Journal of Agricultural Economics Research

Spring 2022. Vol 14. Issue 1

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

Research Paper

The Impact of Climate Change on the Export of Agricultural Products in Iran

Mahtab Khayat Farahani[1], Yaghub Zeraatkish[2*], Amir Mohamadinejad[3]

1- Ph.D. Student, Department of Agricultural Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran.
2- Associate Professor, Department of Agricultural Economics Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3- Assistant Professor, Department of Agricultural Economics Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received:2020/6/15
Accepted: 2022/5/7
PP:183-196

Use your device to scan and read the article online

Doi:
10.30495/jae.2022.25165.2172

Keywords:
Agricultural Exports, Climate Change, Products

Abstract

Introduction: One of the main consequences of drought and reduction of water resources is changing the crops pattern. So that, the cultivation of crops with less water intake and resistance to drought is prioritized. In this study, exported agricultural products were divided into two categories of high-water demand and low-water demand. Changes in the export of agricultural products and climate changes have been evaluated in different year.

Material and Methods: Statistical data and the other information have been collected from government reports and libraries. The variables of agricultural export, temperature and rainfall were collected during the years 2001-2017. The methodology is descriptive and analytical. The export of agricultural products (based on the amount of dehydration) is considered as a dependent variable and the annual rainfall and temperature changes (maximum and minimum temperature) have been used as independent variable. It was analysed by compositional data analysis, and Eviews software.

Finding: The sensitivity of exporting of the selected products to the precipitation variable in both groups is positive and the intensity of this sensitivity in the high consumption water products group (25%) is higher than the low water consumption product group (18%). Export sensitivity to the temperature index has been evaluated as very high and positive in both models. The export behavior of selected agricultural products in both groups in the face of climatic tensions is inversely U-shaped.

Conclusion According to the research findings, due to drought conditions, the agricultural exports from Iran are tending to low-consumption water products. Therefore, cultivating crops which are more resistant to different climate shock and droughts, will revolute agricultural trades.

Jel Classifications: Q17 ،Q27 ،Q54 ،F18

Citation: Khayat Farahani M., Zeraatkish Y., Mohamadinejad A.. (2022). The Impact of Climate Change on the Export of Agricultural Products in Iran.Journal of Agricultural Economics Research.14(1):183-196

***Corresponding author:** Yaghub Zeraatkish
Address: Associate Professor, Department of Agricultural Economics,Science and Research Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran
Tell: 09126158945
Email: drzeraatkish@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

In January 2020, the global temperature of the surface of the earth and oceans was higher than the average of the 20th century (increase of 1.14 degrees Celsius), setting the highest record in 141 years. (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2020). Increased global temperature and reduced rainfall is called the phenomenon of climate change. Necessarily, the consequences of climate change will reduce agricultural production or change the cultivation pattern.

This study, review climate change and alteration, crops pattern. So that, the cultivation of crops with less water intake and resistance to drought is prioritized. In this study, exported agricultural products were divided into two categories of high-water demand and low-water demand. Changes in the export of agricultural products and climate changes have been evaluated in different year.

Method

Statistical data and the other information have been collected from government reports and libraries. The variables of agricultural export, temperature and rainfall were collected during the years 2001-2017. The methodology is descriptive and analytical. The export of agricultural products (based on the amount of dehydration) is considered as a dependent variable and the annual rainfall and temperature changes (maximum and minimum temperature) have been used as independent variable. It was analysed by compositional data analysis, and Eviews software.

In choosing the type of model based on the F (Limer) test performed the fixed effects model to the cumulative effects, but in choosing the model between fixed or random effects according to the structural concept, using the fixed effect panel data model in this study is appropriate.

Results

Based on two panel data estimated models, as can be seen in Table (3), different adjustments have been made for the product group with high and low water requirements; in each group, two separate patterns are considered according to the precipitation climate index and temperature. Statistical F in both groups of products and patterns confirms the significance of regression. The size of the coefficient of determination in the group of high-consumption water products in the first model is 67% and in the second model is 64%, and the value of this index in the group of low-consumption water products in the first and second models is 93%. The values of the coefficient of determination obtained in both product groups and different patterns indicate the high explanatory nature of the variables independent of the export value of the products. The sensitivity of exports of high-consumption and low-consumption water items to high and positive rainfall (Table 2) as estimated in the first group 25% and in the second group 18%. Since the first group includes high-consumption water export items, their response to rainfall fluctuations is higher than the low-consumption group. This conclusion can also be generalized about the squares of the variable precipitation, so that in the case of the group with high water consumption we see more sensitivity of the variable of precipitation to exports (-2.5%) than the first group (-1.8%) with the explanation that the squares of the index precipitation, negative are obtained. In the case of the second climatic factor, namely temperature, the first and second groups with different coefficients have the same effect on exports, so that with increasing temperature, the export of products in both groups increases to some extent, but from a range onwards, increasing temperature leads to Exports of these products will decrease. The effect of temperature, like the effect of rainfall on the two groups with different intensity on exports, so that in the group with high water consumption, a larger coefficient is estimated than the group with low water consumption. The square of both climatic factors in the first and second groups indicates the establishment of an inverse U-shaped relationship between climatic variables and the export of products. This relationship shows that climatic factors will increase exports to a certain threshold level in the two groups of high-consumption and low-consumption irrigated agricultural and horticultural products, and then will reduce the export of these products.

Conclusion

According to the results of the present study, during the past years, the effect of drought on

the composition of agricultural and horticultural products has been such that the export of agricultural sector has been transferred from the group of high consumption water products to the group of low consumption products. This phenomenon is also true for the temperature factor and indicates that the rotation of earth temperature will lead us to cultivation and consequently the export of products with water consumption. Considering the results of the sensitivity of exports of selected agricultural products to climatic factors, it can be concluded that under drought conditions, the composition of Iranian agricultural products will lead to items that are divided into low-consumption water products; In other words, in the event of climatic conditions that limit the export of agricultural products, the export of drought-resistant products will be less than other products.

فصلنامه علمی – پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی

بهار۱۴۰۱.دوره ۱۴. شماره ۱

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

مقاله پژوهشی

تاثیر تغییرات اقلیمی بر ترکیب صادرات محصولات کشاورزی در ایران

مهتاب خیاط فراهانی[۱]، یعقوب زراعت کیش[۲*]، امیر محمدی نژاد[۳]

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی،گروه اقتصاد کشاورزی،دانشکده کشاورزی ، واحد علوم و تحقیقات،دانشگاه آزاد اسلامی،تهران، ایران.

۲- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی،گروه اقتصاد کشاورزی،دانشکده کشاورزی ، واحد علوم و تحقیقات،دانشگاه آزاد اسلامی،تهران، ایران.

۳- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی،گروه اقتصاد کشاورزی،دانشکده کشاورزی ، واحد علوم و تحقیقات،دانشگاه آزاد اسلامی،تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۳/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۱۷

شماره صفحات: ۱۹۶-۱۸۳

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

Doi:
10.30495/jae.2022.25165.2172

واژه‌های کلیدی:
ترکیب محصولات، تغییر اقلیمی، صادرات کشاورزی.

