجاری موجود هستند از محصولات غذایی به‌طور عمده نیشکر، چغندرقند، ذرت و دانه‌های روغنی به‌عنوان خوراک استفاده می‌کنند (۵).

مزرعتی در گزارش بررسی انرژی اوپک به‌طورکلی به چالشی که در سطح بین‌المللی وجود دارد می‌پردازد و بیان می‌کند که استفاده از مواد غذایی برای سوخت عامل محرک افزایش قیمت‌های مواد غذایی است (۶). برخی مطالعات گزارش کرده‌اند که توسعه سوخت‌های زیستی نقش مهمی در امنیت انرژی، محیط‌زیست و توسعه روستایی کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه داشته است (۷). افزایش تولید سوخت زیستی قیمت مواد غذایی را افزایش می‌دهد و در نتیجه به سوءتغذیه مزمن منتج می‌شود (۸). ازاین‌رو، تمرکز این مطالعه کمک بیشتر به این متون از طریق تجزیه‌وتحلیل تأثیر تولید سوخت‌های زیستی بر امنیت غذایی به‌صورت تجربی است. سهم مهم دیگر این مطالعه این است که از دیدگاه وسیع‌تری از تعریف امنیت غذایی استفاده می‌شود و از چهار بعد موجود بودن غذا، دسترسی به غذا، بهره‌مندی غذایی و پایداری در دریافت غذا، تأثیر سوخت‌های زیستی بر امنیت غذایی در ایران را بررسی کند. با توجه به اهمیت این موضوع، پیشینه‌ای در این رابطه در ایران یافت نشد و مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی این موضوع که آیا سوخت‌های زیستی در ایران که دارای منابع بسیار نفتی هستند، منافاتی با امنیت غذایی دارد یا خیر، انجام شد.

مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

در رابطه با مفهوم امنیت غذایی چهار بعد اصلی وجود دارد: (۱) موجود بودن، (۲) دسترسی، (۳) استفاده و (۴) پایداری عرضه آن. توسعه سوخت‌های زیستی با اتصال این ابعاد شناخته‌شده است، زیرا در تولید آن از نهاده‌هایی مثل زمین، نیروی کار، آب و منابع دیگر که برای تولید غذا بکار می‌رود استفاده می‌شود. بنابراین، فقدان چارچوب سیاستی برای هدایت تولید سوخت‌های زیستی نیز چالش اصلی برای موجود بودن مواد غذایی در اکثر کشورها است. اگر محصولات غذایی یا منابع تولیدی (زمین، نیروی کار، آب و غیره) از تولید مواد غذایی به تولید سوخت‌های زیستی تبدیل شوند، تولید سوخت‌های زیستی ممکن است بر میزان موجودی غذا تأثیر منفی بگذارد (۹).

تولید سوخت زیستی همچنین ممکن است مانع دسترسی به غذا شود، زیرا یکی از عوامل مؤثر بر قیمت کالاهای غذایی است (۱۰). وابستگی بین توسعه سوخت‌های زیستی و افزایش قیمت کالاها وجود دارد که نا امنی غذایی را در کشورهای درحال‌توسعه

[۱] سوخت های زیستی نسل اول سوخت هایی هستند که امروزه به میزان قابل توجهی در بازار موجود می باشند. انواع سوخت های زیستی نسل اول شامل اتانول از نیشکر، اتانول از نشاسته ذرت ، بیودیزل از روغن های گیاهی و بیو گاز هستند. سوخت های زیستی نسل دوم باید از بقایای کشاورزی، ضایعات چوب و جامدات شهری تولید شوند که نمی توانند به عنوان غذا استفاده شوند و بنابراین با مصرف مواد غذایی و مصرف خوراک رقابت نمی کنند. به طور مشابه، نسل سوم سوخت‌های زیستی بر استفاده از موجودات میکروسکوپی و اجتناب از معایب رقابت غذا–سوخت مرتبط با نسل اول سوخت‌های زیستی تمرکز دارد. نسل چهارم سوخت های زیستی نه تنها در جهت تولید انرژی پایدار است بلکه روشی برای جذب دی اکسید کربن نیز می باشد. مواد زیست توده که در حال رشد هستند؛ دی اکسید کربن را جذب کرده و با استفاده از همان روش سوخت های زیستی نسل دوم را به سوخت تبدیل می کنند.

تشدید کرده است (۱۰). طرفداران توسعه سوخت‌های زیستی ادعا می‌کنند که تأثیر کمی بر قیمت کالاها دارد زیرا عوامل مؤثر دیگری نیز در این زمینه نقش دارند و افزایش زیاد قیمت کالاها عمدتاً به توسعه سوخت‌های زیستی را به این عوامل نسبت می‌دهند (۱۱). سوخت‌های زیستی به احتمال زیاد فشار بر پایداری و ثبات غذا را افزایش داده و خطر نا امنی مزمن غذایی را افزایش می‌دهند (۱۲). ازاین‌رو، تهدیدهای مربوط به عرضه و امنیت غذا زمانی روی می‌دهد که زمین با کیفیت بالا و مناسب برای محصولات غذایی کشاورزی برای تولید سوخت‌های زیستی اختصاص داده شود (۱۳, ۱۴).

