

Spatial Analysis of the Impact of Exchange Rate Deviations on Sugar Trade in Iran

*M. Shahriari*¹, *M. Salarpoor*², *M. Ahmadpour Borazjani*³, *V. Dehbashi*⁴, *A. Keikha*⁵

Received: 16 January, 2025

Accepted: 27, September, 2025

Introduction: A decline in the value of the national currency can enhance the competitiveness of agricultural product exports in global markets. This situation may lead to an increase in demand for agricultural products, resulting in boosting agricultural value added. Furthermore, if the domestic currency depreciates, the costs associated with imported food items may rise. This increase in costs can reduce households' purchasing power and impact their consumption habits. Overall, fluctuations in the value of the national currency not only affect exports and imports but can also lead to fundamental changes in consumer behavior and the economic structure of the country. If the real exchange rate is appropriately adjusted and aligned with a balanced trajectory, it can yield positive effects on the economy. Conversely, deviations and severe fluctuations in the exchange rate may have detrimental impacts on economic performance. Economists generally agree that the stabilization of the real exchange rate at an inappropriate level and its deviation from a balanced trajectory can significantly reduce national welfare by adversely affecting macroeconomic performance. Sugar occupies a vital position as a source of energy within the basket of essential and strategic goods in the country. Studies indicate that the direct and indirect consumption of sugar meets approximately 8-10 percent of the energy needs of the Iranian population.

-
1. PhD Candidate, Department of Agricultural Economics, University of Zabol, Zabol, Iran.
 2. Corresponding Author and Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, University of Zabol, Zabol, Iran (salarpoor@uoz.ac.ir).
 3. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, University of Zabol, Zabol, Iran.
 4. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, University of Zabol, Zabol, Iran.
 5. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, University of Zabol, Zabol, Iran.

DOI: 10.30490/aead.2025.367368.1652

Materials and Methods: In the present study, a method based on the Purchasing Power Parity (PPP) theory was employed to estimate exchange rate deviation. This method yielded the deviation index as follows: After estimating the exchange rate deviation using spatial panel models, a spatial analysis of the impact of exchange rate deviation on the trade of sugar in Iran's agricultural sector was conducted. Therefore, since sugar is considered as an imported product, the analysis initially focused on the import model. The import model of this research was introduced based on studies conducted both domestically and internationally, along with existing theoretical discussions, utilizing the study by Fidan (2006) as following equation:

$$M_{it} = f(PM_{it}, ERER_{it}, OIL_{it}, G_{it}, OPEN_{it}) \quad (\lambda)$$

In which M_{it} is import quantity index of agricultural products, PM_{it} is relative price index, $ERER_{it}$ is real exchange rate deviation, OIL_{it} is oil revenues, G_{it} is Gross Domestic Product (GDP), and $OPEN_{it}$ is trade liberalization. In this research, to examine the effects of exchange rate deviation and other influential macroeconomic variables on trading partner countries, an effort was made to utilize modern panel data models (considering their advantages over other econometric and time series models) instead of classical models. So, models such as spatial panel models, Panel ARDL, Panel VAR, and Panel VECM were employed.

Results and Discussion: As shown by the study results, the null hypothesis of the cross-sectional correlation test indicated the presence of a unit root, which was not accepted. Therefore, there was no need for stationarity and spatial correlation tests; in addition, at all significance levels, the variables indicated that the null hypothesis was not accepted, and the alternative hypothesis, which stated that there was no unit root, was confirmed. Therefore, this test demonstrated the presence of stationarity with spatial correlation. Also, considering the significance level in the estimated model with fixed effects in this study, at all significance levels, the variables of relative import price index, real exchange rate deviation, oil revenues, and trade liberalization significantly affected the amount of sugar imports. However, the significance of the variables based on the significance level in the spatial model was debatable, but the direct and indirect effects could still provide insights beyond the significance level. The presence of positive and negative signs next to the numbers indicated the direction of fluctuations. Considering the direct and indirect effects of exchange rate deviation, the exchange rate deviation and its spillover suggested that on average, if this variable fluctuated by one percent, the change within the country would be approximately

0.10 percent in a direct and negative direction, while in the neighboring country, it would change in the opposite direction by approximately 0.025 percent. As a result, an instability of 0.12 percent would negatively impact sugar imports.

Conclusion and Suggestions: This study contributes to the existing literature by providing a comprehensive analysis of exchange rate fluctuations in trade and food security in Iran. Furthermore, these findings emphasize the necessity of a balanced approach to exchange rate policies that considers the specific economic conditions and challenges of the country. Ensuring consistency with other economic policies in Iran's economy is also crucial, as experience and reality show that the exchange rate is not the only solution. Future research could explore the potential impacts of alternative exchange rate policies and identify specific measures to enhance agricultural trade flow, improve food security, and foster economic growth in Iran. On the other hand, countries with similar economies, considering the implementation of exchange rate liberalization policies, should establish comprehensive support programs and social protection measures before initiating these policies. Such actions are essential to protect low-income households from the potential negative consequences of these policies.

Keywords: *Real Exchange Rate, Sugar Imports, Food Security, Spatial Panel Model.*

JEL Classification: F31, Q13, Q18, C2

اقتصاد کشاورزی و توسعه

سال ۳۳، شماره ۱۳۱، پاییز ۱۴۰۴

مقاله پژوهشی

تحلیل فضایی اثر انحراف نرخ ارز بر تجارت محصول شکر در ایران*

مجید شهریاری^۱، ماشاءالله سالارپور^۲، محمود احمدپور برازجانی^۳، وحید دهباشی^۴، علیرضا کیخا^۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۵

چکیده

تجارت خارجی همواره به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی در اقتصاد هر کشور عمل می‌کند و نقش مهمی در توسعه اقتصادی، افزایش اشتغال و ارتقای سطح رفاه اجتماعی دارد. واردات کالا نیز یکی از اجزای اساسی این فرآیند به‌شمار می‌آید. در این زمینه، نرخ ارز نیز به‌عنوان یک عامل کلیدی در تعیین قیمت کالاها و خدمات در بازارهای جهانی، تأثیری به‌سزا بر تجارت خارجی دارد. علاوه بر این، وابستگی صنعت مواد غذایی و کشاورزی به نرخ ارز از مسائل مهم و حیاتی در اقتصاد ایران محسوب می‌شود. بنابراین، هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی تأثیر فضایی انحراف نرخ ارز بر واردات شکر، به‌عنوان یکی از کالاهای راهبردی کشور، در بازه

* مطالعه حاضر در قالب رساله دکتری و با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه زابل با پژوهانه شماره UR.AC.IR.GR-6707

انجام شده است، که از مساعدت آن معاونت محترم صمیمانه تقدیر و سپاسگزاری می‌شود.

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۲- نویسنده مسئول و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران. (salarpoor@uoz.ac.ir)

۳- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۴- استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۵- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

DOI: 10.30490/acad.2025.367368.1652

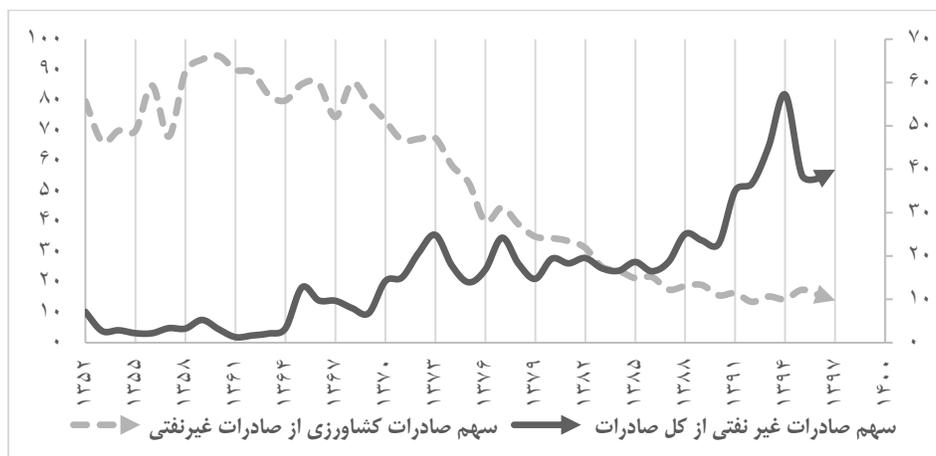
زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ بود و برای دستیابی به اهداف مطالعه، از روش پانل فضایی استفاده شد. نتایج مطالعه نشان داد که متغیرهای شاخص قیمت‌های نسبی واردات، انحراف نرخ ارز حقیقی، درآمدهای نفتی و آزادسازی تجاری بر مقدار واردات محصول شکر تأثیرگذارند. علاوه بر این، بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، اگر در داخل، انحراف نرخ ارز و سرریزهای آن نوسانی به اندازه یک درصد داشته باشد، آنگاه میزان تغییر آن در داخل باکاهش‌تر از تغییرات در کشورهای مجاور است. از این‌رو، باید برنامه‌ها و سیاست‌های کشور به‌سوی ارتقای کیفیت تنظیم مقررات بازار ارز، پاسخ‌گویی دولت در قبال عملکرد خود و تأمین ثبات بازار ارز معطوف شود.

کلیدواژه‌ها: نرخ ارز حقیقی، واردات شکر، امنیت غذایی، مدل پانل فضایی.

طبقه‌بندی JEL: F31, Q13, Q18, C2

مقدمه

در سه دهه گذشته، جریان تجارت بین‌المللی به‌شدت افزایش یافته، به‌گونه‌ای که تجارت بین‌المللی موتور اصلی رشد و عامل ثبات در بسیاری از کشورها بوده است (Karakostas, 2021). تجارت خارجی ایران همواره از درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت خام تأثیر پذیرفته است. بر اساس آمار بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (CBI, 2018)، در سال ۱۳۹۷، سهم صادرات نفتی کشور از کل صادرات کالا ۶۵ درصد بوده که نسبت به سال قبل از آن، ۰/۴ درصد کاهش را نشان می‌دهد. در همین دوره، صادرات نفتی گمرکی با ۵/۸ درصد کاهش نسبت به سال ۱۳۹۶ به ۶/۴ میلیارد دلار رسیده است. در ایران، نگاه کلی درباره‌ی نوع کالای تجاری، به‌دلیل بالا بودن ارزش افزوده بخش صنعتی نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی، همواره مورد توجه بیشتر سیاست‌گذاران قرار گرفته و به تجارت محصولات کشاورزی توجه کمتری شده است، در حالی که با توجه به تنوع آب‌وهوایی و شرایط اقلیمی، ایران دارای موقعیت ممتاز تولید محصولات کشاورزی از لحاظ شاخص‌های کیفیت و قیمت است. همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، برخلاف سهم صادرات محصولات غیرنفتی از کل صادرات که روندی به نسبت صعودی را دنبال کرده، سهم صادرات محصولات کشاورزی از صادرات غیرنفتی، طی این سال‌ها، روندی نزولی داشته است، به‌گونه‌ای که بیشترین سهم ارزش صادرات بخش کشاورزی از صادرات غیرنفتی در سال ۱۳۵۲ تقریباً هشتاد درصد بوده و در سال ۱۳۹۷، به کمترین مقدار خود یعنی، سیزده درصد رسیده است.