چکیده

مقدمه و هدف: عمده‌ترین پیامدهای خشک‌سالی و کاهش منابع آبی، تغییر الگوی کشت محصولات کشاورزی است. بطوریکه، کشت محصولات کشاورزی با آب‌بری کمتر و مقاومت در برابرخشک سالی در اولویت قرار می گیرد. در این نوشتار، متغیر صادرات محصولات کشاورزی، به دو دسته بر اساس میزان آب بری تقسیم شد. تغییرات صادرات محصولات کشاورزی و تغییرات آب و هوایی در سالهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش: داده های آماری به روش کتابخانه ای از منابع آماری جمع آوری و متغییرهای صادرات محصولات کشاورزی ، دما و میزان بارش طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۰ استخراج گردید. روش پژوهش ، توصیفی – تحلیلی است. بر این اساس صادرات اقلام عمده محصولات کشاورزی زراعی و باغی بر اساس میزان آب بری به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای میزان بارندگی سالانه و تغییرات دمایی (بیشینه و کمینه دما) به‌عنوان متغییر مستقل در نظر گرفته شد. این داده ها با استفاده از روشهای اقتصاد سنجی ، مدل داده های ترکیبی و با استفاده از نرم افزارRوEviews تحلیل شده است.

یافته‌ها: نتایج حاصل از برآورد الگوها نشان می‌دهد که حساسیت صادرات محصولات منتخب به متغیر بارش در هر دو گروه مثبت است و شدت این حساسیت در گروه پرمصرف آبی (۲۵ درصد) بیش از گروه کم‌مصرف (۱۸ درصد) است. حساسیت صادرات به شاخص دما نیز در هر دو الگو بسیار بالا و مثبت ارزیابی شده است. رفتار صادرات محصولات کشاورزی منتخب در هر دو گروه در مواجهه با تنش‌های اقلیمی به‌صورت U معکوس است.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های پژوهش تحت شرایط خشک‌سالی ترکیب محصولات کشاورزی بخش صادرات ایران به سمت اقلامی سوق پیدا خواهد کرد که در گروه محصولات کم‌مصرف آبی تقسیم‌بندی می‌شوند. بنابراین تغییر الگوی کشت به سمت محصولاتی که در برابر تنش‌های اقلیمی مقاوم‌تر هستند، متمایل و تجارت محصولات کشاورزی را متحول خواهد کرد.

طبقه‌بندی JEL: Q17، Q27، Q54، F18.

* **نویسنده مسئول:** یعقوب زراعت کیش

نشانی: دانشیار، دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

تلفن: ۰۹۱۲۶۱۵۸۹۴۵

پست الکترونیکی: drzeraatkish@gmail.com

مقدمه

اخیراً، جهان شاهد وقوع تغییرات شدید اقلیمی بوده است. دمای جهانی سطح کره زمین و اقیانوس‌ها در ژانویه سال ۲۰۲۰ با بالا رفتن از میانگین قرن بیستم (افزایش ۱/۱۴ درجه سانتی‌گراد) بالاترین رکورد ۱۴۱ ساله را رقم زد. (سازمان ملی اقیانوس و هوا[1]، ۲۰۲۰). با پیشرفت بخش صنعت و مکانیزه شدن امور در قرن نوزدهم و رشد روزافزون فعالیت‌های بشری، تغییرات گوناگونی در زندگی انسان‌ها به وقوع پیوسته است. استفاده بیش‌ازحد از منابع ذخیره‌ای و سوخت‌های فسیلی مانند زغال‌سنگ، نفت و گاز سبب شکل‌گیری و تشدید گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر زمین شده است (۵). این امر موجب افزایش دمای کره زمین و کاهش بارندگی ها شده است. وقتی دو عامل افزایش دما و کاهش بارش در یک بازه بلند مدت تداوم می یابد. به آن پدیده تغییر اقلیم گفته می شود. از طرف دیگر با افزایش جمعیت کره زمین، نیاز به مواد غذایی افزایش می یابد. در ضمن ناامنی غذایی ناشی از شوک‌های خارجی، و بی‌ثباتی بازار کالا، کشاورزان را در مناطق مختلف آسیب‌پذیر کرده است (۶).

مهمترین راهکار مقابله با مشکلات فوق الذکر، تغییر الگوی کشت محصولات کشاورزی بر اساس میزان آب‌بری و مقاومت در برابر کم‌آبی است. با اعمال تغییر الگوی کشت، ترکیب تجارت خارجی محصولات کشاورزی نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. در این مقاله برای تفسیر و تبیین تحولاتت داخلی بخش کشاورزی، متغییرهای آب و هوایی و تجارت خارت خارجی محصولات کشاورزی مورد بررسی و ارزیابی قرار می گیرد.

از آب‌وهوا و جغرافیای ایران همیشه به‌عنوان یک کشور نیمه‌خشک و خشک با هوای نیمه گرمسیری یاد می‌شود که بیشتر مناطق آن‌هم (حدود ۷۰ درصد) خشک است. به همین دلیل ایران از دیرباز بیشتر به آب‌های زیرزمینی و شبکه آب‌رسانی از طریق قنات‌ها ورودهای محلی و ذخیره آب به شیوه آب‌انبار متکی بوده است. ارتفاع کل ریزش‌های جوی از اول مهر تا ۱۹ آبان سال آبی ۹۶–۹۵ بالغبر ۱۲/۵میلی‌متر است.

این مقدار بارندگی نسبت به میانگین دوره‌های مشابه درازمدت (۲۰/۳-میلی‌متر) ۳۸/۴ درصد کاهش و نسبت به دوره مشابه سال آبی گذشته (۵۰/۷ میلی‌متر) ۷۵/۳ درصد کاهش نشان می‌دهد؛ اما در سال آبی ۹۷–۹۶ افزایش نسبی در ریزش‌های جوی داشته‌ایم. این در حالی است که بارش سالیانه متوسط در ایران، یک‌سوم متوسط جهانی است. نکته مهم اینکه ۷۰ درصد از حجم بارش‌ها نیز به دلیل تبخیر از دست می‌روند. با در نظر گرفتن شرایط حاکم بر موقعیت جغرافیایی ایران انتظار می‌رود که سرانه منابع آب در ایران به ۸۱۶ مترمکعب در سال ۱۴۰۴ برسد (گزارش سالانه شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۷).

از طرف دیگر تجارت خارجی بخش کشاورزی یکی از مؤلفه‌های مهم در توسعه اقتصادی است. تجارت خارجی منبع تأمین درآمدهای ارزی برای سرمایه‌گذاری در تکنولوژی جدید و افزایش توان تولیدی بخش کشاورزی کشور می‌باشد. تجارت ابزاری جهت گسترش بازار داخلی، تقسیم‌کار، افزایش کارایی و بهره‌وری بوده و به‌عنوان موتور رشد و توسعه اقتصادی عمل می‌کند (۱۰).

میزان صادرات محصولات کشاورزی و صنایع غذایی در ۱۰ ماهه سال ۱۳۹۸، از نظر ارزش ۱۳/۲ درصد کل صادرات کالاهای غیر نفتی کشور را به خود اختصاص داده است. اقلام عمده صادرات محصولات کشاورزی شامل انواع میوه‌های درختی با سهم ۳۳/۷ درصد، انواع سبزی‌ها و محصولات جالیزی با سهم ۲۲/۴ درصد، زعفران با سهم حدود ۵ درصد از کل محصولات کشاورزی بوده است (مرکز مطالعات راهبردی کشاورزی و آب اتاق بازرگانی ایران، ۱۳۹۸).