در راستای بررسی ارتباط امنیت غذایی و سوخت‌های زیستی مطالعات دیگری نیز اخیراً انجام‌شده است. به‌طوری‌که لیت و همکاران (۱۵) تغییرات همزمان، سریع تولید سوخت‌های زیستی، امنیت غذایی و جنگل‌زدایی در برزیل طی ۲۵ سال گذشته را بررسی و نشان دادند که چگونه جنگل‌زدایی به‌عنوان یک امر مشترک خارجی مرتبط با گسترش کشاورزی، هم در ارتباط با غذا و هم در ارتباط با سوخت‌های زیستی، در یک بازه زمانی یکسان توسعه و گسترش می‌یابد. سوبرامانیام و همکاران (۹) نشان دادند که سوخت‌های زیستی امنیت غذایی را در کشورهای درحال‌توسعه بدتر می‌کنند. همچنین بیان کردند که این نتیجه می‌تواند پدیده کوتاه‌مدت باشد و در بلندمدت، دستورالعمل‌های بیشتری برای تولید سوخت‌های زیستی و مواد غذایی باید توسط دولت ارائه شود. سوبرامانیام و همکاران (۱۶) نیز نشان داد که تعامل بین سوخت‌های زیستی و کیفیت محیط‌زیست تأثیر مثبت و قابل‌توجهی بر امنیت غذایی دارد. برینکمن و همکاران (۱۷) به پیش‌بینی کمی اثرات تولید سوخت زیستی بر چهار رکن امنیت غذایی برای خانوارهای شهری و روستایی کشور غنا تا سال ۲۰۳۰ پرداختند و نشان دادند که بیشترین تأثیرات امنیت غذایی در سوخت زیستی تأثیرات منفی آن بر قیمت مواد غذایی و وابستگی به واردات است. مطالعات شکل گرفته در کشورهای اروپایی و آمریکایی است و حاکی از آن است که سوخت‌های زیستی روی امنیت غذایی اثرات منفی می‌توانند داشته باشند و تاکنون مطالعه‌ای در ایران انجام نشده است.

روش تحقیق

در این مطالعه، بر اساس مطالعات سوبرامانیام و همکاران (۹) یک نظریه استاندارد مالتوسی و نئومالتوسی اتخاذ شد و عملکرد امنیت غذایی را می‌توان به‌صورت زیر تعیین کرد:

رابطه ۱: $$FS = (POP, AL)$$

جایی که FS امنیت غذایی است، POP بیانگر جمعیت و AL مخفف زمین‌های قابل کشت است. سپس، تئوری FAD برای ترکیب عمده‌ترین دلایل کمبود تأمین غذا استفاده می‌شود (۱۸). FAD[1] ادعا می‌کند که کمبود مواد غذایی به دلیل کاهش عرضه مواد غذایی در ارتباط با رشد جمعیت رخ می‌دهد. این ممکن است باعث شود مردم در سراسر جهان گرسنه باشند. بنابراین، بر اساس مطالعات گذشته، سطح تأمین یا تولید مواد غذایی (۱۹)، تخریب محیط‌زیست (۲۰) و اعتبار برای کشاورزی (۲۱) تحت تأثیر سوخت‌های زیستی قرار دارد. ازاین‌رو، رابطه (۱) می‌تواند به شرح زیر دوباره مشخص شود:

رابطه ۲: $$FS = (POP, AL, BP, CA, ED)$$

جایی که BP تولید سوخت زیستی است، ED تخریب محیط‌زیست و CA اعتبار تخصیص داده‌شده به بخش کشاورزی است. متعاقباً، مدل با تلفیق نظریه FED[2] تکمیل می‌شود، که بر مجموعه بسته‌های کالای جایگزین متمرکز است که فرد می‌تواند در جامعه با استفاده از کل حقوق و فرصت‌هایی که با آن‌ها روبرو است (۲۱)، آن‌ها را به دست آورد (۱۸). بنابراین، تقاضا یا مصرف غذا توسط چندین متغیر مانند نابرابری درآمد (۲۲)، درآمد و قیمت (۲۳) و بیکاری (۲۴) می‌تواند توضیح داده شود. بنابراین مدل نهایی مطابق با رابطه ۳، می‌شود:

رابطه ۳:

$$FS = (POP, AL, BP, CA, ED, IE, GDP, PRI, UNE)$$

جایی که IE نابرابری درامد است، GDP تولید ناخالص داخلی، PRI قیمت و UNE بیکاری است. متعاقباً می‌توان مدل اقتصادسنجی را به‌صورت زیر مشخص کرد:

رابطه ۴:

$$FS_{it} = \alpha_1 + \beta_1 POP_{it} + \beta_2 AL_{it} + \beta_3 BP_{it} + \beta_4 CA_{it} + \beta_5 ED_{it} + \beta_6 IE_{it} + \beta_7 GDP_{it} + \beta_8 PRI_{it} + \beta_9 UNE_{it} + \varepsilon_{it} \quad .$$

رابطه ۴، بر اساس رابطه ۵، گسترش داده می شود تا تأثیر سوخت های زیستی بر امنیت غذایی در ایران به صورت جداگانه بررسی گردد. در رابطه ۵، DIran برابر است با یک متغیر مجازی که برای ایران برابر با یک در نظر گرفته می شود و برای سایر کشورها برابر با صفر است.