مأخذ: بانک مرکزی ج.ا. ایران (CBI, 2021)

نمودار ۱- درصد سهم ارزشی صادرات محصولات غیرنفتی از کل صادرات و محصولات کشاورزی

از این‌رو، لزوم ایجاد تنوع در محصولات صادراتی، تأمین ارز برای سرمایه‌گذاری و افزایش سهم در بازارهای بین‌المللی به‌وضوح نشان‌دهنده اهمیت تجارت محصولات غیرنفتی و تأکید بر آن است. به‌طور کلی، نوسان‌های قیمت یکی از منابع اصلی مخاطره (ریسک) در تجارت محصولات کشاورزی به‌شمار می‌رود (OECD, 2009). تغییر نرخ ارز می‌تواند بر انتقال قیمت‌های جهانی به قیمت‌های داخلی تأثیر بیشتری بگذارد. با توجه به اهمیت نرخ ارز، مطالعات تجربی نتایج تا حدودی متفاوت را در مورد تأثیرات آنها بر تجارت به‌ویژه تجارت محصولات کشاورزی نشان می‌دهند (Huchet-Bourdon & Korinek, 2011). از این‌رو، نرخ ارز، به‌دلیل اثرات متقابل آن با سایر متغیرهای اقتصادی، همواره به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی اقتصاد کلان در کانون توجه سیاست‌گذاران و اقتصاددانان بوده است (Heydari et al., 2024). به‌طور کلی، انحراف نرخ ارز به‌عنوان یک عامل مهم می‌تواند بر ارتباط متقابل کشاورزی با ارزش افزوده، مصرف خانوارها و سرمایه‌گذاری داخلی تأثیر بگذارد. کاهش ارزش پول ملی می‌تواند موجب افزایش رقابت‌پذیری صادرات محصولات کشاورزی در بازارهای جهانی شود، که چه‌بسا به افزایش تقاضا برای کالاهای کشاورزی بینجامد و در نتیجه، ارزش افزوده کشاورزی را افزایش دهد. علاوه بر این، در صورت کاهش ارزش پول داخلی، هزینه‌های مربوط به مواد غذایی وارداتی ممکن است افزایش یابد. این افزایش هزینه می‌تواند به کاهش قدرت خرید خانوارها منجر شود و بر عادات مصرفی آنها تأثیر

بگذارد. در مجموع، تغییرات در ارزش پول ملی می‌تواند بر صادرات و واردات تأثیرگذار باشد (Sansika et al., 2023). در این ارتباط، سیماکوواک (Simakovak, 2023) بر نقش حیاتی نرخ ارز به‌عنوان یکی از شاخص‌های سلامت اقتصادی یک کشور تأکید می‌کند، شاخصی که بر پویایی تجارت بسیار تأثیرگذار است. الدیپ و زکی (Eldeep & Zaki, 2023) در مورد اینکه چگونه نرخ ارز نقشی محوری در تعیین الگوهای حجم تجارت بین کشورها ایفا می‌کند، بینش‌هایی را ارائه می‌دهند. از زمان دور شدن از نظام برتون وودز^۱ در سال ۱۹۷۳، انبوهی از ادبیات به بررسی تأثیر نرخ ارز بر جریان‌های تجاری پرداخته و عواملی مانند نرخ بهره، نرخ تورم و کارایی اقتصادی را به‌عنوان منابع انحراف نرخ ارز بررسی کرده‌اند (Najafi Bousar et al., 2024).

نتایج تحقیقات مختلف حاکی از این است که در صورت عدم تعدیل نرخ ارز رسمی همگام با تحولات و تغییرات اقتصادی متناسب، انحراف نرخ ارز واقعی و تنظیم نادرست آن پدید می‌آید و در نتیجه، جهت‌گیری‌های نامناسب در سیاست‌های کلان داخلی ایجاد خواهد شد. نرخ واقعی ارز به‌عنوان معیاری مؤثر برای نمایش سطح رقابت‌پذیری یک کشور در بازارهای جهانی عمل می‌کند و نمایانگر قدرت خرید و فروش آن کشور نسبت به سایر کشورهاست. از طرف دیگر، نرخ واقعی ارز ارتباط متقابل با دیگر متغیرهای کلان داخلی دارد و به همین دلیل، نرخ واقعی ارز به‌عنوان متغیر کلیدی مورد توجه بسیاری از سیاست‌گذاران اقتصادی قرار گرفته است. با گسترش دامنه تجارت بین‌الملل، تغییرات در نرخ واقعی ارز مجموعه‌ای از تغییرات متفاوت و چه‌بسا متضاد را در بخش‌های داخلی و خارجی اقتصاد به‌همراه دارد، که برآیند آن می‌تواند بر سایر متغیرهای کلان اقتصادی و حتی عملکرد اقتصاد یک کشور تأثیر بگذارد. در چند دهه گذشته، تغییرات و تحولات نظام‌های ارزی سبب شده است که در عصر حاضر، مقوله نرخ واقعی ارز بیش از گذشته به‌عنوان یک متغیر کلیدی در سیاست‌های اقتصادی خودنمایی کند. اگر نرخ واقعی ارز به‌درستی و به‌صورت متعادل تنظیم شود، می‌تواند نتایج مثبت برای اقتصاد به‌همراه داشته باشد؛ ولی در مقابل، انحرافات و نوسان‌های شدید آن ممکن است آثار منفی بر عملکرد اقتصاد ایجاد کند. اقتصاددانان در این نکته اتفاق نظر دارند که تثبیت نرخ واقعی ارز در سطوح نامناسب و انحراف آن از تعادل می‌تواند به کاهش قابل توجه رفاه ملی منجر شود، چراکه تأثیر منفی بر عملکرد کلی اقتصاد دارد (Heydari et al., 2024).

از سوی دیگر، انحراف در نرخ واقعی ارز از مقدار تعادل آن تأثیر قابل توجه بر عملکرد اقتصاد کلان اقتصادهای باز دارد (Mamun et al., 2021). ارزش‌گذاری بیش از حد نرخ واقعی ارز عموماً

1. Bretton Woods system

به‌عنوان غیرقابل پیش‌بینی بودن انتخاب سیاست‌های کلان اقتصادی در نظر گرفته می‌شود، که ممکن است منجر به کسری حساب جاری ناپایدار، افزایش قابل توجه بدهی خارجی و خطر حملات احتمالی سوداگران شود؛ با این همه، کاهش ارزش نرخ واقعی ارز می‌تواند به تقویت سرمایه‌گذاری و صادرات کمک کند و موقعیت رقابتی اقتصادها را ارتقا بخشد. این تغییرات باعث بهبود موقعیت حساب جاری می‌شود و در نتیجه، رشد تولید را به‌دنبال دارد (Schröder, 2017). نظریه عمومی پذیرفته‌شده در خصوص انحراف نرخ ارز بیان می‌کند که با ارزش‌گذاری بیش از حد پول ملی، باید تقاضا برای واردات به‌طور بالقوه افزایش یابد و با ارزش‌گذاری کمتر از حد پول ملی نیز تقاضا برای واردات کاهش می‌یابد، زیرا افزایش قدرت رقابت‌پذیری کالاهای خارجی در بازارهای جهانی نسبت به کالاهای داخلی، به‌دلیل ارزان بودن کاذب نرخ واقعی ارز، سبب افزایش تقاضا برای واردات خواهد شد. این نوسان‌ها، همچنین، می‌تواند منجر به تخصیص نادرست منابع شود، به‌گونه‌ای که شرکت‌ها به تغییرات لحظه‌ای نرخ ارز واکنش نشان می‌دهند و از این‌رو، به تنظیم راهبردهای تولید و سرمایه‌گذاری خود می‌پردازند که در نتیجه، چه‌بسا به کاهش بهره‌وری و رشد اقتصادی بینجامد.

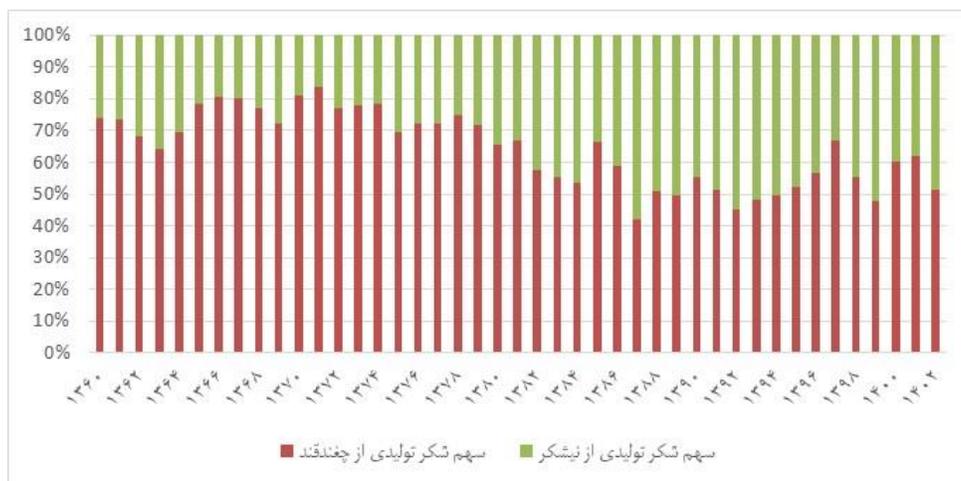
علاوه بر این، انحراف نرخ ارز از طریق کانال‌های متعدد تأثیر خود را بر تجارت بین‌المللی اعمال می‌کند. تحقیقات موجود در مورد انحراف نرخ ارز با عوامل مختلف شناسایی شده به‌عنوان عوامل مهم در ادبیات موضوع بر ماهیت چندوجهی این پویایی‌ها تأکید می‌کند. این عوامل نه‌تنها حرکت نرخ ارز را شکل می‌دهند، بلکه تأثیرات عمیق بر الگوهای تجارت بین‌المللی می‌گذارند، عواملی که عبارت‌اند از:

- (۱) نرخ‌های بهره: تغییرات در نرخ‌های بهره به‌طور گسترده به‌عنوان یک عامل محوری مؤثر بر تغییرات نرخ ارز شناخته شده است و رابطه‌ای پیچیده بین این دو متغیر اقتصادی وجود دارد. منطبق پشت این ارتباط در این واقعیت نهفته است که تفاوت‌های نرخ بهره بر جریان سرمایه و جذابیت سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد و در نتیجه، بر تقاضای یک ارز و در پی آن، بر نرخ مبادله آن تأثیرگذار است.
- (۲) نرخ‌های تورم: نرخ تورم نیز نقشی مهم در شکل‌دهی به انحراف نرخ ارز ایفا می‌کند. نجفی بوسار و همکاران (Najafi Bousar et al., 2024) بینشی در مورد اینکه چگونه تفاوت تورم بین کشورها می‌تواند بر نرخ ارز میادلاتی آنها تأثیر بگذارد، ارائه می‌دهند. ارزها در کشورهایی با نرخ تورم پایین‌تر اغلب به‌عنوان باثبات‌تر و بنابراین، برای سرمایه‌گذاران جذاب‌تر تلقی می‌شوند.

۳) کارایی اقتصادی: کارایی اقتصاد یکی دیگر از عوامل تعیین کننده تغییرات نرخ ارز است. آیمبولا آیینلولا و همکاران (Abimbola Oyinlola et al., 2023)، با بررسی رابطه بین کارایی اقتصادی و نرخ ارز، بر اهمیت عملکرد اقتصادی در تأثیرگذاری بر ارزش پول تأکید می‌کنند. یک اقتصاد کارآمدتر و مولدتر احتمالاً سرمایه‌گذاری خارجی را جذب می‌کند و بر تقاضای پول آن تأثیر می‌گذارد. همچنین، تأثیر انحراف نرخ ارز بر جریان‌های تجاری ممکن است به صورت متقارن یا نامتقارن ظاهر شود (Bahloul, 2012) که تأثیر نامتقارن، در عمل، به دلیل انتظارات و واکنش‌های متفاوت معامله‌گران به افزایش و کاهش ارزش ارز، معقول‌تر است (Benfica et al., 2019). این اثرات در صنایع و در طول زمان تغییراتی را نشان می‌دهند (Decaluwé et al., 2013) که بازتابی از پیچیدگی رابطه بین انحراف نرخ ارز و تجارت بین‌المللی بوده و دامنه تفاوت این رابطه در کشورها و در طول زمان گسترده است.