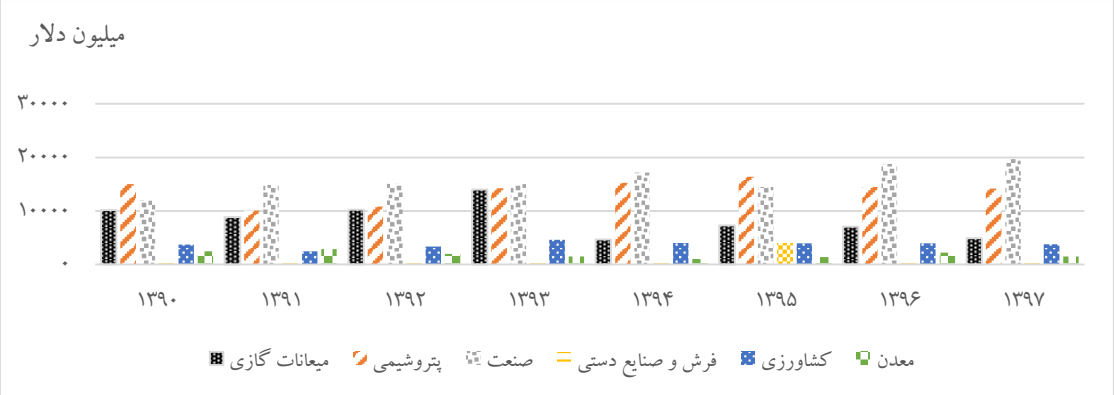
جایگاه صادرات بخش کشاورزی در کل صادرات ایران بر اساس اطلاعات منتشرشده توسط سازمان توسعه و تجارت ایران در شکل شماره (۱) طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ در ارائه‌شده است. بخش کشاورزی پس از میعانات گازی، پتروشیمی و صنعت در مرتبه چهارم از سهم صادرات غیرنفتی را به خود اختصاص داده است و طی سالیان مختلف این رتبه تغییری نداشته است.

در زمینه بررسی عوامل اقلیمی مؤثر بر تجارت محصولات کشاورزی مطالعات بسیاری انجام گرفته که تعدادی از آن‌ها به‌اختصار مرور می‌شوند.

پیش‌بهار و همکاران (۴)، به کمک رهیافت اقتصادسنجی فضایی آثار تغییر اقلیمی بر عملکرد ذرت دانه‌ای در ایران را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج نشان داده است که شدت نوسانات اقلیمی در هر سه اقلیم گرم، معتدل و سرد را می‌توان به‌عنوان عامل‌های ریسک سیستماتیک شناسایی کرد.

خالقی و همکاران (۱۳)، در مطالعه‌ای اثر تغییر اقلیم بر تولید بخش کشاورزی را از طریق رویکرد ماتریس حسابداری اجتماعی مورد ارزیابی قرار داده‌اند.

1 National Oceanic and Atmospheric Administration



شکل ۱-ترکیب صادرات غیرنفتی بخش‌های عمده اقتصاد ایران (۱۳۹۷-۱۳۹۰)

در این مطالعه، تابع تولید بخش کشاورزی با استفاده از الگوی رگرسیون خود توضیح با وقفه‌های توزیعی (ARDL) برآورد شده است. در تابع تولید، متغیر اقلیم (دما و بارش) به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار، مطرح شده است. نتایج بیانگر تأثیر منفی و معنادار (۵/۳۷-٪) اقلیم بر تولید کشاورزی است.

پیش‌بهار و همکاران (۲۲)، تأثیر کاهش بارندگی بر تولید، صادرات و واردات اقلام اصلی تجارت خارجی محصولات کشاورزی را در بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۳۶۰ به استفاده از رویکرد شبیه‌سازی مونت-کارلو مورد ارزیابی قرار داده‌اند. بر اساس نتایج پژوهش با کاهش بارندگی عرضه گندم بیشتر و سیب کمتر کاهش می‌یابد، در مورد تجارت نیز میزان و ارزش صادراتی سیب‌زمینی بیشترین واکنش و میزان ارزش وارداتی سویا کمترین واکنش را به کاهش بارندگی از خود نشان داده‌اند.

اسمعیلی و همکاران (۹)، اثر تغییر اقلیم بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی را در ایران در قالب مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه پویا ارزیابی نموده‌اند. نتایج مطالعه نشان داده است که با در نظر گرفتن میزان کاهش بارندگی در افق بیست‌ساله تا سال ۲۰۳۰ میزان تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری و صادرات بخش کشاورزی کاهش می‌یابد ولی میزان واردات در این بخش با افزایش مواجه است.

علی احمدی و همکاران (۲)، با استفاده از پارامترهای اقلیمی (دما و بارش) در مناطق گرم و مرطوب و گرم و خشک در بازه زمانی ۹۵-۱۳۶۱ به ارزیابی اثر تغییر اقلیم بر عملکرد و ریسک تولید محصول خرما در ایران پرداخته‌اند. نتایج شاخص‌های دما و بارش به ترتیب برای منطقه گرم و مرطوب ۰/۴۵ و ۰/۶۶ و منطقه گرم و خشک ۳/۰۴ و ۰/۱۸ بوده است که بیانگر اثرگذاری منطقه‌ای است. بنابراین تغییرات سالانه آب و هوایی،باعث ایجاد شرایط نامساعد برای کشاورزان شده است.

در بین مطالعات خارجی ابوبکری و ابوبکری[1] (۱) در کشور غنا تأثیر تغییرات اقلیم را در مورد تولید محصولات ارزن، سویا، ذرت، کاساوا و دام‌های گاو، گوسفند، بز و مرغ را بین سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۱ بررسی کردند. نتایج مطالعه نشان داد که عملکرد محصولات موردنظر نسبت به عملکرد قابل‌دسترسی، به‌غیراز ذرت روند کاهشی داشته است و بین میانگین ۳۰ ساله بارندگی و جمعیت دام‌ها به‌غیراز بز رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

روهال[2] و همکاران (۲۳) تأثیرات تغییرات آب‌وهوا را روی چهار محصول؛ برنج (سه واریته) و یک رقم گندم با استفاده از روش‌های (HAC)[3] و (FGLS)[4] در دوره ۲۰۱۰-۱۹۷۲ در کشور بنگلادش بررسی کردند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که همه متغیرهای آب و هوایی تأثیر قابل‌توجهی را در عملکرد محصولات موردنظر داشته‌اند.