رابطه ۵:

$$FS_{it} = \alpha_1 + \beta_1 POP_{it} + \beta_2 AL_{it} + \beta_3 BP_{it} + \beta_4 BP_{it} \times DIran_{it} + \beta_5 CA_{it} + \beta_6 ED_{it} + \beta_7 IE_{it} + \beta_8 GDP_{it} + \beta_9 PRI_{it} + \beta_{10} UNE_{it} + \varepsilon_{it}$$

در راستای مطالعه حاضر به‌منظور سنجش دقیق‌تر امنیت غذایی، در مرحله اول، باید هر عنصر را در هر چهار بعد امنیت غذایی که توسط فائو گزارش شده است، تبدیل شود و برای عادی‌سازی

[1] Food availability decline

[2] Food Entitlement Decline

نمرات، از روش سازمان ملل در ساخت شاخص توسعه انسانی استفاده شد.

$$FS = (POP, AL, BP, CA, ED, IE, GDP, PRI, UNE)$$

حداکثر ارزش جهانی با فرض اینکه ایالات‌متحده از نظر مواد غذایی در امن‌ترین کشور جهان است توسط ایالات متحده (ایالات متحده) محاسبه شد. حداقل جهانی را سودان با فرضیاتی که سودان گرسنه‌ترین کشور جهان است نشان می‌دهد (۲۵).

ثانیاً، برای هر چهار بعد چهار شاخص جداگانه ایجاد می‌کنیم. این مسئله با گرفتن میانگین تمام شاخص‌های عناصر متعلق به هر بعد انجام می‌شود. به‌عنوان‌مثال، شاخص موجود بودن غذا (FSAVA) از ۵ عنصر تشکیل‌شده است و بنابراین، شاخص با میانگین ۵ عنصر به‌عنوان معادله زیر نشان داده‌شده است.

رابطه ۷: $\mathrm{FS_{AVA}} = \frac{\mathrm{FS_{element1}} + \mathrm{FS_{element2}} + \cdots}{5}$

آخرین مرحله محاسبه شاخص امنیت غذایی با در نظر گرفتن میانگین چهار بعد به شرح زیر است:

$$FS = (POP, AL, BP, CA, ED, IE, GDP, PRI, UNE)$$

جایی که FSACC شاخص دسترسی به غذا است، FSUTI مخفف شاخص بهره‌مندی از غذا است و FSSTA نشان‌دهنده شاخص پایداری مواد غذایی است. در این حالت، همه این چهار بعد را با هم جمع شد و سپس بر ۴ تقسیم شد (بعد کل). در جدول ۱، شاخص‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری ابعاد امنیت غذایی آورده شده است.

در راستای شاخص‌های گزارش شده در جدول ۱، باید گفت که برخی شاخص‌ها همچون شیوع سوءتغذیه، عمق کمبود غذا و غیره باید به‌صورت برعکس در شاخص‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در راستای بررسی سایر متغیرهای پژوهش نیز شاخص مورد استفاده و منبع جمع‌آوری داده‌های مربوطه در جدول ۲، گزارش شده است.

با توجه به اینکه در این مطالعه برای بررسی رابطه بین امنیت غذایی و سوخت زیستی از روش‌های داده‌های پنل استفاده شد، از روش پیشرفته و پویای داده‌های تابلویی گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)، استفاده شد. این روش می‌تواند با به‌کارگیری متغیرهای ابزاری این ایراد را برطرف کند. برای بیان جبری و ریاضی روش GMM مدل پویای زیر در نظر گرفته شد:

رابطه ۹: $y_{it} = \alpha y_{it-1} + \beta' X_{it} + \eta_i + \emptyset_t + \varepsilon_{it}$

در رابطه فوق y متغیر وابسته، X بردار متغیرهای توضیحی، η بیانگر اثرات انفرادی یا ثابت شرکت‌ها، φ اثرات ثابت زمان، ε جمله‌ی اخلال و i و t به ترتیب نشانگر شرکت و دوره زمانی است. در تصریح مدل، فرض می‌شود که جملات اختلال دارای همبستگی با اثرات انفرادی یا اثرات ثابت شرکت‌ها و مقادیر وقفه دار متغیر وابسته نیست. درصورتی‌که η با برخی از متغیرهای توضیحی همبستگی داشته باشد، در آن صورت یکی از روش‌های مناسب برای حذف اثرات ثابت و انفرادی شرکت‌ها استفاده از روش تفاضل گیری مرتبه‌ی اول خواهد بود. زیرا، در این حالت استفاده از روش با اثرات ثابت به برآورد زننده‌های تورش دار از ضرایب منجر خواهد گردید و لازم است از رابطه‌ی (۸) تفاضل مرتبه‌ی اول گرفته شود. بنابراین، در این وضعیت رابطه‌ی (۹) به رابطه‌ی زیر تبدیل می‌شود:

رابطه ۱۰: $\Delta y_{it} = \alpha \Delta y_{it-1} + \beta' \Delta X_{it} + \Delta \emptyset_t + \Delta \varepsilon_{it}$

در رابطه‌ی (۱۰)، تفاضل وقفه دار متغیر وابسته (Δyit−1) با تفاضل مرتبه‌ی اول جملات اختلال (Δεit) دارای همبستگی بوده و همچنین مشکل درون‌زایی مربوط به برخی متغیرهای توضیحی وجود دارد که در مدل در نظر گرفته نشده است. ازاین‌رو، لازم است برای برطرف کردن این مشکل از متغیرهای ابزاری در مدل استفاده شود. بنابراین، وضعیت گشتاوری زیر در مورد رابطه‌ی (۱۰) صادق است:

رابطه ۱۱: $E(y_{it-s}\Delta\varepsilon_{it}) = 0 \; s \geq 2; t = 3,4, \dots, T$

رابطه ۱۲: $E(X_{it-s}\Delta\varepsilon_{it}) = 0 \; s \geq 2; t = 3,4, \dots, T$

جدول ۱- اندازه‌گیری امنیت غذایی

ابعاد و عناصر	منبع
بعد ۱: موجود بودن	
میزان متوسط تأمین انرژی موردنیاز در رژیم غذایی	فائو
میانگین ارزش تولید مواد غذایی	فائو
سهم تأمین انرژی جیره حاصل از غلات، ریشه و غده	فائو
میانگین تأمین پروتئین	فائو
میانگین تامی ین پروتئین با منشأ حیوانی	فائو
بعد ۲: دسترسی	
تولید ناخالص داخلی سرانه (برحسب قدرت خرید)	بانک جهانی
شیوع سوءتغذیه	فائو
عمق کمبود غذا	فائو