بخش کشاورزی نه تنها به عنوان یک عامل اساسی در ایجاد اشتغال و تولید داخلی شکر، بلکه به عنوان زیربنای معیشت بخش عمده جمعیت، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، نقش حیاتی در اقتصاد ایفا می‌کند. در این کشورها، ثبات نرخ ارز برای حفظ رقابت در صنعت کشاورزی، استحکام اقتصاد ملی و تأمین معیشت بسیاری از افراد ضروری است. اهمیت ثبات نرخ ارز در بخش کشاورزی فراتر از جنبه‌های اقتصادی صرف است، چرا که کشاورزی نقشی کلیدی در کاهش فقر و تضمین امنیت غذایی در کشورهای در حال توسعه دارد. شکر به عنوان یکی از کالاهای اساسی و راهبردی در بسیاری از کشورهای جهان، از جمله ایران، اهمیت زیادی دارد. در ایران، شکر به دلیل مصرف گسترده در اقشار مختلف جامعه و وابستگی شدید بدن در صنایع مختلف از جمله تولید مواد غذایی و نوشیدنی‌ها، به عنوان یک کالای حساس و حیاتی شناخته می‌شود؛ همچنین، این کالا به عنوان یکی از منابع تأمین انرژی در سبد کالاهای اساسی و کالاهای راهبردی ایران جای دارد. مطالعات نشان می‌دهد که مصرف مستقیم و غیرمستقیم شکر حدود هشت تا ده درصد نیاز به انرژی جمعیت ایران را تأمین می‌کند (Nasabian & Moghadasi, 2010). طی دهه‌های گذشته، افزایش جمعیت و نیز افزایش سرانه مصرف شکر موجب شده است تا میزان مصرف سالانه شکر در کشور از حدود ۵۷۰ هزار تن در دهه چهل خورشیدی به حدود ۲/۶۲ میلیون تن در ابتدای دهه نود خورشیدی افزایش یابد. شکر، در ایران، از دو محصول کشاورزی چغندر قند و نیشکر تولید می‌شود. از بین کشورهای تولیدکننده شکر در جهان تنها نه کشور از جمله ایران به تولید شکر هم از چغندر قند و هم از نیشکر می‌پردازند، در حالی که ۳۸ کشور فقط از چغندر قند و ۱۱۶ کشور نیز فقط از نیشکر این محصول را تولید می‌کنند

(SBSI, 2014). بر اساس آمار و اطلاعات انجمن صنفی کارخانه‌های شکر ایران طی دوره زمانی ۱۳۶۰-۱۴۰۲، به‌طور میانگین، منبع ۶۴ درصد شکر تولیدی ایران چغندرقد و بقیه آن نیشکر بوده است (ISFS, 2024).



مأخذ: یافته‌های پژوهش، برگرفته از آمار و اطلاعات انجمن صنفی کارخانه‌های شکر ایران (ISFS, 2024)

نمودار ۲- درصد سهم شکر تولیدی از چغندرقد و نیشکر در کشور طی سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۲

چغندرقد، به‌دلیل سازگاری با انواع مختلف شرایط آب‌وهوایی و خاک، قابلیت کشت به روش‌های سنتی، نیمه‌مکانیزه و تمام‌مکانیزه را داراست. همچنین، این محصول، به‌دلیل توانایی قرار گرفتن در تناوب‌های زراعی متفاوت و تولید محصولات فرعی باارزش، از جایگاهی ویژه برخوردار است. قرار گرفتن چغندرقد در کنار محصولاتی مانند برنج، ذرت، گندم، سیب‌زمینی و حبوبات از نظر ارزش غذایی باعث شده است که این محصول به‌عنوان یکی از محصولات راهبردی در بخش کشاورزی ایران شناخته شود و تجارت آن از اهمیت ویژه برخوردار باشد (Rafati & Najafi, 2018). طبق آمار گمرک ج.ا. ایران، در سال ۱۴۰۲، میزان واردات شکر در حدود ۷۲۶ هزار تن بوده است؛ همچنین، کشورهای امارات متحده عربی (۳۷۷ هزار تن)، هلند (۱۶۳ هزار تن)، سوییس (۷۹ هزار تن)، برزیل (۶۶ هزار تن) و هند (۴۱ هزار تن)، به‌ترتیب، پنج کشور اصلی صادرکننده شکر به ایران بوده‌اند.



شکل ۱: نقشه واردات شکر ایران

ایران، در سال ۱۴۰۲، حدود ۷۲۶ هزار تن شکر برای حمایت از مصرف‌کنندگان وارد کرده است. این واردات، به دلیل کسری تولید شکر، در راستای پاسخ‌گویی به نیاز مصرف‌کنندگان صورت گرفته و البته، لازم به ذکر است که در سال‌های اخیر، کمبود شدید منابع آب در ایران با محدودیت کشت چغندر قند در کشور و محدودیت تولید داخلی این محصول همراه بوده است. از سوی دیگر، تغییر سبک زندگی و افزایش تقاضا برای شکر و محصولات مشتق از آن راهکاری جز واردات بیشتر شکر را باقی نگذاشته است. اما واردات این محصول کماکان از عواملی همچون نرخ ارز که در کشور مرتباً در حال نوسان است، تأثیر می‌پذیرد. این شرایط به‌گونه‌ای چشمگیر بر کالاهای کشاورزی و قیمت مواد غذایی تأثیر می‌گذارد که در نتیجه، سرریز آنها بر جریان تجارت کشاورزی درون‌کشوری در بازار مواد غذایی منعکس می‌شود (Abimbola Oyinlola et al., 2023).

با این همه، با در نظر گرفتن تأثیر انحراف نرخ ارز بر روند کل تجارت و بخش کشاورزی، مطالعات مختلف نشان‌دهنده نتایج متفاوت است. یک گروه از محققان بر این باورند که انحراف نرخ ارز می‌تواند به حجم تجارت کشاورزی آسیب برساند (Ahmed et al., 2024)، گروهی نیز بر این باورند که نرخ ارز بر صادرات محصولات کشاورزی تأثیر مثبت دارد (Mohamed, 2024; Bradshaw & Orden, 1990; Baek & Koo, 2008; Chebbi et al., 2011). از این رو، لازم است که بررسی‌های بیشتری در این زمینه صورت گیرد، زیرا برخی از مطالعات هنوز قادر به ایجاد رابطه روشن بین نرخ ارز و جریان‌های تجاری نیستند؛ این در حالی است که عصر جهانی شدن فزاینده و تجارت آزاد بر ضرورت درک دقیق این رابطه تأکید دارد. نرخ ارز نه تنها به‌عنوان یک ابزار

حیاتی در تعدیل سیاست تجاری کوتاه‌مدت عمل می‌کند، بلکه نقشی مهم در راهبردهای بلندمدت ارتقای صادرات برای رشد و توسعه پایدار اقتصادی دارد (Eldeep & Zaki, 2023). بنابراین، می‌توان گفت که نرخ ارز بر جنبه‌های مختلف اقتصاد به‌ویژه تجارت بین‌المللی تأثیر می‌گذارد (Edwards & Cabezas, 2022). نوسان‌های ذاتی نرخ ارز می‌تواند با افزایش هزینه‌های مبادله و کاهش بالقوه منافع تجاری، خطری قابل توجه برای پویایی تجارت جهانی ایجاد کند که منجر به کاهش روند جهانی شدن کشورها می‌شود (Mandrinos et al., 2022). انحراف نرخ ارز ناشی از نوسان‌های ارزش پول یک کشور نسبت به دیگر کشورهاست که می‌تواند توسط عوامل متعدد مانند تغییرات در نرخ بهره، نرخ تورم، ثبات سیاسی، عملکرد اقتصادی و سفته‌بازی ایجاد شود (Liu & Lee, 2022). همچنین، انحراف نرخ ارز می‌تواند اثرات متقارن یا نامتقارن بر جریان‌های تجاری ایجاد کند (Cheung et al., 2012). اثرات متقارن حاکی از رابطه مستقیم (نسبت مستقیم) بین انحراف نرخ ارز و حجم تجارت است، در حالی که اثرات نامتقارن شامل واکنش‌های متنوع به تغییرات نرخ ارز به‌دلیل پیچیدگی انتظارات معامله‌گران است (Bampi & Colombo, 2021). چه‌بسا این اثرات در صنایع مختلف و در طول زمان، متفاوت باشد (Senadza & Diaba, 2018). از این‌رو، نتایج ناهمگون از ادبیات موجود در زمینه فعالیت‌های مختلف تجاری بین‌المللی از جمله حلت‌های ورود (Husain, 2020)، عملیات بین‌المللی (Sheetal et al., 2020) و قیمت‌گذاری انتقال (Kumar et al., 2022) گویای تأکید بر پیچیدگی رابطه بین انحراف نرخ ارز و تجارت بین‌المللی است.

بنابراین، انحراف نرخ ارز، از طریق مجاری یا کانال‌های متعدد، تأثیر خود را بر تجارت بین‌المللی اعمال می‌کند. مجرای اصلی عبارت است از تأثیر بر نرخ ارز واقعی - یعنی، نرخ ارز اسمی که برای تورم تسویه شده است. این‌گونه نوسان‌ها می‌تواند نوسان‌هایی را در نرخ ارز واقعی ایجاد کند که به‌نوبه خود، می‌تواند بر قیمت‌گذاری نسبی کالاها و خدمات تأثیر بگذارد و در نتیجه، بر جریان تجاری تأثیرگذار باشد (Yazgan & Ozturk, 2019)؛ برای نمونه، کاهش ارزش پول یک کشور می‌تواند صادرات آن را در بازارهای خارجی مقرون‌به‌صرفه‌تر کند و باعث افزایش تقاضا برای عرضه آن شود؛ برعکس، افزایش ارزش پول می‌تواند صادرات آن را گران‌تر و تقاضا برای کالاها و خدمات آن را محدود کند.

مجرای محوری دیگر عبارت است از تأثیر بر ضریب مخاطره (ریسک) شرکت‌های درگیر در تجارت بین‌المللی (Arize et al., 2017; Berman et al., 2012). انحراف نرخ ارز می‌تواند مشخصات مخاطره شرکت را تشدید کند، زیرا ممکن است با هزینه‌ها و درآمدهای نامشخص و

غیرقابل پیش‌بینی دست‌وپنجه نرم کند و در نتیجه، بر تمایل آن برای مشارکت در تجارت بین‌المللی تأثیر بگذارد (Grier & Smallwood, 2013). برای نمونه، شرکت‌هایی که انتظار پرداخت‌ها به ارز خارجی را دارند، ممکن است در میان انحراف نرخ ارز، پیش‌بینی دقیق ارزش آن پرداخت‌ها را چالش‌برانگیز و در نتیجه، باعث تشدید مخاطره شرکت بدانند (Xu et al., 2022).