تک و دنیز[5] (۲۵)، در پژوهشی تأثیر تغییرات اقلیم را بر تجارت کشاورزی در حوزه منا مورد ارزیابی قرار داده‌اند. شاخص‌های موردنظر برای تغییرات اقلیمی شامل متغیرهایی همچون الگوهای بارش و دما و اثر تغییرات شاخص‌های اقلیمی بر صادرات و واردات کشاورزی با استفاده از الگوهای ترکیبی[6] در بازه زمانی ۲۰۱۳-۱۹۸۰ است. نتایج نشان می‌دهد که تأثیر تغییرات دما بر واردات کشاورزی منفی است اما تأثیر سطح برداشت بر صادرات و واردات محصولات کشاورزی معنادار برآورد نشده است. کارین بارتو[7] و همکاران (۱۱)، با استفاده از شواهدی از نپال و به کمک یک رویکرد نوین به تحلیل تغییرات اقلیمی به منظور دریافت بهتری از نوسانات آب و هوایی بر هر یک از بخش‌های سیستم

1 Abubakari & Abubakari
2 Ruhul
3 Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Standard Error
4 Feasible Generalized Least Square
5 Tekce & Deniz
6 Panel Data
7 Karin Barrueto

بازار کشاورزی پرداخته‌اند. نتایج تحلیل‌های فضایی نشان می‌دهد که تغییرات آب و هوایی بستگی به شرایط مناطق مختلف متفاوت است و واکنش عملکرهای بازار در زیربخش‌های مختلف متفاوت خواهد بود. کین و نیل[1] (۱۲) در مطالعه‌ای تأثیر تغییرات اقلیمی بر کشاورزی آمریکا را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. آن‌ها با استفاده از داده‌های ترکیبی ۲۰۱۵-۱۹۵۰ واکنش بهره‌وری محصولات کشاورزی به تغییرات آب و هوایی را بررسی کرده‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد کاهش تغییرات اقلیمی تأثیر بسیار زیادی بر تولیدات کشاورزی دارد و انطباق و تجهیز محصولات کشاورزی با شرایط اقلیمی ۱۰ تا ۴۵ درصد از اثرات مخرب تنش‌های اقلیمی بر تولید کشاورزی را کاهش خواهد داد.

خان و بین[2] (۱۴)، با تحلیل داده‌های سری زمانی تأثیر تغییرات اقلیمی را بر صادرات کشاورزی در پاکستان مورد ارزیابی قرار داده‌اند. در این پژوهش اثر انتشار CO_2 بر صادرات محصولات کشاورزی پاکستان طی دوره زمانی ۲۰۱۷-۱۹۷۵ مورد ارزیابی قرارگرفته است. شواهد تجربی نشان می‌دهد که تغییرات اقلیمی دلیل اولیه کاهش صادرات محصولات کشاورزی است و تأثیر انتشار CO_2 بر تجارت منفی برآورد شده است.

چوگلی و کومار[3] (۶)، آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی در تولیدات کشاورزی از جمله استراتژی‌های مختلف مقابله با این پدیده‌ها که در مناطق روستایی منطقه‌ای از هیمالیا به کار می‌رود را مورد آزمون قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که تغییرات آب و هوایی برای بیشتر کشاورزان به معنای تغییرات آب و هوایی غیر قابل پیش‌بینی (۷۹٪)، باران کم یا عدم بارش (۷۰٪) و خشک شدن منابع آبیاری (۵۵٪) بوده است. همچنین تاثیرات تغییرات آب و هوایی عامل ۱۰ تا ۲۰ درصدی خسارت وارده به محصولات ارزیابی شده است.

تیو و یانگ[4] (۲۶)، در مطالعه‌ای سطح تبخیر (حداقل و حداکثر) را بر روی خشکی مورد سنجش قرار داده‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اثرات تبخیر در شرایط بسیار مرطوب و با بارندگی بالا بسیار ناچیز است اما در شرایط رطوبت کم و یا مناطق کم بارش سطح تبخیر بسیار بالاتر است. بر اساس این پژوهش عوامل رطوبت تحت تاثیر تبخیر، نوع محصولات کشاورزی مورد پرورش در مناطق مختلف را تعیین خواهد نمود و در کشورهای با رطوبت بالا و یا نوسان بالا در سال‌هایی که با بارش اندک مواجه هستند بر تولیدات و در نتیجه تجارت محصولات کشاورزی اثر خواهد گذاشت.

بر اساس ادبیات موضوع یکی از تفاوت‌های قابل توجه پژوهش حاضر و مطالعات پیشین این است که عمده پژوهش‌های صورت گرفته در ایران تاثیر تغییرات اقلیمی بر صادرات محصولات کشاورزی را به صورت تولیدات تک محصولی و یا رشته فعالیت بخش کشاورزی در نظر گرفته‌اند. در حالی که در پژوهش حاضر ارزش صادرات محصولات کشاورزی (زراعی و باغی) با توجه به نیاز آبی آن‌ها مورد تجزیه‌وتحلیل قرار خواهد گرفت و چگونگی تعدیل سیاست‌های صادراتی بخش کشاورزی در شرایط اقلیمی متفاوت ارزیابی خواهد شد.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر به‌منظور ارزیابی تأثیر تغییر اقلیمی بر اقلام منتخب صادرات محصولات کشاورزی از داده‌های ترکیبی طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۰ استفاده‌شده است. بر این اساس صادرات اقلام عمده محصولات کشاورزی زراعی و باغی بر اساس میزان آب بری به‌عنوان متغیر وابسته و میزان بارندگی سالانه و تغییرات دمایی (بیشینه و کمینه دما) به‌عنوان متغیر مستقل و مؤثر بر ترکیب صادرات محصولات کشاورزی به کار گرفته‌شده‌اند. متغیرهای کنترلی با توجه به پیشینه پژوهش و همچنین با توجه به محدودیت‌های آماری انتخاب شده‌اند.

به منظور ارزیابی تأثیر شرایط اقلیمی بر صادرات محصولات کشاورزی بر مبنای نیاز آبی اقلام مختلف، محصولات صادراتی با توجه به ارزش صادراتی انتخاب‌شده‌اند و در دو گروه با نیاز آبی زیاد و نیاز آبی کم دسته‌بندی‌شده‌اند. دسته‌بندی اقلام با توجه به مصرف آب در جدول (۱) ارائه شده است. لازم به ذکر است این تقسیم‌بندی بر اساس اطلاعات سازمان بین‌المللی غذا و کشاورزی، انجمن بین‌المللی کشاورزی پایدار و مرکز آمار ایران انجام‌شده است.

اطلاعات آماری متغیرهای مورد استفاده، تعریف هر یک و منبع استخراج آن‌ها بر اساس گروه موردنظر در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۱- محصولات کشاورزی صادراتی بر اساس نیاز آب

محصولات پرمصرف	محصولات کم‌مصرف
گوجه‌فرنگی	خرما
هندوانه	
سیب‌زمینی	

1 Keane & neal
2 Khan & Bin
3 Chhogyel & Kumar
4 Tu & Yang

پیاز	پسته
خربزه	زعفران
خیار	
سیب	انگور
چای	

ماخذ: یافته‌های محقق

جدول ۲- اطلاعات آماری متغیرهای پژوهش (۱۳۹۶-۱۳۸۰)