بعد ۳: پایداری	
غذای سرانه	فائو
درصد زمین‌های زراعی مجهز به آبیاری	فائو
تنوع تولید غذای سرانه	فائو
بعد ۴: استفاده	
درصد جمعیتی که به منابع آب آشامیدنی بهبودیافته دسترسی دارند	بانک جهانی
درصد جمعیتی که به امکانات بهداشتی دسترسی دارند	بانک جهانی
شیوع چاقی در جمعیت بزرگسال (۱۸ سال و بالاتر)	GHO
شیوع کم‌خونی در زنان در سنین باروری (۱۵ تا ۴۹ سال)	بانک جهانی

جدول ۲- فهرست متغیرها، تعریف و منابع جمع‌آوری آن‌ها

متغیرها	تعریف / اندازه‌گیری	منبع
POP	نرخ رشد سالانه جمعیت	بانک جهانی
ED	سرانه انتشار دی‌اکسید کربن برحسب تن متریک	بانک جهانی
AL	مساحت زمین کشاورزی برحسب درصد کل زمین	بانک جهانی
GDP	تولید ناخالص داخلی سرانه به دلار آمریکا در سال ۲۰۱۰	بانک جهانی
UNE	بیکاری به‌عنوان درصدی از کل نیروی کار	بانک جهانی
PRI	شاخص قیمت مواد غذایی	فائو
BP	کل تولید سوخت زیستی به هزار بشکه در روز	IEA و OECD
CA	اعتبار به بخش کشاورزی به‌عنوان درصدی از کل اعتبارات	فائو
IE	نابرابری درآمد در شاخص GINI	OECD

برای برآورد پارامترهای رابطه‌ی (۱۲)، از ماتریس متغیرهای ابزاری به‌صورت زیر استفاده می‌شود:
رابطه ۱۳:

$$z_i = diag(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{it-2}, X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{it-2}$$

بنابراین برآورد زننده‌های روش گشتاور تعمیم‌یافته که با $\hat{\delta}$ نمایش داده می‌شود به‌صورت زیر تعریف می‌شود:
رابطه ۱۴:

$$\hat{\delta} = (\beta' z A_N z' B)^{-1} \beta' z A_N z' Y$$

برای تخمین مدل به‌وسیله‌ی این روش لازم است ابتدا متغیرهای ابزاری به‌کاررفته در مدل مشخص شوند. سازگاری تخمین زننده GMM به معتبر بودن فرض عدم همبستگی سریالی جملات خطا و ابزارها بستگی دارد که می‌تواند به‌وسیله دو آزمون تصریح‌شده توسط دیگر محققین بررسی شود (۲۶). اولی آزمون سارگان[1] از محدودیت‌های از پیش تعیین‌شده است که معتبر بودن ابزارها را آزمون می‌کند. دومی آماره M_2 است که وجود همبستگی سریالی مرتبه دوم در جملات خطای تفاضلی مرتبه اول را آزمون می‌کند. عدم رد فرضیه صفر هر دو آزمون شواهدی را دال برفرض عدم همبستگی سریالی و معتبر بودن ابزارها فراهم می‌کند. تخمین زننده GMM سازگار است اگر همبستگی سریالی مرتبه دوم در جملات خطا از معادله تفاضلی مرتبه اول وجود نداشته باشد.
آزمون سارگان به‌صورت مجانبی دارای توزیع χ^2 بوده که به‌صورت زیر تعریف می‌شود:
رابطه ۱۵:

$$S = \hat{\varepsilon} z' (\sum_{i=1}^{N} z_i' H_i z_i)^{-1} z' \hat{\varepsilon}$$

در این آزمون، $\hat{\varepsilon} = Y - X\hat{\delta}$ ماتریس $k \times 1$ از ضرایب برآورد شده، z ماتریس متغیرهای ابزاری و H ماتریس مربع با ابعاد (T-q-1) است که در آن T تعداد مشاهدات و q تعداد متغیرهای توضیحی مدل است. در این آزمون اگر فرضیه‌ی صفر رد نشود، در آن صورت متغیرهای ابزاری تعریف‌شده در مدل معتبر بوده و مدل نیاز به تعریف متغیرهای ابزاری بیشتر ندارد؛ اما در صورت رد فرضیه‌ی صفر متغیرهای ابزاری تعریف‌شده ناکافی و نامناسب بوده و لازم است متغیرهای ابزاری مناسب‌تری برای مدل تعریف شود (۲۷).
داده‌های مورد استفاده از نوع داده‌های تابلویی بوده و به‌صورت سالانه در دوره ۲۰۱۹-۲۰۰۰ برای کشورهای خاورمیانه از جمله ایران است. داده‌های مربوط به متغیرهای توضیحی اشاره شده از بانک جهانی (۲۵)، سازمان خواروبار جهانی (۲) و همچنین بانک اطلاعاتی کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل جمع‌آوری گردید. پس از جمع‌آوری داده‌های موردنظر تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Eviews صورت گرفت.