به‌طور کلی، از زمان برچیده شدن نظام برتون وودز در سال ۱۹۷۳، تحقیقات علمی گسترده به بررسی نرخ ارز-هم سطح ارز و هم نوسان‌های آن- و تأثیر آن بر جریان تجاری در اقتصادهای مختلف پرداخته‌اند. انحراف نرخ ارز، با تأثیرپذیری از عواملی مانند تغییرات نرخ بهره، نرخ تورم و کارایی اقتصادی (Pargaru et al., 2021)، می‌تواند پیامدهایی شدید برای پویایی تجارت داشته باشد. این نوسان‌ها ممکن است هزینه‌های مبادله را افزایش دهد و به‌طور بالقوه، منافع حاصل از تجارت بین‌المللی را از بین ببرد (Mousavi & Leelavathi, 2013)؛ و علاوه بر این، ممکن است منجر به تخصیص نادرست منابع شود و شرکت‌ها را وادار کند که تولید و سرمایه‌گذاری را بر اساس انحراف نرخ ارز کوتاه‌مدت تنظیم کنند و نه بر مبنای بلندمدت؛ در نتیجه، بهره‌وری و رشد اقتصادی را با مشکل مواجه می‌کنند. علی‌رغم مطالعاتی که اثرات مثبت را در شرایط خاص نشان می‌دهند (Mohamad, 2024)، دیگر پژوهش‌ها در شناسایی اثرات واضح با چالش‌هایی مواجه شده‌اند (Simakovak, 2023).

تأثیر انحراف نرخ ارز بر جریان‌های تجاری می‌تواند به‌صورت متقارن یا نامتقارن ظاهر شود (Bahloul, 2012)، که مورد دوم، در عمل، به‌دلیل انتظارات و واکنش‌های متفاوت معامله‌گران به افزایش و کاهش ارزش ارز معقول‌تر است (Benfica et al., 2019). این اثرات در صنایع و در طول زمان تغییراتی را نشان می‌دهند (Decaluwé et al., 2013)، که منعکس‌کننده پیچیدگی رابطه بین انحراف نرخ ارز و تجارت بین‌المللی است، رابطه‌ای که به‌طور گسترده، در کشورها و در طول زمان، متفاوت است. برای بررسی اثرات متقارن و نامتقارن نرخ ارز بر جریان‌های تجاری، روش‌های مختلف در مطالعات به‌کار گرفته شده است؛ برای نمونه، به‌منظور تجزیه‌وتحلیل اثرات متقارن، مطالعاتی مانند شعبسیگ و دوماچ (Shabsigh & Domaç, 1999)، دیائو و همکاران (Diao et al., 2012) و عبدالغنی (Abdelgany, 2020) از روش ARDL، آچی و سککات (Achy & Sekkat, 2003) از روش متغیر ابزاری تعمیم‌یافته گشتاورها (IV-GMM) و حتاب و همکاران (Hatab et al., 2010) از روش‌های اثر ثابت (FE) و اثر تصادفی (RE) استفاده کرده و برعکس، برای بررسی اثرات نامتقارن، مطالعاتی مانند زکی و همکاران (Zaki et al., 2019) روش NARDL را به‌کار برده‌اند.

علی‌رغم این روش‌های برآورد متنوع، برخی از مطالعات هنوز قادر به ایجاد رابطه روشن بین نرخ ارز و جریان‌های تجاری نیستند؛ این در حالی است که عصر جهانی شدن فزاینده و تجارت آزاد بر ضرورت درک دقیق این رابطه تأکید می‌کند. نرخ ارز نه تنها به‌عنوان یک ابزار حیاتی در تعدیل سیاست تجاری کوتاه‌مدت عمل می‌کند، بلکه نقشی مهم در راهبردهای بلندمدت ارتقای صادرات برای رشد و توسعه پایدار اقتصادی دارد (Eldeep & Zaki, 2023). از این‌رو، رسیدن به درک دقیق در این زمینه مستلزم بررسی کامل، سازمان‌یافته و نظام‌مند مطالعات موجود برای ایجاد یک پایگاه دانش تلفیقی و شناسایی شکاف‌های تحقیقاتی است. بنابراین، در پژوهش حاضر، با توجه به اهمیت انحراف نرخ ارز و تأثیر آن بر تجارت کشاورزی در اقتصاد کشور، تلاش شده است که با بهره‌گیری از مدل‌های اقتصادسنجی، به بررسی تأثیر انحراف نرخ ارز و سایر عوامل مؤثر بر تجارت شکر در بخش کشاورزی ایران پرداخته شود.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر، عوامل اثرگذار بر واردات شکر بر مبنای مباحث نظری موجود و نیز بر مبنای مطالعات انجام‌شده (Shafei et al., 2019; Fidan, 2006; Mozayani & Ghorbani, 2019) به‌صورت رابطه زیر معرفی شده است:

$$M_{it} = f(PM_{it}, ERER_{it}, OIL_{it}, P_{it}, OPEN_{it}) \quad (1)$$

که در آن، M_{it} شاخص مقدار واردات شکر (میلیون تن)، PM_{it} شاخص قیمت‌های نسبی، $ERER_{it}$ انحراف نرخ ارز حقیقی، OIL_{it} درآمدهای نفتی (میلیون دلار آمریکا)، P_{it} تولید داخلی شکر (میلیون دلار آمریکا به نرخ ارز ثابت سال ۲۰۰۵)، $OPEN_{it}$ آزادسازی تجاری (درصد) و i کشورهای هدف تجاری محصول شکر و t سال است. لازم به‌ذکر است که کشورهای هدف مرود نظر در مطالعه حاضر شامل تایلند، پاکستان، هند، برزیل و چین بودند.

انحراف نرخ ارز

در مطالعه حاضر، برای برآورد انحراف نرخ ارز، از روش مبتنی بر نظریه برابری قدرت خرید^۱ استفاده شده است. برابری قدرت خرید (PPP) بهترین ابزار برای ارزیابی عدم تعادل تجاری بین دو

1. Purchasing Power Parity (PPP)

کشور به‌شمار می‌رود. این معیار می‌تواند به شناسایی علل اختلافات تجاری به‌ویژه زمانی که PPP نامتعالی است، کمک کند. همچنین، از PPP می‌توان به‌عنوان معیاری برای اندازه‌گیری قدرت اقتصادی کشورها استفاده کرد. در شرایطی که تولید ناخالص داخلی (GDP) ممکن است تصویری نادرست از قدرت اقتصادی یک کشور ارائه دهد، PPP می‌تواند به تحلیل دقیق‌تر وضعیت اقتصادی کمک کند. مطابق این روش، انحراف نرخ ارز از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$RERMIS = \left| \frac{\sum_{i=1}^n MaxRER_i}{n} \right| - 1 \quad (2)$$

که در آن، RER نرخ ارز واقعی (بر حسب قدرت خرید) است که در این شاخص، اولین عبارت بعد از تساوی متوسط n سال نرخ واقعی ارز به‌عنوان نرخ تعادلی واقعی ارز بوده و همچنین، n نشان‌دهنده تعداد سال‌هایی است که نرخ واقعی ارز بالاترین تعداد یا کمترین انحراف را از مسیر تعادلی خود داشته است. در این راستا، پیامدهای انحراف نرخ ارز فراتر از بازار ارز است و به‌طور قابل توجه بر تجارت بین‌المللی و فعالیت‌های اقتصادی تأثیر می‌گذارد، که از آن جمله‌اند:

- (۱) هزینه‌های مبادله: انحراف نرخ ارز با افزایش هزینه‌های مبادله همراه بوده و به‌طور بالقوه، منافع حاصل از تجارت بین‌المللی را کاهش می‌دهد (Mousavi & Leelavathi, 2013). گزارش سالانه بانک جهانی در سال ۲۰۰۳ بر تأثیر اقتصادی گسترده‌تر این هزینه‌ها بر تلاش‌های جهانی‌سازی تأکید می‌کند. هزینه‌های تراکنش بالاتر می‌تولند مزایای مشارکت در تجارت فرامرزی را از بین ببرد و بر کسب‌وکارها و اقتصادهای درگیر تأثیر بگذارد.
- (۲) تخصیص نادرست منابع: پیامدی قابل توجه که در ادبیات برجسته شده، احتمال تخصیص نادرست منابع است. چنان‌که استدلال می‌شود، نوسان‌های کوتاه‌مدت نرخ ارز می‌تواند شرکت‌ها را به تعدیل تصمیمات تولید و سرمایه‌گذاری بر اساس حرکت‌های فوری ارز به‌جای بنیادهای بلندمدت اقتصادی سوق دهد. این تخصیص نادرست می‌تواند منجر به استفاده نابهینه از منابع شود و مانع از بهره‌وری کلی و رشد اقتصادی شود.

۳) اثرات و چالش‌های متنوع: در حالی که ادبیات پیامدهای منفی را پیشنهاد می‌کند، اثرات مثبت نیز در شرایط خاص شناسایی شده است. مطالعاتی مانند محمد (Mohamed, 2024)، بردشاو و اُردن (Bradshaw & Orden, 1990)، بانک و کو (Baek & Koo, 2008) و چیبی و همکاران (Chebbi et al., 2011) مواردی را برجسته می‌کنند که انحراف نرخ ارز می‌تواند تأثیرات مثبت بر تجارت داشته باشد. این اثرات مثبت ممکن است در سناریوهایی مشاهده شود که در آن، حرکات ارزی با منافع اقتصادی و راهبردهای طرف‌های درگیر مطابقت دارد. برخی از مطالعات دیگر، مانند مطالعه احمد و همکاران (Ahmad et al., 2024)، از اثر منحنی J حمایت می‌کنند که بر اساس نتایج آنها، تغییرات در نرخ ارز می‌تواند به تراز تجاری در کوتاه‌مدت آسیب برساند، اما تمایل به بهبود آن در بلندمدت دارد.

با این همه، ادبیات چالش‌هایی را نیز در شناسایی اثرات واضح و ثابت انحراف نرخ ارز بر تجارت بین‌المللی تأیید می‌کند. مطالعه سیماکوواک (Simakovak, 2023) پیچیدگی این رابطه را با نتایج متفاوت در زمینه‌ها و دوره‌های مختلف نشان می‌دهد.

مقدار واردات شکر

در مطالعه حاضر، متغیر مقدار واردات شکر ایران از مجموع مقدار شکر وارداتی در یک سال به تفکیک کشورهای هدف به‌دست می‌آید.

قیمت نسبی واردات

به‌طور کلی، در یک کشور با سیاست تجاری باز اقتصادی، افزایش هزینه واردات ناشی از افزایش قیمت محصولات وارداتی از طریق افزایش قیمت نسبی کاهش واردات محصولات را در پی خواهد داشت. قیمت نسبی واردات، به‌ویژه نسبت قیمت کالاهای وارداتی به کالاهای داخلی، تأثیر قابل توجهی بر حجم واردات دارد. به‌طور کلی، افزایش قیمت نسبی کالاهای وارداتی (یعنی، گران شدن آنها نسبت به کالاهای داخلی) منجر به کاهش واردات و برعکس، کاهش قیمت نسبی کالاهای وارداتی منجر به افزایش واردات می‌شود. این رابطه به‌دلیل اثر جانشینی و اثر درآمدی است. وقتی قیمت کالاهای وارداتی افزایش می‌یابد، مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان به‌دنبال کالاهای جایگزین ارزان‌تر خواهند بود. این کالاها می‌توانند کالاهای داخلی یا کالاهای وارداتی با قیمت پایین‌تر باشند. در نتیجه، تقاضا برای کالاهای وارداتی گران‌تر کاهش می‌یابد و واردات آن کالاها کاهش می‌یابد. افزایش قیمت کالاهای وارداتی به معنی کاهش قدرت خرید است، که این موضوع به‌ویژه در مورد

کالاهای اساسی یا کالاهایی که سهمی قابل توجه از سبد مصرفی خانوار را تشکیل می‌دهند، صادق است. کاهش قدرت خرید منجر به کاهش مصرف کلی می‌شود و از آنجا که بخشی از این کاهش مصرف ممکن است مربوط به کالاهای وارداتی باشد، واردات کاهش می‌یابد.