متغیرها	تعریف	میانگین		انحراف معیار		حداقل		حداکثر		منبع
		پرمصرف	کم‌مصرف	پرمصرف	کم‌مصرف	پرمصرف	کم‌مصرف	پرمصرف	کم‌مصرف	
EX	ارزش حقیقی[1] صادرات (میلیون ریال)	۲۳،۷۰۰	۱۲۳،۰۰۰	۲۳،۲۰۰	۱۶۱،۰۰۰	۲۱۲	۴۳	۱۳۲،۰۰۰	۵۵۲،۰۰۰	گمرک ج.ا.ا IRICA
RAIN	متوسط ارتفاع بارندگی (میلی‌متر)	۲۰۵/۰۹	۲۰۵/۰۹	۵۱/۳۷	۵۱/۳۷	۹۹/۶۸	۹۹/۶۸	۳۰۱/۴۸	۳۰۱/۴۸	سازمان هواشناسی کشور IMO
TM	متوسط دمای کشور (سانتی‌گراد)	۱۶/۹۷	۱۶/۹۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۱۶/۰۸	۱۶/۰۸	۱۷/۹۰	۱۷/۹۰	سازمان هواشناسی کشور IMO
REX	شاخص نرخ ارز حقیقی مؤثر (۲۰۱۰=۱۰۰)	۱۰۵/۵۲	۱۰۵/۵۲	۵۰/۴۲	۵۰/۴۲	۷۰/۲۹	۷۰/۲۹	۲۹۶/۲۸	۲۹۶/۲۸	بانک جهانی World Bank
P	قیمت بازار محصولات (ریال)	۴،۰۲۹	۳،۲۴۱،۸۹۵	۴،۰۷۲	۷،۴۷۶،۹۶۷	۴۲۳	۸۷۴	۱۸،۳۳۶	۳۰،۰۸۳،۵۶۷	فائو FAO

ماخذ: یافته‌های محقق

الگوی تجربی

ابتدا وضعیت مانایی متغییرها بررسی می شود. چون با این آزمون، می توان نوع مدل تخمینی را مشخص کرد. نتایج این آزمون در جداول (۳) و (۴) قابل مشاهده است. تمامی متغیرها در دو الگوی گروه پرمصرف و کم مصرف آبی به جز متغیر قیمت محصولات و متغیر عرض از مبدآ مانا هستند. اگر نتیجه آزمون مانایی این بود که متغیر وابسته مانا بود ولی برخی از متغیرهای توضیحی مانا و برخی نامانا باشد. در این صورت با توجه به سطح ناپایداری با گرفتن تفاضل مرتبه اول یا تفاضل مرتبه دوم و بیشتر متغیر نامانا به متغیر مانا تبدیل می شود. مشکل دیگری که ممکن است بوجود آید، این است که حداقل یک رابطه بلندمدت بین متغیرها برقرار باشد (۴)، در این صورت با استفاده از آزمون‌های مختلف هم‌انباشتگی می‌توان وجود رابطه بلندمدت را مورد ارزیابی قرار داد. نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد که بر اساس برآورد آزمون کائو، وجود رابطه بلندمدت در هر دو گروه محصولات منتخب را نمی‌توان رد نمود، در نتیجه می‌توان الگوهای مورد نظر را بدون تفاضل برآورد نمود.

جدول ۳- آزمون مانایی لوین، لین و چو برای گروه پر مصرف

متغیرها	سطح و عرض از مبدا		تفاضل مرتبه اول	
	مقدار آماره	آماره احتمال	مقدار آماره	آماره احتمال
صادرات	-۲/۳۸۵۴	۰/۰۰۸۵	-۷/۹۱۸۸	۰/۰۰۰۰
بارندگی	-۶/۲۶۷۹	۰/۰۰۰	-۱۵/۷۴۱	۰/۰۰۰۰
نرخ ارز	-۳۰/۸۷۵	۰/۰۰۰۰	-۳۶/۳۱۹	۰/۰۰۰۰
دما	-۱۰/۹۶۳	۰/۰۰۰۰	-۸/۳۹۵۶	۰/۰۰۰۰

[1] - ارزش حقیقی صادرات ازارزش اسمی به دلار ضربدر RER بدست آمده. (RER= P* .e/P) در این رابطه P* سطح قیمت های خارجی کالا P سطح قیمت داخلی و e نرخ رسمی برابری دلار در مقابل ریال است.

قیمت	۱/۶۵۵۷	۰/۹۵۱۱	-۷/۷۴۱۱	۰/۰۰۰۰

جدول ٤- آزمون مانایی لوین، لین و چو برای گروه کم مصرف

متغیرها	سطح و عرض از مبدا		تفاضل مرتبه اول	
	مقدار آماره	آماره احتمال	مقدار آماره	آماره احتمال
صادرات	-۲/۱۶۶۹	۰/۰۱۵۱	-۶/۷۸۳۵	۰/۰۰۰۰
بارندگی	-۴/۴۳۲۰	۰/۰۰۰۰	-۱۱/۱۳۱	۰/۰۰۰۰
نرخ ارز	-۲۱/۸۳۲	۰/۰۰۰۰	-۲۵/۶۸۱	۰/۰۰۰۰
دما	-۷/۷۵۲۰	۰/۰۰۰۰	-۵/۹۳۶۶	۰/۰۰۰۰
قیمت	۴/۲۰۶۲	۱/۰۰۰۰	-۲/۸۰۳۳	۰/۰۰۲۵

جدول ٥- آزمون هم‌انباشتگی کائو

آماره	گروه پر مصرف	
	مقدار آماره	آماره احتمال
ADF	-۲/۲۴۹۶	۰/۰۱۱۲
	گروه کم مصرف	
ADF	مقدار آماره	آماره احتمال
	-۵/۸۳۵۵	۰/۰۰۰۰

در انتخاب نوع الگو بر اساس آزمون انجام‌شده (F لیمر[1]) الگوی اثرات ثابت[2] به اثرات تجمیعی[3] ترجیح دارد. بر اساس آزمون F، مقدار آماره در گروه پرمصرف آبی در گروه اول و دوم به ترتیب ۱۱/۴۷ و ۱/۰۹ برآورد شده است. همچنین نتایج این آزمون برای گروه کم مصرف آبی در گروه اول و دوم به ترتیب برابر با ۲۰۵/۹۶ و ۲۰۴/۹۳ به دست آمده است. همه‌ی آماره‌ها در گروه‌های قابل برآورد در سطح احتمال ۹۹ درصد معنادار برآورد شده‌اند.همچنین در مورد انتخاب الگو بین اثرات ثابت یا تصادفی[4]، نتایج آزمون هاسمن بیانگر بهینه بودن استفاده از اثرات ثابت در الگوها می‌باشد (۲۴)؛

جدول ٦- آزمون F لیمر

	گروه پر مصرف	
الگوی اول	مقدار آماره	آماره احتمال
	۱۱/۴۷۴۸	۰/۰۰۰۰
الگوی دوم	مقدار آماره	آماره احتمال
	۱۰/۸۸۸	۰/۰۰۰۰
	گروه کم مصرف	
الگوی اول	مقدار آماره	آماره احتمال
	۲۰۵/۹۸۵	۰/۰۰۰۰
الگوی دوم	مقدار آماره	آماره احتمال
	۲۰۴/۳۱	۰/۰۰۰۰

جدول ۷- آزمون هاسمن

	گروه پر مصرف	
الگوی اول	مقدار آماره	آماره احتمال
	۶/۸۱	۰/۰۰۰۰
الگوی دوم	مقدار آماره	آماره احتمال

1 F-Limer test
2 Fixed Effects
3 Pooled Effects
4 Random effects

	۵/۶۵	۰/۰۰۰۰
گروه کم مصرف		
الگوی اول	مقدار آماره	آماره احتمال
	۴۴/۴۰	۰/۰۰۰۰
الگوی دوم	مقدار آماره	آماره احتمال
	۷۹/۳۳	۰/۰۰۰۰