نتایج و بحث

برای بررسی تأثیر سوخت‌های زیستی بر امنیت غذایی در ایران، با تعریف یک متغیر دامی برای ایران، اثرات متقابل آن با سوخت‌های زیستی به‌عنوان شاخصی برای تأثیر سوخت‌های زیستی در ایران بر

[1] Sargan test

امنیت غذایی در نظر گرفته شد. بر این اساس در جدول ۱، نتایج مدل امنیت غذایی با تأکید بر ایران آورده شده است.

بر اساس نتایج جدول ۱، مشاهده می‌شود که احتمال آزمون سارگان بیشتر از سطح خطای ۵ درصد است. لذا می‌توان گفت متغیرهای ابزاری تعریف‌شده در مدل معتبر بوده و مدل نیاز به تعریف متغیرهای ابزاری بیشتر ندارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در مدل پژوهش خودهمبستگی از درجه اول وجود دارد اما از درجه دوم وجود ندارد. لذا می‌توان دریافت که مشکل خودهمبستگی سریالی مرتبه دوم در مدل‌های پژوهش وجود ندارد و درواقع تخمین زننده GMM سازگار است. با توجه به تأیید کلی مدل پژوهش، می‌توان در رابطه با معناداری هر یک از متغیرها اظهارنظر کرد.

نتایج جدول ۳، نشان می‌دهد که ضریب سوخت‌های زیستی ۰/۱۱۵- بوده و بر اساس آماره t در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار است. درواقع یک واحد افزایش سوخت‌های زیستی منجر به کاهش ۰/۱۱۵ درصدی امنیت غذایی می‌شود. با بررسی ضریب سوخت‌های زیستی در دامی ایران مشاهده می‌شود که این ضریب معنادار نیست. عدم معناداری ضریب موردنظر بیانگر آن است که سوخت‌های زیستی بر امنیت غذایی در ایران تأثیر ندارد. این نتایج مغایر با نتایج گزارش شده توسط دیگر مطالعات است که گزارش کردند افزایش تولید سوخت زیستی به دلیل افزایش استفاده از محصولات غذایی، تأمین غذا را به خطر می‌اندازد (۹, ۱۶). دلیل چنین مسئله را می‌توان بدین شکل توضیح داد که اولاً در ایران به دلیل وجود منابع نفت و گاز فراوان، سوخت‌های زیستی اهمیت چندانی ندارد. به همین خاطر تأثیر آن معنادار نشده است. دوما میزان تولید سوخت‌های زیستی در ایران بسیار کم است و به همین خاطر نمی‌تواند اثرات ملموسی بر امنیت غذایی داشته باشد.

جدول ۳- مدل امنیت غذایی با تأکید بر ایران

$$FS_{it} = \alpha_1 + \beta_1 POP_{it} + \beta_2 AL_{it} + \beta_3 BP_{it} + \beta_4 BP_{it} \times DIran_{it} + \beta_5 CA_{it} + \beta_6 ED_{it} + \beta_7 IE_{it} + \beta_8 GDP_{it} + \beta_9 PRI_{it} + \beta_{10} UNE_{it} + \varepsilon_{it}$$

متغیر	نماد	ضرایب رگرسیونی	خطای استاندارد	آماره t	احتمال
وقفه امنیت غذایی	FS(-1)	0.587	0.080	7.315	0.000
درصد رشد جمعیت	POP	-0.122	0.107	-1.144	0.261
لگاریتم مساحت زمین	AL	-0.333	0.553	-0.602	0.551
کل تولید سوخت زیستی	BP	-0.115	0.031	-3.753	0.001
کل تولید سوخت زیستی*دامی ایران	BP*IranDum	5.552	6.422	0.865	0.393
درصد اعتبار به بخش کشاورزی	CA	0.100	0.054	1.852	0.073
لگاریتم خسارت انتشار دی اکسید کربن	ED	1.490	0.594	2.507	0.017
نابرابری درآمد در شاخص GINI	IE	0.005	0.032	0.162	0.873
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه	GDP	10.916	2.534	4.307	0.000
شاخص قیمت مواد غذایی	PRI	-0.006	0.004	-1.274	0.211
درصد بیکاری	UNI	-0.178	0.045	-3.929	0.000
آماره آزمون سارگان			19.407		
احتمال آزمون سارگان			0.730		
خودهمبستگی مرتبه اول (احتمال)			000).314 (0.-8		
خودهمبستگی مرتبه دوم (احتمال)			287).064 (0.-1		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول ۴، مدل امنیت غذایی بر اساس ابعاد چهارگانه امنیت غذایی شامل موجود بودن غذا، دسترسی به غذا، پایداری دریافت غذا و بهره‌مندی غذایی با تأکید بر سوخت‌های زیستی در ایران آورده شده است. مطابق با نتایج جدول ۴، مشاهده می‌شود که احتمال آماره آزمون سارگان بیشتر از سطح خطای ۵ درصد است که نشان می‌دهد متغیرهای ابزاری تعریف‌شده در تمامی مدل‌ها معتبر بوده و نیاز به تعریف متغیرهای ابزاری بیشتر نیست.