درآمدهای نفتی

در مطالعه حاضر، متغیر درآمد نفتی از مجموع درآمدهای حاصل از فروش نفت در یک سال برای هر کشور به دست می‌آید. درآمد نفتی تأثیری بالا بر واردات کشور دارد، به گونه‌ای که حساسیت و کششی بالا بین آنها مشاهده می‌شود و با اندک نوسان درآمد نفتی کشور، واردات نیز نوسان می‌یابد و این نکته بیانگر آن است که نوسان‌های واردات کالاها و خدمات کشور به صادرات نفتی کشور وابسته است؛ و اما، بر اساس نتایج مهم به دست آمده از این رابطه، دولت باید در گام اول، واردات کالاهای مصرفی غیرضروری را کاهش دهد و با برنامه‌ریزی بلندمدت و منطقی، واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای را به سمت صنایعی سرریز کند که امید به توسعه درون‌زا در آنها وجود دارد و نه صنایعی که نه تنها وابستگی کشور را کاهش نمی‌دهد، بلکه زمینه را برای وابستگی دیگر صنایع نیز فراهم می‌کند؛ و در گام دوم نیز دولت می‌تواند با برنامه‌ریزی صحیح و اصولی، بین صنایع کشور وابستگی ایجاد کند تا نیازهای واردات بعضی از صنایع در آینده نه‌چندان دور از صنایع داخلی تأمین شود و از این رهگذر، رشد اقتصادی فارغ از درآمد نفتی تضمین شود و صنایع کشور توان رقابت در بازارهای بین‌المللی را به دست آورند و وابستگی صنایع به درآمد نفتی کاهش یابد (Zahedi Vafa, 2011).

به‌طور کلی، کاهش درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت خام موجب نامطلوب شدن وضعیت ارزی کشور و در نتیجه، کاهش واردات واسطه‌ای و افت تولید و نیز کاهش واردات سرمایه‌ای و کاهش سرمایه‌گذاری می‌شود. بروز رکود در تولید و سرمایه‌گذاری، از طریق افزایش بیکاری و در نتیجه، درآمد حاصل از کار، از یک سو و کاهش عرضه کالا و خدمات از سوی دیگر، بر رفاه عمومی تأثیر نامطلوب می‌گذارد. از آن گذشته، کاهش درآمد نفت موجب کاهش درآمدهای بودجه عمومی می‌شود و توازن بودجه را برهم می‌زند، که نتیجه اجتناب‌ناپذیر آن افزایش حجم پول و تورم است. نقش نفت در اقتصاد ایران به معنی واقعی آن را می‌توان تنها در قطع کامل درآمد نفت و تأثیر آن بر کل اقتصاد سنجید، ولی تأثیر مستقیم آن را می‌توان بر واردات، بر درآمد دولت در بودجه و بر تولید ناخالص داخلی مورد توجه قرار داد (Seyedmashhadi et al., 2011).

تولید داخلی شکر

تولید داخلی شکر یکی از متغیرهای نظری کلیدی در تابع تقاضای واردات این کالا است. تولید داخلی و واردات دو مقوله مهم در اقتصاد یک کشور به شمار می‌روند که به شدت بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. تولید داخلی قوی می‌تواند وابستگی به واردات را کاهش دهد و در مقابل، واردات بیش از حد می‌تواند تولید داخلی را تضعیف کند.

آزادسازی تجاری

آزادسازی تجاری با استفاده از رابطه زیر محاسبه شده است:

$$OPEN_t = \left(\frac{VX_{it}}{PX_{it}} + \frac{VM_{it}}{PM_{it}} \right) \quad (3)$$

که در آن، VX_{it} مقدار صادرات، PX_{it} قیمت صادراتی، VM_{it} مقدار واردات و PM_{it} قیمت واردات است. به طور کلی، افزایش روابط تجاری کشور با سایر کشورهای جهان موجب افزایش میزان متغیر آزادسازی تجاری (درجه باز بودن اقتصاد) خواهد شد؛ و به دیگر سخن، در این صورت، ایران می‌تواند نیازهای وارداتی محصولات کشاورزی خود را افزایش دهد.

در پژوهش حاضر، به منظور بررسی اثرات انحراف نرخ ارز و سایر متغیرهای کلان اثرگذار در حوزه تجارت بر کشورهای طرف تجاری ایران، برخلاف مدل‌های کلاسیک داده‌های ترکیبی، از مدل‌های نوین داده‌های ترکیبی پانل (مانند مدل‌های پانل فضایی، خودرگرسیون برداری داده‌های تابلویی (پانل دیتا)^۱، خودرگرسیون برداری پانل^۲ و الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده پانلی^۳ استفاده شده که در ادامه، با توجه به درجه ایستایی متغیرها، وجود رابطه علیت و وجود رابطه همبستگی مکانی بین کشورهای هدف، مدل مناسب انتخاب و تجزیه و تحلیل شده است. محققان زیادی از این روش برای بررسی فضایی متغیرهای مختلف استفاده کرده‌اند. برای نمونه، پورمند بخشایش و همکاران (Pourmand Bakhshayesh et al., 2020)، با استفاده از مدل اقتصادسنجی فضایی، به بررسی فضایی تأثیر صادرات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر اشتغال پرداختند. ناقلی و همکاران (Nagheli et al., 2019)، با رویکرد اقتصادسنجی فضایی، به تأثیر نهادهای سیاسی بر

1. Panel VECM
2. Panel VAR
3. Panel ARDL

صادرات ایران به کشورهای غرب آسیا پرداختند. اقتصادسنجی فضایی اثرات فضایی را به کارکرد مدل‌های مقطعی یا ترکیبی (پانل) رگرسیونی اضافه می‌کند. زمانی که داده‌های نمونه‌ای مؤلفه مکانی داشته باشند، می‌توان آنها را با عناوین وابستگی فضایی یا خودهمبستگی فضایی و ناهمسانی فضایی یا ساختار فضایی توضیح داد. از جمله مزایای استفاده از داده‌های ترکیبی (پانل) فضایی در نظر گرفتن بعد مکان، محدود شدن وجود ناهمسانی واریانس، هم‌خطی کمتر میان متغیرها، درجات آزادی بیشتر، کارایی بیشتر و مطالعه پویایی بین متغیرهاست (Gujarati, 2004). روش‌هایی متفاوت برای لحاظ رابطه مکانی متغیرهای مفروض در مدل وجود دارد، که مجاورت، فاصله مکانی، فاصله اقتصادی و استفاده از شبکه‌های اجتماعی از آن جمله است. روش مجاورت بر اساس نظام صفر و یک است. در این روش، به مناطق دارای مرز مشترک عدد «یک» و به مناطق فاقد مرز مشترک عدد «صفر» تعلق می‌گیرد (Mamipour & Rezaei, 2018). پس از ساخت ماتریس فضایی با استفاده از فواصل زمینی بین کشورها و پیش از برآورد مدل رگرسیون فضایی، برای بررسی و اطمینان از وجود رابطه همبستگی فضایی بین متغیرهای مورد بررسی، از آزمون‌های تشخیصی موران، جری و LM (Robust) استفاده شده است. فرضیه صفر عدم وابستگی فضایی در اجزای اخلال را نشان می‌دهد. با توجه به رد فرضیه صفر مبنی بر عدم وابستگی فضایی، می‌توان از روش اقتصادسنجی فضایی استفاده کرد. برای تعیین اینکه آیا منابع با سطوح توزیع مشابه به صورت فضایی یا تصادفی خوشه‌بندی شده‌اند، از آماره‌های آزمون‌های تشخیصی‌یادشده استفاده شده است. آماره I موران آزمونی از همبستگی فضایی بین مشاهداتی است که توسط ماتریس وزنی همسایه شناخته شده‌اند. هر جفت مقادیر موقعیتی را از راه توابع فاصله‌ای وزن‌دهی می‌کند. از این‌رو، مقدار I موران از رابطه زیر محاسبه شدخ است (Viton, 2010):

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (4)$$

که در آن، X_i و X_j ، به ترتیب، مقدار مشاهدات مکان i و مکان j و \bar{X} میانگین مقادیر مشاهده‌شده در همه مکان‌هاست؛ W_{ij} عناصر ماتریس وزنی فضایی است که رابطه فضایی بین مکان i و مکان j را توصیف می‌کند.

برای ساخت و تهیه ماتریس وزنی فضایی (W_{ij}) معمولاً از دو روش کلی استفاده می‌شود؛ یکی، روش مبتنی بر مجاورت است و دیگری، روشی است که بر اساس فاصله مکان‌ها تعریف

می‌شود. در روش مجاورت، اثرات فضایی فقط به مناطق همسایه (مناطقى که از لحاظ جغرافیایی نقاط هم‌مرز داشته باشند) محدود می‌شود. عناصر متناظر با نقاط غیرهم‌مرز در ماتریس وزنی فضایی «صفر» و عناصر مربوط به مناطق هم‌جوار «یک» در نظر گرفته می‌شود. در ماتریس مبتنی بر فاصله به‌نوعی تمام مکان‌ها با هم همسایه تلقی می‌شوند. بنابراین، عامل فاصله (نزدیک بودن) است که شدت اثرگذاری نقاط بر هم را تعیین می‌کند. بر این اساس، مشاهداتی که به هم نزدیک‌ترند، نسبت به آن دسته از مشاهدات که از هم دورند، باید منعکس‌کننده وابستگی فضایی بالاتر باشند (Elhorst, 2014). در مطالعه حاضر، از روش مجاورت برای ساختن ماتریس فضایی استفاده شده است.

اگر فرضیه صفر مربوط به فقدان همبستگی فضایی رد شود، نشان‌دهنده خودهمبستگی فضایی مثبت است (Viton, 2010)، بدین معنی که در کشورهای هدف با سطوح توزیع مشابه، داده‌ها بیشتر به‌صورت فضایی خوشه‌بندی شده‌اند تا از روی تصادف. اگر آماره کمتر از ارزش مورد انتظار باشد، نشان‌دهنده خودهمبستگی فضایی منفی است. به‌طور کلی، اثرات فضایی از راه متغیر وابسته، جملات خطا و متغیرهای توضیحی در معادله رگرسیون تأثیر می‌گذارد و در قالب مدل‌های با وقفه فضایی^۱، خطای فضایی^۲، فضایی عمومی^۳ و در نهایت، دوربین فضایی^۴ بررسی می‌شود. انتخاب هر کدام از این مدل‌ها به اثرات مقابل فضایی در متغیر وابسته یا متغیر مستقل بستگی دارد (Elhorst, 2014). شکل کلی مدل با وقفه فضایی به‌صورت رابطه زیر است:

$$y_{it} = \delta \sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot y_{it} + x_{it} \cdot \beta + \mu_i + \xi_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

که در آن، i شاخص واحدهای فضایی مختلف و t نشان‌دهنده زمان است؛ y_{it} ، متغیر وابسته تحقیق و عبارت $\delta \sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot y_{it}$ اثرات متقابل درونی بین متغیر وابسته یا به دیگر سخن، وقفه مکانی متغیر وابسته را مشخص می‌کند؛ W_{it} عناصر ماتریس با ابعاد $n \times n$ است که پیکربندی و ترتیب فضایی واحدهای مختلف را نشان می‌دهد؛ δ ضرایب خودرگرسیون فضایی بوده و μ اثرات خاص مکانی، ξ اثرات خاص زمانی و ε_{it} جمله اختلال معادله است. مدل خطای فضایی (SEM) زمانی استفاده می‌شود که وابستگی فضایی از طریق متغیرهای حذف‌شده (که اثر آنها درون جملات اخلاص است)