همان‌گونه که در جدول (۱) ارائه شد، تعداد نمونه‌ها در الگوی با مصرف آبی بالا ۸ مورد (n=۸) و در الگوی با مصرف آبی پایین ۴ مورد (n=۴) با دوره زمانی مشابه (۱۳۹۶-۱۳۸۰) در نظر گرفته‌شده‌اند. در هر گروه دو نوع رگرسیون برآورد شده است که در یکی تأثیر متوسط بارندگی سالیانه و در دیگری اثر متوسط کمینه و بیشینه دما وارد الگو شده است. رگرسیون‌های مورد استفاده در هر گروه از محصولات صادراتی به‌صورت زیر قابل‌تعریف است.

$$Lex_{it} = \alpha_i + \beta_1 Lrain_{it} + \beta_2 (Lrain_{it}*Lrain_{it}) + \beta_3 Lrex_{it} + \beta_4 Lp_{it} + u_{it} \quad (۲)$$

$$Lex_{it} = \delta_i + \gamma_1 Ltm_{it} + \gamma_2 (Ltm_{it}*Ltm_{it}) + \gamma_3 Lrex_{it} + \gamma_4 Lp_{it}\, u_{it} \quad (۳)$$

در الگوهای برآورد شده تمامی متغیرها به‌صورت لگاریتمی وارد شده‌اند. در رابطه (۲) و (۳)، Lex عامل ارزش حقیقی صادرات محصولات منتخب است، شاخص اقلیم در رابطه (۲)، Lrain است که به‌صورت میانگین ارتفاع بارندگی سالیانه لحاظ شده است و این شاخص در رابطه (۳)، توسط Ltm که متوسط کمینه و بیشینه دمای کشور می‌باشد نشان داده‌شده است.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود. هر دو متغیر اقلیم در معادله‌های مربوط به خود به‌صورت توان دوم نیز واردشده‌اند تا بتوان اثرات پویایی این عوامل بر صادرات اقلام مختلف را نیز اندازه‌گیری نمود. در هر دو رابطه (۲) و (۳)، Lrex و Lp به ترتیب نشان‌دهنده نرخ ارز حقیقی مؤثر و قیمت بازار محصولات است. U در این روابط نشان‌دهنده جزء خطای رگرسیون است. لازم به ذکر است که تمام برآوردهای صورت گرفته با استفاده از نرم‌افزار ایویوز ۱۰[1] انجام شده است.

نتایج و بحث

نتایج برآورد الگوهای رگرسیون ترکیبی با اثرات ثابت در جدول (۸) ارائه شده است. همان‌گونه که قابل‌مشاهده است برای گروه محصولات با نیاز آب بالا و پایین برازش‌های مختلفی صورت گرفته است؛ و در هر گروه دو الگوی مجزا با توجه به شاخص اقلیم بارش و دما در نظر گرفته شده است. آماره F در هر دو گروه محصولات و الگوها معناداری رگرسیون را تأیید می‌کند. اندازه ضریب تعیین در گروه محصولات پرمصرف آبی در الگوی اول، ۶۷ درصد و در الگوی دوم ۶۴ درصد برآورد شده است و مقدار این شاخص در گروه محصولات کم‌مصرف آبی در الگوی اول و دوم ۹۳ درصد برآورد شده است. مقادیر ضریب تعیین به دست آمده در هر دو گروه محصولات و الگوهای مختلف بیانگر توضیح دهندگی بالای متغیرهای مستقل از ارزش صادراتی محصولات است.

همان‌گونه که جدول (۸) نشان می‌دهد؛ حساسیت صادرات اقلام کشاورزی پرمصرف و کم‌مصرف آبی به عامل بارش زیاد و مثبت بوده به‌گونه‌ای که در گروه اول ۲۵ درصد و در گروه دوم ۱۸ درصد برآورد شده است. ازآنجاکه گروه اول شامل اقلام صادراتی پرمصرف آبی هستند واکنش آن‌ها به نوسانات بارندگی بیش از گروه کم‌مصرف است. این نتیجه‌گیری در مورد مجذور متغیر بارش نیز قابل‌تعمیم است به‌گونه‌ای که در مورد گروه با مصرف آبی بالا شاهد حساسیت بیشتر متغیر بارش به صادرات (۲/۵- درصد) نسبت به گروه اول (۱/۸-درصد) هستیم با این توضیح که ضرایب مجذور شاخص بارش، منفی به‌دست آمده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش در رابطه با تاثیر بارندگی بر صادرات اقلام مختلف کشاورزی با نتیجه پژوهش‌های (۱۱)، (۱۲)، (۲)، (۶) مرتبط است.

جدول ۸- برآورد الگوهای ترکیبی اثرات ثابت

گروه محصولات	گروه دوم: محصولات کم مصرف		گروه اول: محصولات پر مصرف	
الگوها و متغیرها	الگوی ۲	الگوی ۱	الگوی ۲	الگوی ۱
بارندگی	-	۱۸/۲۸۰۳*** (۲/۷۲۰۳)	-	۲۵/۱۷۱۲** (۲/۴۲۳۰)

1 Eviews

مجذور بارندگی	-	-۱/۷۷۴۶*** (-۲/۶۶۵۰)	-	-۲/۵۰۰۴** (-۲/۵۱۱۱)
نرخ ارز حقیقی موثر	۰/۹۷۲۹*** (-۴/۵۸۷۳)	-۲/۳۸۶۳*** (-۳/۹۷۶۱)	۰/۸۶۹۴*** (-۴/۲۷۷۹)	-۱/۲۳۷۷*** (-۴/۲۶۹۶)
قیمت	۰/۸۶۱۴*** (۳/۶۸۲۲)	۰/۳۷۳۳*** (۳/۷۵۳۱)	/۸۳۹۰*** (۶/۲۵۸۷)	۰/۷۴۲۶*** (۵/۴۸۵۰)
دما	۶۸۸/۹۸* (۱/۸۲۵۴)	-	۷۴۱/۹۳*** (۳/۷۱۵۶)	-
مجذور دما	-۱۲۲/۲۳* (-۱/۵۲۵۳)	-	-۱۳۱/۲۵*** (-۳/۷۲۹۵)	-
ضریب ثابت	-۹۴۷/۰۷* (-۱/۷۷۹۸)	-۲۰/۳۴۱ (-۱/۲۹۵۲)	-۱۰۲۷/۶*** (-۳/۶۱۶۱)	-۳۹/۸۱۶ (-۱/۵۵۰۴)
ضریب تعیین	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۶۴	۰/۶۷
آماره F آماره احتمال	۱۲۰/۱۲*** (۰/۰۰۰)	۱۲۲/۲۲*** (۰/۰۰۰)	۱۹/۸۲۶۹*** (۰/۰۰۰)	۲۲/۴۶۱۵*** (۰/۰۰۰)
تعداد مشاهدات	۶۸	۶۸	۱۳۶	۱۳۶

ماخذ: یافته‌های محقق

اعداد داخل پرانتز آماره t است.