همچنین نتایج نشان می‌دهد که در مدل پژوهش خودهمبستگی از درجه اول وجود دارد اما از درجه دوم وجود ندارد چراکه احتمال آماره بیشتر از سطح خطای ۵ درصد است. لذا می‌توان دریافت که مشکل خودهمبستگی سریالی مرتبه دوم در مدل‌های پژوهش وجود ندارد و درواقع تخمین زننده GMM سازگار است. با توجه به تأیید کلی مدل پژوهش، می‌توان در رابطه با معناداری هر یک از متغیرها اظهارنظر کرد. بر اساس نتایج جدول ۴، مشاهده

می‌شود که سوخت‌های زیستی بر دسترسی به غذا و پایداری دریافت غذا تأثیر منفی و معنادار دارد. در راستای این نتیجه که سوخت‌های زیستی روی دسترسی غذایی تأثیر دارد باید گفت که تولید سوخت زیستی مانع دسترسی به غذا می‌شود، زیرا یکی از عوامل مؤثر بر قیمت کالاهای غذایی است. بنا به نظر برخی مطالعات یک وابستگی بین توسعه سوخت‌های زیستی و افزایش قیمت کالاها وجود دارد که ناامنی غذایی را در کشورهای درحال‌توسعه تشدید کرده است. در همین راستا افزایش تولید سوخت‌های زیستی، پایداری دریافت غذا را نیز کاهش می‌دهد. این نتایج مطابق با دیگر مطالعات همسو است (۹, ۱۷, ۲۴, ۲۵). اما تأثیر سوخت‌های زیستی بر ابعاد موجود بودن غذا و بهره‌مندی غذایی مثبت و در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار است. در راستای این نتایج باید گفت که "بهره‌مندی غذایی" ممکن است به‌طور مثبت یا منفی تحت تأثیر توسعه سوخت‌های زیستی قرار گیرد. مفهوم بهره‌مندی غذا به "توانایی افراد در جذب مواد مغذی" اشاره دارد و در مقیاس بالاتر مسائل وسیع‌تری از دسترسی به آب تمیز، خدمات انرژی، بهداشت و خدمات پزشکی را شامل می‌شود. به همین خاطر سوخت‌های زیستی به دلیل پایداری بیشتر زیست‌محیطی بر بهره‌مندی غذایی تأثیر مثبت دارد. در رابطه با "موجود بودن غذا" نیز باید گفت که در کشورهای خاورمیانه که عمدتا کشورهای نفت خیز هستند، اولا به دلیل سطح اشتغال پایین، نیروی کار برای تولید سوخت‌های زیستی نمی تواند رغیب تولید محصولات کشاورزی شود. دوما به دلیل محدود بودن تولید سوخت‌های زیستی رقیب تولیدات کشاورزی نخواهد بود. لذا ممکن است به این خاطر منجر به افزایش موجود بودن غذا شود.

جدول ٤- مدل امنیت غذایی بر اساس ابعاد چهارگانه امنیت غذایی با تأکید بر ایران

$$FSAVA_{it} or\ FSACC_{it} or\ FSSTA_{it} or\ FSUTI_{it} = \alpha_1 + \beta_1 POP_{it} + \beta_2 AL_{it} + \beta_3 BP_{it} + \beta_4 BP_{it} \times IranDum + \beta_4 CA_{it} + \beta_5 ED_{it} + \beta_6 IE_{it} + \beta_7 GDP_{it} + \beta_8 PRI_{it} + \beta_9 UNE_{it} + \varepsilon_{it}$$

متغیر وابسته	موجود بودن غذا (FSAVA)	دسترسی به غذا (FSACC)	پایداری دریافت غذا (FSSTA)	بهره‌مندی غذایی (FSUTI)
متغیر	ضریب (آماره t)	ضریب (آماره t)	ضریب (آماره t)	ضریب (آماره t)
وقفه امنیت غذایی (FS^{-1})	0.709*** (12.656)	0.574*** (22.49)	0.731*** (30.84)	0.955*** (169.74)
درصد رشد جمعیت (POP)	-0.253*** (-3.305)	-0.474*** (-9.92)	-0.006 (-0.11)	0.119*** (10.23)
لگاریتم مساحت زمین (AL)	-0.104 (-0.379)	6.009*** (6.49)	-0.463 (-0.466)	0.059 (1.25)
کل تولید سوخت زیستی (BP)	0.081***(3.476)	-0.210*** (-4.12)	-0.250** (-1.95)	0.052*** (5.08)
کل تولید سوخت زیستی*دامی ایران	0.038 (0.012)	16.598** (2.15)	-3.019 (-0.342)	-0.498 (-0.863)
درصد اعتبار به بخش کشاورزی (CA)	0.005 (0.091)	0.223*** (4.68)	0.049 (1.21)	0.007 (1.18)
لگاریتم خسارت انتشار دی اکسید کربن (ED)	0.968 (1.475)	-2.257*** (-5.50)	-1.589** (-2.30)	0.809*** (7.69)
نابرابری درآمد در شاخص GINI (IE)	-0.044 (-1.413)	0.112*** (5.52)	-0.053 (-1.07)	-0.008 (-1.17)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه (GDP)	1.610 (0.843)	34.355*** (20.29)	9.822*** (4.01)	-1.605*** (-5.46)
شاخص قیمت مواد غذایی (PRI)	-0.021*** (-4.326)	-0.002 (-0.388)	0.028*** (3.03)	-0.005*** (-3.40)
درصد بیکاری (UNI)	-0.137** (-2.299)	-0.190*** (-4.17)	0.065*** (3.75)	0.038*** (4.55)
آماره آزمون سارگان	31.833	31.180	173.179	173.484
احتمال آزمون سارگان	0.163	0.183	0.242	0.220
خودهمبستگی مرتبه اول (احتمال)	-2.321 (0.020)	-10.149 (0.000)	-6.782 (0.000)	-2.908 (0.004)
خودهمبستگی مرتبه دوم (احتمال)	-0.069 (0.945)	-0.859 (0.389)	-1.294 (0.196)	-0.056 (0.955)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