1. Spatial Autoregressive (SAR)
2. Spatial Error Model (SEM)
3. Spatial Autocorrelation (SAC)
4. Spatial Durbin Model (SDM)

بین متغیرها ایجاد می‌شود. این مدل از یک فرآیند خطا بر اساس ارتباطات منطقه‌ای استفاده می‌کند. شکل کلی این مدل به صورت رابطه زیر است:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \beta + \mu_i + \xi_t + \varepsilon_{it} \\ u_{it} &= \lambda \sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot u_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (6)$$

که در آن، $\sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot u_{it}$ اثرات متقابل بین جملات اخلاص واحدهای مختلف است و λ نیز ضریب خودهمبستگی مکانی (فضایی) را برای وقفه خطاها نشان می‌دهد. در مدل دوربین فضایی (SDM)، هر دو تعامل فضایی درون‌زا و برون‌زا وجود دارد. در این مدل، هم وقفه مکانی برای متغیر وابسته و هم جزء وقفه مکانی برای متغیر مستقل بر متغیر وابسته تأثیر می‌گذارند. شکل کلی این مدل به صورت رابطه زیر است:

$$y_{it} = \delta \sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot y_{it} + x_{it} + \delta \sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot x_{it} \theta + \mu_i + \xi_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

که در آن، $\sum_{j=1}^n W_{ij} \cdot x_{it}$ اثرات متقابل برون‌زا بین متغیرهای مستقل (یعنی، جزء وقفه فضایی بین متغیرهای مستقل) را نشان می‌دهد. با اعمال محدودیت‌های مختلف روی مدل دوربین فضایی (SDM)، مدل‌های دیگر فضایی حاصل می‌شود (Wang et al., 2019). بر اساس ادبیات اقتصادسنجی فضایی، برای انتخاب از بین مدل‌های مختلف اقتصادسنجی فضایی، دو رویکرد متفاوت وجود دارد، رویکردهای آزمون «جزئی به کلی» و آزمون «کلی به جزئی». الهورست (Elhorst, 2014) روش ترکیبی از این دو آزمون را پیشنهاد کرده است. در این روش، ابتدا مدل غیرفضایی برای بررسی و مقایسه آن با حالت وقفه فضایی و خطای فضایی با استفاده از ضریب لاگرانژ (LM) تخمین زده می‌شود. در این حالت، اگر مدل غیرفضایی رد شود، مدل SDM تخمین زده می‌شود که بتوان آزمون محدودیت روی آن انجام داد و آن را به مدل وقفه فضایی و خطای فضایی ساده کرد. از نتایج مدل دوربین فضایی برای آزمون فرضیه‌های صفر و یک استفاده می‌شود. آماره‌های معمول برای این آزمون عبارت‌اند از نسبت درست‌نمایی (LR) و والد^۱ (Wang et al., 2019).

1. Wald

جامعه آماری پژوهش حاضر کشورهای صادرکننده شکر به ایران شامل تایلند، پاکستان، هند، برزیل و چین بوده و معیار انتخاب این کشورها موجود بودن داده‌های مورد نیاز پژوهش طی سال‌های ۲۰۲۳-۲۰۱۰ است. همچنین، لازم به ذکر است که برزیل، به‌طور مداوم، بزرگ‌ترین صادرکننده شکر در جهان است و پس از آن، هند قرار دارد. کشورهای دیگر مانند تایلند و چین نیز نقشی مهم در صادرات شکر دارند. نیشکر یک محصول نقدی عمده برای پاکستان است و برخلاف هند و برزیل، پاکستان این گیاه را تقریباً صرفاً به‌منظور استخراج شکر می‌کارد. الگوها با روش داده‌های پانل فضایی و نرم‌افزار STATA برآورد شده‌اند. داده‌های موجود در تحقیق حاضر برگرفته از وبگاه بانک جهانی^۱ و سازمان جهانی گمرک^۲ است.

نتایج و بحث

نخستین مرحله در برآورد داده‌ها، به‌صورت پانلی، تشخیص وابستگی یا استقلال مقطعی است. فرض صفر این آزمون‌ها عدم وجود همبستگی مقطعی و فرض مقابل آنها وجود همبستگی را نشان می‌دهد. برای برطرف کردن همبستگی مقطعی، از آزمون‌های ریشه واحد تعمیم‌یافته استفاده می‌شود که به‌صورت مقطعی هستند و با آزمون وابستگی مقطعی بررسی می‌شوند. همچنین، می‌توان از هم‌جمعی پانلی پدرونی، کائو و ... استفاده کرد. فرضیه صفر این آزمون وجود یک ریشه واحد را برای تمام سری‌های زمانی منفرد نشان می‌دهد و فرضیه مقابل آن نیز عدم وجود ریشه واحد را نشان می‌دهد. در جدول ۱، نتایج مربوط به آزمون همبستگی مقطعی گزارش شده است. همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود، فرض صفر آزمون همبستگی مقطعی بیانگر وجود ریشه واحد است که پذیرفته نمی‌شود؛ در نتیجه، نیازی به آزمون مانایی و همبستگی فضایی نیست.

جدول ۱- آزمون همبستگی مقطعی برای محصول شکر

آزمون	آماره	سطح معنی‌داری
CD pes	۶/۹۱	۰/۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

1. World Bank
2. World Customs Organization (WCO)

برای اطمینان از وجود وابستگی مقطعی، آزمون همبستگی فضایی بررسی و نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است. بر اساس اطلاعات این جدول، فرضیه صفر قابل قبول نیست و فرضیه مقابل آن یعنی، عدم وجود ریشه واحد تأیید می‌شود؛ از این‌رو، این آزمون وجود مانایی با همبستگی فضایی را نشان می‌دهد.

جدول ۲- آزمون مانایی و همبستگی فضایی

متغیر	آزمون CIPS	سطح ۱٪	سطح ۵٪	سطح ۱۰٪
PM	-۱/۶۶	-۲/۵۲	-۲/۲۸	-۲/۱۶
ERER	-۱/۴۷	-۲/۵۲	-۲/۲۸	-۲/۱۶
OIL	-۲/۶۳	-۲/۵۲	-۲/۲۸	-۲/۱۶
P	-۰/۸۹۱	-۲/۵۲	-۲/۲۸	-۲/۱۶
OPEN	-۲/۵۷	-۲/۵۲	-۲/۲۸	-۲/۱۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که جدول ۳ نشان می‌دهد، روش داده‌های تابلویی فضایی روشی کارآتر برای برآورد مدل است. بر اساس این نتایج، سطح احتمال برآورد شده در تمامی آزمون‌ها کمتر از پنج درصد است؛ بنابراین، فرض صفر آزمون تشخیص خودهمبستگی مبنی بر عدم خودهمبستگی فضایی تأیید نشده، فرض مقابل آن مبنی بر وجود خودهمبستگی فضایی پذیرفته می‌شود. در نتیجه، خودهمبستگی فضایی تأیید می‌شود و روش‌های فضایی برای برآورد مدل مناسب‌ترند.

جدول ۳- جدول تشخیص وجود و عدم وجود خودهمبستگی

آزمون	SDM		SEM		SAR		SAC	
	Prob	Z	Prob	Z	Prob	Z	Prob	Z
Moran I	۰/۰۰	۱/۲۱	۰/۴	۰/۱۰۹	۰/۰۰	۱/۵۱	۰/۰۰	۱/۲۸
Getis-ord	۰/۰۰	۳/۹۶	۰/۰۰	۴/۲۶	۰/۰۰	۳/۹۴	۰/۰۰	۳/۸۴
Lm(robust)	۰/۰۰	۲۳/۵۶	۰/۶	۰/۱۶	۰/۰۰	۱۰۲/۴۰	۰/۰۰	۱۲۶/۱۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در جدول ۴، از آزمون والد برای تشخیص بهترین مدل استفاده شده است. فرض صفر این آزمون بیانگر ناکارآمد بودن مدل دورین فضایی و فرض مقابل آن بیانگر کارآمد بودن مدل دورین فضایی است. از این‌رو، از آنجا که سطح معنی‌داری‌ها از ۰/۰۵ کمتر است، فرضیه صفر این آزمون

تحلیل فضایی اثر انحراف.....

مبنی بر ناکارآمد بودن مدل دوربین فضایی رد و نتیجه گرفته می‌شود که روش دوربین فضایی برای ارزیابی مدل مناسب است.

جدول ۴- انتخاب بهترین مدل

Sigma		Lambda		Rho		روش
Prob	Chi2	Prob	Chi2	Prob	Chi2	
./..	۱۱/۷۲	./..	۲۹۸/۳۴	./..	۱۷۵۶/۲۳	SAC
./..	۱۴/۲۸	./..	-۳/۷۸	./..	۳/۴۲	SAR
./..	۱۲/۹۹	./..	-۷/۶۹	./..	۵۸/۷۸	SEM
						SDM
		آماره F		Prob		WALD
		۳۰/۰۵		./..		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در آزمون اثرات ثابت دوربین فضایی، فرض صفر مبنی بر وجود اثرات داده‌های تلفیقی بررسی می‌شود، که به معنی وجود عرض از مبدأهای یکسان است؛ و فرض مقابل آن مبنی بر وجود اثرات داده‌های تابلویی بررسی می‌شود، که به معنی وجود عرض از مبدأهای غیریکسان است. بنابراین، چنانچه فرض صفر این آزمون مورد قبول واقع نشود، وجود اثرات ثابت دوربین فضایی تأیید می‌شود. همان‌گونه که جدول ۵ نشان می‌دهد، با توجه به مقدار سطح احتمال برآورد شده، می‌توان نتیجه گرفت که در تمام سطوح معنی‌داری، فرض صفر پذیرفته نشده و فرض مقابل آن مبنی بر وجود اثرات ثابت تأیید شده است.

جدول ۵- نتایج آزمون اثرات ثابت دوربین فضایی

سطح معنی‌داری	آماره	آزمون
./..	۱۴۷۸/۶۹	F

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای اطمینان از درستی انتخاب بین اثرات ثابت فضایی و اثرات تصادفی فضایی، آزمون هاسمن بررسی می‌شود. از آنجا که فرض صفر آزمون هاسمن وجود اثرات تصادفی و فرض مقابل آن وجود اثرات ثابت را نشان می‌دهد، در صورت تأیید فرض صفر این آزمون، اثرات تصادفی پذیرفته شده

و با تأیید فرض مقابل آن، اثرات ثابت قابل قبول است. اطلاعات جدول ۶ نشان می‌دهد که آزمون با اثرات ثابت پذیرفته شده و در نتیجه، تفاسیر مبتنی بر اثرات ثابت است.

جدول ۶- نتایج آزمون هاسمن فضایی

مقدار آماره کی دو	سطح معنی داری
۷۶/۰۲	۰/۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

وجود خودهمبستگی مقطعی نشان‌دهنده تورش در نتایج آزمون است. بنابراین، برای بررسی خودهمبستگی مقطعی، از آزمون براش و پاگان استفاده شده است. در آزمون خودهمبستگی مقطعی، فرض صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی مقطعی و فرض مقابل آن مبنی بر وجود خودهمبستگی مقطعی است. همان‌گونه که جدول ۷ نشان می‌دهد، فرض صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی مقطعی تأیید می‌شود. در نتیجه، داده‌ها دارای خودهمبستگی مقطعی نیستند.