***، ** و * نشان‌دهنده معناداری ضرایب به ترتیب در سطح احتمال ۹۹٪ ، ۹۵٪ و ۹۰٪ است.

در مورد عامل دوم اقلیمی یعنی دما، گروه اول و دوم با ضرایب مختلف تأثیر یکسانی بر صادرات دارند به‌گونه‌ای که با افزایش دما تا یک حدی میزان صادرات محصولات در هر دو گروه افزایش می‌یابد اما از محدوده‌ای به بعد افزایش دما منجر به کاهش صادرات این محصولات خواهد شد. تأثیر دما نیز مانند تأثیر بارندگی در دو گروه با شدت متفاوتی بر صادرات بروز می‌کند به‌طوری‌که در گروه با مصرف آبی بالا ضریب بزرگ‌تری نسبت به گروه با مصرف آبی پایین برآورد شده است. یافته‌های پژوهش‌های مختلف (۱۶، ۱۸، ۲۵، ۲۷) در زمینه تأثیر اثرگذاری دما بر تولید و صادرات محصولات کشاورزی متفاوت است و از مجموع مطالعات می‌توان دریافت که واکنش اقلام مختلف کشاورزی در تولید و یا صادرات به نوسانات دمایی حساسیت بالایی داشته و نتایج متفاوتی را در پی خواهد داشت.

مجذور هر دو عامل اقلیمی در گروه اول و دوم بیانگر برقراری یک رابطه U شکل معکوس بین متغیرهای اقلیمی و صادرات محصولات است. این رابطه به منحنی محیط زیستی کوزنتس معروف است (EKC[1]) که در ادبیات موضوع در مورد رابطه بین درآمد و آلودگی محیط‌زیست مطرح شده است (۸). این رابطه در پژوهش حاضر نشان می‌دهد که عوامل اقلیمی تا سطح آستانه‌ای[2] معینی موجب افزایش صادرات در دو گروه محصولات کشاورزی زراعی و باغی پرمصرف و کم‌مصرف آبی خواهند شد و بعد از آن صادرات این محصولات را کاهش خواهند داد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود بارندگی، صادرات گروه محصولات با مصرف آبی بالا را (۲۵ درصد) بیش از گروه کم‌مصرف (۱۸ درصد) تحت تأثیر قرار می‌دهد. طبیعتاً کاهش بارندگی و عوامل خشک‌سالی صادرات محصولات کشاورزی با مصرف آبی بالا را کاهش خواهد داد، این یافته‌ها با نتایج پژوهش اسمعیلی و همکاران (۹) در مورد تأثیر کاهش بارندگی بر صادرات بخش کشاورزی در اقتصاد ایران منطبق است. با توجه به نتایج پژوهش حاضر طی سال‌های گذشته تأثیر خشک‌سالی بر ترکیب محصولات کشاورزی زراعی و باغی به‌گونه‌ای بوده است که صادرات بخش کشاورزی از سمت گروه محصولات پرمصرف آبی به سمت گروه محصولات کم‌مصرف انتقال یافته است، یعنی در صورت کاهش بارندگی صادرات محصولات منتخبی که در گروه اول قرار دارند ۲۵ درصد کم خواهد شد اما صادرات محصولات گروه دوم که به خشکی مقاوم‌تر هستند ۱۸ درصد کاهش پیدا خواهد کرد. به‌عبارت‌دیگر با بروز پدیده خشک‌سالی و کاهش منابع آبی، کشت محصولاتی که ازنظر آبی کم‌مصرف محسوب می‌شوند می‌تواند ارزش صادراتی بیشتری برای کشور ایجاد نماید. این پدیده در مورد عامل دما نیز صادق است و تأثیر تنش‌های دمایی بر محصولات گروه اول بیش از محصولات گروه دوم بوده و بیانگر این نکته است که چرخش دمای زمین ما را به سمت کشت و درنتیجه صادرات محصولات با مصرف آبی پایین خواهد برد.

1 Environmental Kuznets Curve.

2Threshold

بنابراین چرخه‌های مشهور آب و هوایی جهان همچون پدیده النینو[1] ترکیب کشت محصولات کشاورزی و تجارت آن را تحت تأثیر قرار خواهد داد. نکته حائز اهمیت؛ سیاست‌گذاری اقتصادی در بخش کشاورزی است. از آنجا که طی سال‌های اخیر منابع آبی زیرزمینی کشور با محدودیت جدی روبرو شده است و نوسانات جوی تأثیر بسزایی در بازدهی اقلام مختلف محصولات کشاورزی دارد، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که با افزایش توجه به کشت اقلامی که نیاز آبی پایین‌تری دارند و با توجه به پتانسیل‌های متنوع در مناطق مختلف کشور، سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی کشور را می‌توان افزایش داد.

ضرایب متغیر نرخ ارز حقیقی مؤثر در هر دو گروه محصولات منفی و معنادار برآورد شده است و نشان‌دهنده تأثیر منفی نرخ ارز حقیقی مؤثر بر صادرات اقلام منتخب است. قابل‌توجه است که نرخ ارز حقیقی مؤثر تحت تأثیر نرخ ارز اسمی و نسبت وزنی سطح عمومی قیمت‌های طرف تجاری در کشورهاست. عامل قیمت بازاری محصولات در هر دو گروه تأثیر مثبت بر صادرات محصولات کشاورزی داشته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با استفاده از داده‌های ترکیبی طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۰ در ایران و با هدف بررسی تأثیر شرایط اقلیمی بر صادرات محصولات کشاورزی زراعی و باغی با توجه به ترکیب محصولات بر اساس نیاز آبی بالا و پایین انجام شده است. در نتیجه باید از دو نوع محصولات کشاورزی که مصرف آب متفاوتی دارند استفاده می‌شد، بنابراین پس از انتخاب و استخراج داده‌های ترکیبی برای ۸ قلم کالای صادراتی با مصرف آب بالا و ۴ قلم کالای صادراتی با مصرف آب پایین، الگوی اثرات ثابت در هر دو گروه مورد آزمون تجربی قرار گرفته است. با این توضیح که در هر گروه از محصولات دو الگو برآورد شده است به گونه‌ای که در یک الگو عامل اقلیمی متوسط ارتفاع بارندگی سالانه و در الگوی دیگر متوسط کمینه و بیشینه دمای سالانه کشور به عنوان عامل اقلیمی لحاظ شده است.

نتایج نشان می‌دهد که کشش ارزش حقیقی صادرات محصولات منتخب به متوسط ارتفاع بارش سالیانه در گروه اول ۲۵ درصد و در گروه دوم ۱۸ درصد است. افزایش صادرات در واکنش به بالا رفتن بارندگی تا حد آستانه‌ای خواهد بود و پس از آن در هر دو گروه منتخب شاهد کاهش صادرات خواهیم بود. عامل دوم اقلیمی متوسط کمینه و بیشینه دمای کشور بوده است که حساسیت صادرات محصولات در هر دو گروه به این متغیر بسیار بالا است. رفتار عامل دما را هم مانند متغیر بارندگی می‌توان به صورت U معکوس مشاهده نمود. با توجه به نتایج حاصل از حساسیت صادرات محصولات منتخب کشاورزی به عوامل اقلیمی می‌توان این گونه نتیجه گرفت که تحت شرایط خشک‌سالی ترکیب محصولات کشاورزی صادرات ایران به سمت اقلامی سوق پیدا خواهد کرد که در گروه محصولات کم‌مصرف آبی تقسیم‌بندی می‌شوند؛ به عبارت دیگر در صورت بروز شرایط اقلیمی که صادرات محصولات کشاورزی را با تحدید مواجه می‌کند، صادرات محصولات مقاوم به خشکی نسبت به محصولات دیگر کمتر کاهش خواهد یافت.