* و ** و *** به ترتیب معناداری در سطح احتمال ۹۰ درصد، ۹۵ درصد و ۹۹ درصد

با بررسی تأثیر سوخت‌های زیستی در ایران بر امنیت غذایی مشاهده می‌شود که ضریب تعاملی سوخت‌های زیستی و دامی ایران تنها برای دسترسی به غذا معنادار است. ضریب موردنظر ۱۶/۵۹۸ و در سطح احتمال ۹۵ درصد معنادار است. در واقع می‌توان گفت که در ایران سوخت‌های زیستی باعث افزایش دسترسی به غذا می‌شود. اما بر سایر ابعاد امنیت غذایی تأثیر ندارد. تأثیر مثبت سوخت‌های زیستی بر دسترسی به غذا می‌تواند بدین شکل توجیه شود که طرفداران توسعه سوخت‌های زیستی ادعا می‌کنند که سوخت‌های زیستی تأثیر کمی بر قیمت کالاها دارد زیرا عوامل مؤثر دیگری نیز در این زمینه نقش دارند و افزایش زیاد قیمت کالاها عمدتاً به توسعه سوخت‌های زیستی نمی‌تواند نسبت داده شود. چنین مسئله‌ای در مطالعه وستهاف (۱۱) نیز مورد اشاره قرارگرفته است. در راستای این نتیجه که سوخت¬های زیستی روی ثبات و پایداری غذا در ایران تأثیر نداشتند، باید بیان

کرد که این نتایج مغایر با نتایج گزارش شده توسط دیگر مطالعات (۱۳, ۱۴) است که بیان کردند که سوخت‌های زیستی در کلمبیا زمین‌های تخصیص یافته کشاورزی این کشور را تا سال ۲۰۳۰ کاهش می‌دهد که خود بیانگر کاهش پایداری دریافت غذا است. این مغایرت در ایران به علت وجود منابع نفت و گاز فراوان و میزان تولید کم سوخت‌های زیستی است. در نهایت افزایش تولید سوخت‌های زیستی تأثیر مثبت و معنادار بر بهره‌مندی غذایی در ایران نداشت. این نتایج مغایر با نتایج سوبرامنیام و همکاران (۹) است که پیشتر نیز اشاره شد. چراکه مفهوم بهره‌مندی مسائل وسیع‌تری از دسترسی به آب تمیز، خدمات انرژی، بهداشت و خدمات پزشکی را شامل می‌شود. به همین خاطر سوخت‌های زیستی به دلیل پایداری بیشتر زیست‌محیطی بر بهره‌مندی غذایی در ایران تأثیر ندارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

اخیراً، ظهور سوخت‌های زیستی که به‌سرعت در حال رشد است، تلاش جدیدی برای محافظت از کیفیت محیط‌زیست را نشان می‌دهد. به‌طوری‌که از کشورهای جهان خواسته‌شده است که از انرژی‌های تجدید ناپذیر کمتر استفاده کنند و به انرژی‌های تجدید پذیر سازگار با محیط‌زیست بپردازد. در این راستا اگرچه استفاده از سوخت‌های زیستی از نظر زیست‌محیطی مورد استقبال قرار گرفته است، اما افزایش تولید سوخت زیستی ممکن است به دلیل افزایش استفاده از محصولات غذایی به‌عنوان ماده اولیه تولید سوخت‌های زیستی، تأمین غذا را به خطر بیندازد. نتایج تأثیر سوخت‌های زیستی بر امنیت غذایی برای کشور ایران در مقایسه با دیگر کشورهایی که در پیشینه‌ها موردمطالعه قرار گرفتند، تا حدودی متفاوت است، که این به علت وجود ذخایر بالای سوخت‌های فسیلی در کشور ایران و از طرفی تولید بسیار محدود سوخت‌های زیستی نیز ممکن است دلیلی برای این تأثیر باشد. در این راستا طراحی مجدد سیاست‌ها و دستورالعمل‌های ملی در مورد سوخت‌های زیستی و همچنین بخش‌های کشاورزی مهم است تا وضعیت برد–برد بتواند برای توسعه هر دو بخش باشد. برای بخش کشاورزی، تمرکز بیشتر باید بر روی چگونگی بهبود عملکرد محصولات باشد، زیرا اکنون نه تنها مردم برای نیازهای مصرفی، بلکه برای تولید سوخت زیستی نیز تقاضای آن وجود دارد. در این راستا توسعه زمین های زراعی یکی از گزینه های بالقوه است. همچنین، تحقیق و توسعه نیز یک عامل احتمالی در کاهش رقابت مستقیم بین بخش‌های سوخت زیستی و مواد غذایی است. تحقیق و توسعه علاوه بر اینکه قادر به بهبود بذرهای با کیفیت است که می تواند تولید محصولات بیشتری را به ارمغان آورد، در بهبود کارایی سوخت های زیستی از نظر منابع و فرآیندها نیز ضروری است. یکی از مزایای بالقوه تحقیق و توسعه، ظرفیت آنها برای کشف فناوری های جدید، به ویژه نسل دوم و سوم سوخت های زیستی است. علاوه بر این، نسل سوم سوخت های زیستی سازگارتر با محیط زیست است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که در کشور ایران، کاربرد سوخت‌های زیستی (بخصوص نسل دوم و سوم) در جهت بهبود زیست‌محیطی و هم‌راستا با افزایش امنیت غذایی موردتوجه قرار گیرد. در نهایت باید گفت که سوخت‌های زیستی ممکن است فرصتی اقتصادی برای دسترسی به غذای کافی در ایران ارائه دهد؛ پس می‌توان آن را از طریق اشتغال در مزارع در مقیاس بزرگ، اجاره زمین به شرکت‌های تولیدکننده سوخت زیستی و طرح‌های کشاورزی قراردادی با صادرکننده مواد اولیه توضیح و گسترش داد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه نیازی به پرسش‌نامه و رضایت شرکت کنندگان نداشت.