جدول ۷- نتایج آزمون خودهمبستگی مقطعی

آزمون	آماره	سطح معنی داری
آزمون خودهمبستگی مقطعی براش و پاگان	۰/۰۱۷	۰/۸۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در آزمون واریانس ناهمسانی فضایی، فرض صفر وجود واریانس‌های یکسان و فرض مقابل وجود واریانس‌های غیریکسان را نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۸ و با ملاحظه سطح احتمال و مقدار آماره، می‌توان نتیجه گرفت که فرض صفر پذیرفته می‌شود.

جدول ۸- نتایج آزمون واریانس ناهمسانی فضایی

آزمون	آماره	سطح معنی داری
LM ARCH	۰/۰۰۸	۱۱/۰۰
HALL PAGAN	۰/۰۲۶	۴/۸۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در جدول ۹، نتایج مربوط به تخمین مدل پانل دوربین فضایی به روش اثرات ثلثت گزارش شده است. لازم به ذکر است که در این جدول، ضریب‌های غیرمستقیم نتایج ضرب ماتریس مجاورت در متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات جدول ۱۰، شاخص قیمت‌های نسبی واردات، انحراف نرخ ارز حقیقی، درآمدهای نفتی و آزادسازی تجاری بر واردات شکر اثر معنی‌دار دارند. با این همه، معنی‌داری متغیرها بر اساس سطح احتمال در مدل فضایی بحث‌برانگیز است و اثرات مستقیم و غیرمستقیم بیشتر از سطح احتمال می‌توانند نتیجه را مورد بررسی قرار دهند. بر این اساس، اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل محاسبه و نتایج آن در جدول ۱۰ گزارش شده است. بر اساس این نتایج، انحراف نرخ ارز، علاوه بر اینکه می‌تواند در داخل ایران بر واردات اثرگذار باشد، می‌تواند از طریق اثرگذاری بر کشورهای مجاور به صورت سرریز فضایی هم بر واردات شکر کشور اثرگذار باشد. الگو نشان می‌دهد که افزایش در واریانس تکانه‌ها یا همان شوک‌های ساختاری روند نرخ ارز، برای نمونه، ایجاد حباب در اقتصاد، به دلیل افزایش در نوسان‌های سود، سبب می‌شود که صادرکننده و واردکننده مخاطره‌گریز حجم تجارت خود را کاهش دهند. برای نمونه، چنانچه نشانه‌ها یا همان سیگنال‌های مشاهده‌شده توسط یک واردکننده نشان‌دهنده کاهش قیمت‌ها باشد، به دلیل کاهش سود مورد انتظار، حجم واردات کاهش می‌یابد و این دو عامل وابسته به نوع نشانه‌های مشاهده‌شده توسط صادرکننده و واردکننده است.

جدول ۹- نتایج تخمین مدل پانل دوربین فضایی

متغیرها	اختصار	ضریب	مقدار آماره	سطح معنی‌داری
قیمت نسبی	PM	-۰/۴۵	-۴/۲۴	۰/۰۰
انحراف نرخ ارز	ERER	-۳۴/۴۱	۴/۷۵	۰/۰۰
درآمد نفتی	OIL	۰/۱۱	۱/۷۳	۰/۰۸
تولید داخلی شکر	P	-۵/۲۳	-۱/۱۹	۰/۲۳
آزادسازی تجاری	OPEN	۰/۳۶	۲/۵۸	۰/۰۱
ضریب غیرمستقیم فضایی قیمت نسبی	W1x- PM	-۰/۰۰۰۱	-۱/۸۴	۰/۰۶
ضریب غیرمستقیم فضایی انحراف نرخ ارز	W1x- ERER	-۰/۰۰۱۷	-۰/۷۶	۰/۴۵
ضریب غیرمستقیم فضایی درآمد نفتی	W1x- OIL	۰/۰۰۰۲	۱/۷۴	۰/۰۸
ضریب غیرمستقیم فضایی تولید داخلی شکر	W1x- P	-۰/۰۰۰۱	-۰/۳۵	۰/۷۲
ضریب غیرمستقیم فضایی آزادسازی تجاری	W1x- OPEN	۰/۰۰۰۶	۱/۷۳	۰/۰۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

وجود علامت‌های مثبت و منفی در کنار اعداد جدول ۱۰ نشان‌دهنده جهت نوسان‌هاست. با توجه به اثرات مستقیم و غیرمستقیم انحراف نرخ ارز در این جدول، انحراف نرخ ارز و سرریز آن بدین صورت است که به‌طور متوسط، اگر انحراف نرخ ارز نوسانی به اندازه یک درصد داشته باشد، آنگاه میزان تأثیر آن بر واردات شکر در داخل به میزان $0/10$ درصد در جهت معکوس و منفی است؛ و در کشور مجاور نیز در جهت معکوس به اندازه $0/25$ درصد است. در نتیجه، یک بی‌ثباتی $0/12$ درصدی در جهت عکس بر واردات محصول شکر ایران تأثیر خواهد داشت، زیرا به‌طور کلی، انحرافات نرخ ارز معمولاً باعث افزایش قیمت کالاهای وارداتی شده، واردات ایران را کاهش می‌دهند. چنین نتیجه‌ای این مفهوم را بیان می‌کند که تغییرات در داخل باکشش‌تر از تغییرات در کشورهای مجاور است، زیرا وقتی نرخ ارز افزایش می‌یابد (مثلاً ارزش ریال نسبت به دلار افزایش می‌یابد)، کالاهای وارداتی گران‌تر می‌شوند، که خود باعث کاهش تقاضای ایران برای محصول وارداتی شکر و در نتیجه، کاهش واردات کشور می‌شود.

با توجه به مقادیر اثرات مستقیم و غیرمستقیم شاخص قیمت واردات در جدول ۱۰، می‌توان نتیجه گرفت که قیمت واردات بر واردات شکر ایران در داخل اثرگذار است و اگر متغیر قیمت وارداتی نوسانی به اندازه یک درصد داشته باشد، آنگاه میزان تأثیر آن بر واردات شکر کشور به میزان $0/51$ درصد در جهت مستقیم و مثبت خواهد بود و در کشور مجاور نیز میزان تأثیر آن در جهت مستقیم به اندازه $0/13$ درصد خواهد شد. در نتیجه، یک بی‌ثباتی $0/06$ درصدی در جهت عکس بر واردات محصول شکر ایران تأثیر خواهد داشت.

تکانه‌های درآمد نفتی نیز در جهت مستقیم به میزان 69 درصد در داخل و به میزان هجده درصد در کشورهای مجاور بر واردات اثرگذار است و به‌طور کلی، بر واردات به میزان 87 درصد در جهت مثبت و مستقیم تأثیرگذار خواهد بود. تکانه‌های مربوط به درجه باز بودن اقتصادی نیز در جهت مستقیم به میزان 74 درصد در داخل و به میزان نوزده درصد در کشورهای مجاور بر واردات اثرگذار است و به‌طور کلی، بر واردات به میزان 94 درصد در جهت مثبت و مستقیم تأثیرگذار خواهد بود. بر اساس مطالب پیش‌گفته، معنی‌داری اثرات مستقیم نشان می‌دهد که شرایط کشورهای طرف تجاری ایران بر جریان تجارت بین دو کشور مؤثر است و همچنین، معنی‌دار بودن اثرات غیرمستقیم نیز نشان می‌دهد که کشور همسایه (یعنی، از آن دسته کشورهای که در مجاورت دو کشور شریک تجاری بوده‌اند) توانسته است بر جریان تجارت دو کشور مجاور تأثیر بگذارد.

جدول ۱۰- اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل

اثر کل	اثر غیرمستقیم	اثر مستقیم	متغیر
۰/۰۶	۰/۰۰۹	۰/۰۵۱	قیمت نسبی
-۰/۱۲	-۰/۰۲	-۰/۱۰	انحراف نرخ ارز
۰/۸۷	۰/۱۸	۰/۶۹	درآمد نفتی
۰/۲۸	۰/۰۵	۰/۲۳	تولید داخلی شکر
۰/۹۴	۰/۲۰	۰/۷۴	آزادسازی تجاری
۰/۶۸	۰/۱۴	۰/۵۴	ضریب غیر مستقیم فضایی قیمت نسبی
۷/۵۴	۱/۵۵	۵/۹۹	ضریب غیر مستقیم فضایی انحراف نرخ ارز
۴/۵۲	۰/۹۳	۳/۵۹	ضریب غیر مستقیم فضایی درآمد نفتی
-۴۱/۷۷	-۸/۶۱	-۳۳/۱۶	ضریب غیر مستقیم فضایی تولید داخلی شکر
۱۰/۴۹	۲/۱۶	۸/۳۳	ضریب غیر مستقیم فضایی آزادسازی تجاری

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جمع‌بندی و پیشنهادها

متخصصان اقتصاد بین‌الملل دریافته‌اند که رژیم نرخ ارز و تغییرات نرخ ارز واقعی نقشی مهم در ترفیع تراز تجاری دارد. در واقع، صاحب‌نظران اقتصادی بر این باورند که کاهش ارزش پول ملی در برابر ارزهای خارجی یکی از عوامل مهم بهبود تراز پرداخت‌هاست. از این‌رو، از این سیاست می‌توان به‌عنوان یکی از راهکارهای جبران کسری تجاری سود جست. اما بعد از فروپاشی نظام برتون در سال ۱۹۷۳ و با برقراری نظام شناور ارزی، تحقیقات تجربی نشان دادند که این تأثیرپذیری تراز تجاری از تضعیف ارزش پول داخلی می‌تواند در کوتاه‌مدت نتیجه عکس داشته باشد و موجب بدتر شدن تراز تجاری شود.

در نتیجه، هدف مطالعه حاضر تحلیل فضایی اثر انحراف نرخ ارز بر تجارت محصول شکر در ایرن بوده و نتایج پژوهش نشان داده است که تأثیر متغیرهای شاخص قیمت‌های نسبی واردات، انحراف نرخ ارز حقیقی، درآمدهای نفتی و آزادسازی تجاری بر مقدار واردات محصول شکر معنی‌دار است. همچنین، نتایج بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم و نیز اثر کل نشان داده است که اگر انحراف نرخ ارز نوسانی به اندازه یک درصد داشته باشد، آنگاه میزان تأثیر آن بر واردات شکر در داخل به میزان ۰/۱۰ درصد در جهت معکوس و منفی است؛ و در کشور مجاور نیز در جهت معکوس به اندازه ۰/۰۲۵ درصد است. در نتیجه، یک بی‌ثباتی ۰/۱۲ درصدی در جهت عکس بر واردات محصول شکر تأثیر خواهد داشت؛ چنین نتیجه‌ای این مفهوم را بیان می‌کند که تغییرات در داخل باکشش‌تر از

تغییرات در کشورهای مجاور است. به بیان دیگر، نتایج تحلیل رگرسیون نشان داد که نرخ ارز با آزمون آماری فاصله اطمینان بالا بر واردات شکر تأثیر دارد. در خصوص تأثیر منفی و معنی‌دار انحراف نرخ ارز بر واردات محصولات منتخب، می‌توان گفت که با افزایش انحرافات نرخ ارز، قیمت داخلی کالاهای وارداتی (سرمایه‌ای، واسطه‌ای و نهایی) دچار نوسان خواهد شد، به گونه‌ای که با ثابت بودن سایر شرایط، قیمت کالاهای نهایی را افزایش می‌دهد و سبب کاهش تقاضا برای محصولات وارداتی می‌شود. همچنین، انحراف نرخ ارز، با توجه به ایجاد عدم اطمینان نسبت به تغییرات آتی این متغیر، اثر منفی بر واردات کالاها بر جای می‌گذارد. در حقیقت، صنایع و سایر بخش‌های نیازمند واردات کالاها در شرایط عدم اطمینان، از تقاضای خود برای واردات (تا برقراری وضعیت باثبات در بازار ارز) خودداری خواهند کرد. همچنین، اگر نوسان‌های نرخ ارز برای یک دوره زمانی طولانی ادامه یابد، می‌تواند خریدهای تولیدکنندگان داخلی از منابع خارجی را به منابع داخلی سوق دهد و از این‌رو، کاهش حجم تجارت به‌ویژه تجارت نهاده‌ها را به دنبال خواهد داشت، که خود منجر به کاهش واردات می‌شود.