کره زمین همواره به صورت دوره‌ای با پدیده‌های جوی متفاوتی مواجه است، به گونه‌ای که هر یک از این پدیده‌ها به تنهایی برای تضعیف رشد اقتصادی یک کشور، به خصوص در بخش کشاورزی، کافی ست. همان‌گونه که اطلاعات آماری نشان دادند؛ سهم بخش کشاورزی از ارزش افزوده رشته فعالیت‌های اقتصادی بسیار اندک است. علاوه بر این تحریم‌های مالی و اقتصادی و کاهش قیمت نفت نیز اقتصاد ایران را با مشکلات جدی مواجه کرده است؛ بنابراین در شرایط کنونی نقش سیاست‌گذاری در حکمرانی کشور بسیار حائز اهمیت است. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش، مسئولان اقتصادی کشور می‌بایست در بخش کشاورزی به گونه‌ای سیاست‌گذاری نمایند که در صورت بروز نوسانات اقلیمی بتوان با اتکا به تولید و صادرات محصولات کشاورزی مقاوم در برابر تنش‌های اقلیمی از پیامدهای مخرب آن در ساختار اقتصادی کشور جلوگیری نمود.

References

1. Abubakari F, Abubakari F, Effects of Climate Changing on Food Crop Production Ssystem in Ghana, Academic Research Journal of Agricultural Science and Research, 2015; 3(4):76-79. https://ssrn.com/abstract=2587250.
2. Ali Ahmadi N, Hashemi Tabar M, Hosseini S.M, Assessment of the effect of climate change on the production of horticultural products with a randomized production approach, Agricultural Economics Research, 2010; 12(4): 82-57. (In Persian).
3. Angel J, Potential Impacts of Climate Change on Water Availability, Illinois State

1 El Niño

Water Survey, Institute of Natural Resource Sustainability, 2008; 12(1): 397-409.
4. Baltagi B. H, Econometric analysis of panel data. Chichester, UK: John Wiley & Sons. 2008.
5. Bates B, Kundzewicz Z.W, Palutikof J, Climate Change and Water, Intergovernmental Panel on Climate Change, 2008; 88:197-206.
6. Chhogyel N, Kumar L, Bajgai Y, et al. Perception of farmers on climate change and its impacts on agriculture across various altitudinal zones of Bhutan Himalayas, Int. J. Environ, 2020; 17:3607–3620. https://doi.org/10.1007/s13762-020-02662-8.
7. Copeland B.R, Taylor M.S, Trade, Growth, and the Environment, Journal of Economic literature, 2004; 42(1): 7-71. DOI: 10.1257/002205104773558047.
8. Dindas S, Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. Ecological Economics, 2004; 49: 431-455.
9. Esmaeili G, Akbari Ahmad, Kshiri Klaei F, The Impact of Climate Change on Economic Growth of Agricultural Sector in Iran (Dynamic Computable General Equilibrium Model Approach), Journal of Regional Economics and Developmen, 2018; 32(4): 333-342. (In Persian).
10. Hosseini S, Homayoun Pour M. Factors Affecting Agricultural Commodities Export in Iran, Journal of Agricultural Economics, 2012; 4:1-16. (In Persian).
11. Karin Barrueto A, Merz J, Clot N. et al. Climate Changes and Their Impact on Agricultural Market Systems: Examples from Nepal. Sustainability, 2017; doi: 10.3390/su9122207.
12. Keane M, Neal T, The Impact of Climate Change on US Agriculture, The Roles of Adaptation Techniques and Emissions Reductions, UNSW Business School Research, 2018; ECON 08.
13. Khaleghi S, Bazzazan F, Madani S, The Effect of Climate Change on Agricultural Production and Iranian Economy, Journal of Agricultural Economics Research, 2014; 7(1): 113-135. (In Persian).
14. Khan Y, Bin Q, Hassan T, The Impact of Climate Changes on Agriculture Export Trade in Pakistan: Evidence from time-series analysis, Growth and Change, 2018; 50(4): 1568-1589. doi.org/10.1111/grow.12333.
15. Khan Y, Bin Q, The Environmental Kuznets Curve for Carbon dioxide Emissions and Trade on Belt and Road Initiative Countries: A Spatial Panel Data Approach, The Singapore Economic Review, 2019; doi: 10.1142/S0217590819500255.
16. Kochaki A, Nasiri M, The Impact of Climate Change Agriculture of Iran: 2- Predicting Crop Production and Adaptation Strategies, Iranian Journal of Field Crops Research, 2016; 14(1): 1-20. (In Persian).
17. Kuznets S, Economic growth and income inequality, The American Economic Revie, 1995; 45 (1): 1 28.
18. Mahmoudi A, Parhizkari A, Economic Analysis of the Climate Change Impacts on Products Yield, Cropping Pattern and Farmer's Gross Margin (Case Study: Qazvin Plain), Growth and Development of Rural Economy and Agriculture, 2015; 2(1): 25-40. (In Persian).
19. Najafi, Moghaddasi, R, Zeraatkish S.Y, Stadying the influentionl Factors on Pistachio Export Prices in Major Exporters (Application of GVAR Model), 2016; 8(3): 216-193. doi.org/ 20.1001.1.20086407.1395.8.31.10.4.
20. Najafpour B. The Role of Climate in Environmental Planning and Management (With the Emphasis on Iran). Light Magazine, 2006; 2: 116-126. (In Persian).
21. Pishbahar E, Dar Parnyan S, Ghreman Zadeh M, Effects of Climate Change on Maize Yield in Iran: Application of Spatial Econometric Approach with Panel Data, Journal of Agricultural Economics Research, 2015; 7(2): 80-106. (In Persian).
22. Pishbahar E, Parya B, Nasir Shaeibi S, The Impact of Precipitation Reduction on Production, Export and Trade of the Main Items of Foreign Trade of Agricultural Products in IRAN: Using Monte-Carlo Simulation Approach, Journal of Agricultural Economics, 2016; 2: 29-47. (In Persian).
23. Ruhul A, Zhang J, Yang M, Effects of Climate Change on the Yield and Cropping Area of Major Food Crops: a Case of Bangladesh, Sustainability, 2015; 7: 898- 915.
24. Souri A, Advanced Econometrics with Application of Stata & Eviews. Fourth Edition, Publication of Cultural Studies, (In Persian). 2015. doi.org/10.3390/su7010898.
25. Tekce M, Deniz P, The Impact of Climate Change on Agricultural Trade in the MENA Region, Research in World Economy, 2016; 7(2): 1-15. doi.org/10.5430/rwe.v7n2p1.
26. Tu Z, Yang, Y, On the Estimation of Potential Evaporation under Wet and Dry

Conditions, Water Resources Research, 2022; (4)58:1-15. https://doi.org/10.1029/2021WR031486.
27. Xie W. Huang J. Wang J. Cui Q. I. Robertson R. Chen, K. Climate Change Impacts on China's agriculture: The Responses from Market and Trade, China Economic Review, 2018. doi.org/10.1016/j.chieco.2018.11.007.
28. Zeraatkish S.Y, Economic valuation of agricultural water with Environmental Restriction (Case Study of Lishter plain), Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research, 2016; 2(47): 269-259. doi.org/10.22059/ijaedr.2016.58848.