حامی مالی

تمامی هزینه‌ها توسط نویسندگان تأمین شد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی: ابراهیم باباخانی و تحلیل داده‌ها: ابراهیم باباخانی، رضا رستمیان و مصطفی گودرزی و نگارش نهایی: ابراهیم باباخانی و رضا رستمیان.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

1. ESCAP U, ECA U, ECE U, ESCWA U, ECLAC U. World economic situation and prospects 2017. 2017.

2. FAO I, WFP W, UNICEF. The State of Food Insecurity in the World 2018. Building climate resilience for food security and nutrition. Rome, FAO. (also available at http://www. fao. org/docrep/018/i3434e/i3434e. pdf); 2018.

3. Bagherzadeh Azar F, Ranjpour R, Karami Takanlou Z, Motaffaker Azad MA, Assadzadeh A. The impact of economic variables on food security in the provinces of Iran: Measuring and comparing. Quarter J Appl Theor Econ. 2017: 3(4):47-76.

4. Rodionova MV, Poudyal RS, Tiwari I, Voloshin RA, Zharmukhamedov SK, Nam HG, et al. Biofuel production: challenges and opportunities. Int J

Hydrogen Energ. 2017: 42(12): 845-861.https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.11.125.

5. Larson ED, editor Biofuel production technologies: status, prospects and implications for trade and development. United Nations Conference on Trade and Development New York and Geneva. 2008.

6. Mazraati M. Decomposing oil use per vehicle in modelling oil demand in the US road transportation. OPEC Energ Rev. 2013;37(2):194-219 . https://doi.org/10.1111/opec.12002

7. Koh LP, Ghazoul J. Biofuels, biodiversity, and people: understanding the conflicts and finding opportunities. BiolConser. 2008:141(10):2450-60.https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.08.005

8. To H ,Grafton RQ. Oil prices, biofuels production and food security: past trends and future challenges. Food Security. 2015:7(2):323-36/۱۰,۱۰۰۷.s12571-015-0438-9

9. Subramaniam Y, Masron TA, Azman NHN. The impact of biofuels on food security. Int Econ. 2019;160:72-83.https://doi.org/10.1016/j.inteco.2019.10.003

10. Mitchell D. A note on rising food prices. World bank policy research working paper. 2008: 48: 29-63.https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1233058

11. Westhoff P. The economics of food: how feeding and fueling the planet affects food prices: FT Press; 2010.

12. Practical G. An Introduction to the Basic Concepts of Food Security. 2008.https://www.fao.org/3/al936e/al936e00.pdf

13. Amigun B, Musango JK, Stafford W. Biofuels and sustainability in Africa. Renew Sustain Energ Rev 2011:15(2):1360-72. https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.10.015

14. Kunen E, Chalmers J. Sustainable biofuel development policies, programs and practices in APEC economies. Asia Pacific Economic Cooperation, Arlington. 2010.

15. Leite JGDB, Leal MRL, Cortez LA, Lynd LR, Rosillo-Calle F. Reconciling food security, environmental preservation and biofuel production: Lessons from Brazil. Sugarcane Bioenergy for Sustainable Develop: Routledge. 2018. pp. 154-71. https://doi.org/10.4324/9780429457920

16. Subramaniam Y, Masron TA, Azman NHN. Biofuels, environmental sustainability, and food security: A review of 51 countries. Energ Res Soc Sci. 2020;68:101549. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101549

17. Brinkman M ,Levin-Koopman J, Wicke B, Shutes L, Kuiper M, Faaij A, et al. The distribution of food security impacts of biofuels, a Ghana case study. Biomass Bioenerg. 2020:141:105695 .https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2020.105695.

18. Devereux S. Theories of Famine (Harvester Wheatsheaf, New York). 1993.

19. Kgathi DL, Mfundisi K, Mmopelwa G, Mosepele K. Potential impacts of biofuel development on food security in Botswana: A contribution to energy policy. Energ Policy. 2012: 43:70-9.https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.12.027

20. Rasul G, Sharma B. The nexus approach to water–energy–food security ،an option for adaptation to climate change. Climate Policy. 2016:16(6):682-702.https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1029865

21.Hussain A, Thapa GB. Smallholders' access to agricultural credit in Pakistan. Food Security. 2012:4(1):73-85.https://doi.org/10.1007/s12571-012-0167-2

22. Masters WA, Djurfeldt AA, De Haan C, Hazell P, Jayne T ,Jirström M, et al. Urbanization and farm size in Asia and Africa: Implications for food security and agricultural research. Global Food Security. 2013;2(3):156-65.https://doi.org/10.1016/j.gfs.2013.07.002

23. Koizumi T. Biofuels and food security. Renewable and Sustainable Energ Rev. 2015: 5 (2): 49-58.

24. Etana D, Tolossa D. Unemployment and food insecurity in urban Ethiopia. Afr Develop Rev. 2017;29(1):56-68. https://doi.org/10.1111/1467-8268.12238

25.Bank W. World development report 2018: Learning to realize education's promise: The World Bank; 2017.

26. Arellano M, Bond S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. Rev Econ Study. 1991;58(2):277-97 .https://academic.oup.com/restud/article-abstract/58/2/277/1563354.

27. Baltagi BH, Baltagi BH. Econometric analysis of panel data: Springer; 2008.