در این راستا، الگالی و مصطفی (Elgali & Mustafa, 2012) گزارش کردند که نوسان نرخ ارز تأثیر منفی بر تجارت کشاورزی کشورهای در حال توسعه دارد. مولینا و همکاران (Molina et al., 2013) نیز دریافتند که انحراف نرخ ارز واقعی تأثیر منفی قابل توجه بر حجم واردات دارد. در خصوص تأثیر معنی‌دار شاخص قیمت واردات، یافته‌های مطالعه حاضر با نتایج مطالعات شاه‌آبادی و نظیری (Shahabadi & Naziri, 2017) و هایوها و همکاران (Hyuha et al., 2018) سازگار است، زیرا بر اساس این مطالعات هم نرخ ارز و قیمت وارداتی اثر منفی بر تابع تقاضای واردات داشته است. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات گودرزی و همکاران (Goodarzi et al., 2007) و ایپی و سبک (Aipi & Sabok, 2015) ناسازگار است، زیرا بر اساس نتایج این مطالعات، متغیر قیمت بر تقاضای واردات اثرگذار نیست. همچنین، در خصوص اثرگذاری باز بودن درجه تجاری، یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات یو و کانستنت (Yue & Constant, 2010) و هور و همکاران (Hor et al., 2018) سازگار است، زیرا نتایج این مطالعات نیز حاکی از اثر مثبت و معنی‌دار درجه باز بودن تجاری بر تابع تقاضای واردات است.

بنابراین، از آنجا که انحراف نرخ ارز ناشی از نوسان‌های شدید نرخ ارز است و این عامل در بی‌ثباتی و اثرات نامساعد اقتصاد کلان (به‌ویژه تجارت خارجی) نقش دارد، ضروری است که مقامات پولی با پرهیز از دست‌ورعمل‌ها و بخشنامه‌ای شتاب‌زده و بدون کارشناسی دقیق و نیز با همکاری

نهادهای اقتصادی ذی‌ربط، بکوشند تا با برنامه‌ریزی دقیق و ارائه سیاست‌های مناسب، از انحرافات نرخ ارز و بی‌ثباتی و نااطمینانی در اقتصاد بکاهند. انحرافات نرخ ارز تعادلی به‌صورت یک مانع غیرتجاری بر سر راه تجارت خارجی کشور ایران عمل کرده و از این‌رو، شایسته است که بهره‌گیری مقامات پولی و دولتی در بازار ارز کشور از سیاست‌های ارزی شفاف در راستای گسترش ثبات بازار ارز و جلوگیری از اخلال سوداگرانه در اولویت دستور کار مسئولان ذی‌ربط قرار گیرد.

منابع

1. Abdelgany, M. (2020). Determinants of real exchange rate: evidence from Egypt. *J. Politics Econ.*, 7, 1-22.
2. Abimbola Oyinlola, M., Adeniyi, O., & Theophilus Kumeka, T. (2023). Dependence between foreign trade performance and exchange rate volatility: Panel ARDL approach. *Croat. Rev. Econ. Bus. Soc. Stat*, 9, 1-15.
3. Achy, L., & Sekkat, K. (2003). The European single currency and MENA's exports to Europe. *Rev. Dev. Econ.*, 7, 563-582.
4. Ahmed, Y. N., Alnafissa, M., Negm, M. M., Gharieb, Y. M., Algarini, A., & Hassouba, T. A. A. (2024). Analyzing exchange rate effects on trade: empirical evidence. *Sustainability*, 16, 4177. DOI: 10.3390/su16104177.
5. Aipi, B., & Sabok, G. (2015). Estimating an aggregate import demand function for Papua New Guinea. Bank of Papua New Guinea Working Paper, BPNGWP.
6. Arize, A. C., Malindretos, J., & Igwe, E. U. (2017). Do exchange rate changes improve the trade balance? An asymmetric nonlinear cointegration approach. *International Review of Economics and Finance*, 49, 313-326.
7. Baek, J., & Koo, W. W. (2008). Identifying macroeconomic linkages to U.S. agricultural trade balance. *Can. J. Agric. Econ./Rev. Can. D'agroekon.*, 56, 63-77.
8. Bahloul, A. Q. M. M. (2012). The Egyptian trade policy strategy of development and the global trading system in the WTO era. *Egypt. Assoc. Agric. Econ.*, 22, 302-311.

9. Bampi, R. E., & Colombo, J. A. (2021). Heterogeneous effects of foreign exchange appreciation on industrial output: evidence from disaggregated manufacturing data. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 80, 431-451.
10. Benfica, R., Cunguara, B., & Thurlow, J. (2019). Linking agricultural investments to growth and poverty: an economywide approach applied to Mozambique. *Agric. Syst.*, 172, 91-100.
11. Berman, N., Martin, P., & Mayer, T. (2012). How do different exporters react to exchange rate changes? *The Quarterly Journal of Economics*, 127(1), 437-492.
12. Bradshaw, G. W., & Orden, D. (1990). Granger causality from the exchange rate to agricultural prices and export sales. *West. J. Agric. Econ.*, 15, 100-110.
13. CBI (2018). Annual economic report, 2017. Central Bank of the Islamic Republic of Iran (CBI), Tehran [In Persian]
14. CBI (2021). Annual economic report, 2020. Central Bank of the Islamic Republic of Iran (CBI), Tehran. [In Persian]
15. Chebbi, H. E., Olarreaga, M., & Zitouna, H. (2011). Trade openness and CO₂ emissions in Tunisia. *Middle East Dev. J.*, 3, 29-53.
16. Cheung, Y. W., Chinn, M. D., & Qian, X. W. (2012). Are Chinese trade flows different? *Journal of International Money and Finance*, 31(8), 2127-2146.
17. Decaluwé, B., Lemelin, A., Robichaud, V., & Maisonnave, H. (2013). PEP-1-t. In: Standard PEP model: single-country, recursive dynamic version. *Politique Économique et Pauvreté/Poverty and Economic Policy Network*; Université Laval: Québec, QC, Canada.
18. Diao, X., Thurlow, J., Benin, S., & Fan, S. (2012). Strategies and priorities for African agriculture: economywide perspectives from country studies; International Food Policy Research Institute, Washington, DC, USA.
19. Edwards, S., & Cabezas, L. (2022). Exchange rate pass-through, monetary policy, and real exchange rates: Iceland and the 2008 crisis. *Open Economies Review*, 33(2), 197-230.

20. Eldeep, C., & Zaki, C. (2023). On the unfinished business of stabilization programs: a CGE model of Egypt. *Middle East Development Journal*, Taylor & Francis Journals, 15(1), 66-100. DOI: 10.1080/17938120.2023.2200727.
21. Elgali, M. B., & Mustafa, R. H. (2012). The impact of overvalued exchange rate policy on agricultural trade in Sudan. Proceedings of the Third RUFORUM Biennia, Uganda.
22. Elhorst, J. P. (2014). Spatial panel data models. In: Spatial econometrics (pp. 37-93). Springer, Berlin, Heidelberg.
23. Fidan, H. (2006). Impact of the Real Effective Exchange Rate (REER) on Turkish agricultural trade. *International Journal of Social Sciences*, 1, 2.
24. Goodarzi, M., Malek Pajouh, M., & Kohzadi, N. (2007). Estimation of the demand function for Iranian soybean oil imports based on its supplying countries. *Agricultural Economics and Development*, 15(57), 61-79. [In Persian]
25. Grier, K. B., & Smallwood, A. D. (2013). Exchange rate shocks and trade: a multivariate GARCH-M approach. *Journal of International Money and Finance*, 37, 282-305.
26. Gujarati, D. (2004). Basic econometrics. McGraw Hill.
27. Hatab, A. A., Romstad, E., & Huo, X. (2010). Determinants of Egyptian agricultural exports: a gravity model approach. *Mod. Econ.*, 1, 134-143.
28. Heydari, R., Razaati, M., Shabanzadeh-Khoshrody, M., & Javdan, E. (2024). Investigating the effect of real exchange rate shocks on the quality of Iran's exported agricultural products using the Panel-SVAR model. *Agricultural Economics and Development*, 32(3), 63-98. DOI: 10.30490/aead.2024.359790.1460. [In Persian]
29. Hor, C., Keo, K., & Suttiprapa, C. (2018). An empirical analysis of Cambodia's import demand function. *Journal of Management, Economics, and Industrial Organization*, 2(1), 1-12.
30. Huchet-Bourdon, M., & Korinek, J. (2011). To what extent, do exchange rates and their volatility affect trade? OECD Trade Policy Papers, No. 119, OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/5kg3slm7b8hg-en.

31. Husain, Z. (2020). Successful collaboration leads to effective technology transfer at Hero MotoCorp, Ltd. *Global Business and Organizational Excellence*, 39(3), 17-28.
32. Hyuha, T., William, E., & Kyomuhendo, B. (2018). Determinants of import demand of rice in Uganda. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture (IJAPSA)*, 3(4), 75-81.
33. ISFS (2024). Sugar production from sugar beet and sugar cane. Iranian Sugar Factories Society (ISFS), Tehran. Available at <http://www.isfs.ir>. [In Persian]
34. Karakostas, E. (2021). The significance of the exchange rates: a survey of the literature. *Modern Economy*, 12(11), 1628-1647.
35. Kumar, S., Paltrinieri, A., Lim, W. M., Pandey, N., & Mukherjee, D. (2022). Past, present and future. *European Journal of International Management*, 18(1), 1-31.
36. Liu, T. Y., & Lee, C. C. (2022). Exchange rate fluctuations and interest rate policy. *International Journal of Finance & Economics*, 27(3), 3531-3549.
37. Mamipour, S., & Rezaei, A. (2018). Economic growth and regional labour market development in Iran's provinces: Okun's Law in a spatial context. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 8(31), 107-122.
38. Mamun, A., Akça, E. E., Bal, H., & Hoque, N. (2021). The effect of real exchange rate misalignment on economic growth: evidence from emerging markets. *Economic Journal of Emerging Markets*, 13(2), 109-122.
39. Mandrinos, S., Lim, W. M., & Liew, C. S. L. (2022). The internationalization through the lens of intellectual property rights. *Thunderbird International Business Review*, 64(1), 13-24.
40. Mohamed, M. (2024). The effect of fiscal and monetary policy on public debt in Egypt. Master's Thesis, The American University in Cairo, New Cairo, Egypt.
41. Molina, I. R., Mohanty, S., Pede, V., & Valera, H. (2013). Modeling the effects of exchange rate volatility on Thai rice exports. Proceedings of the

- Agricultural and Applied Economics Association's 2013 AAEA & CAES Joint Annual Meeting, USA, pp. 4-6.
42. Mousavi, S., & Leelavathi, D. (2013). Agricultural export and exchange rates in India: the Granger causality approach. *Int. J. Sci. Res. Publ.*, 3, 1-8.
43. Mozayani, A. H., & Ghorbani, S. (2019). Study of trend and nature of real exchange rate deviation in Iran's economy. *Journal of Economic Research [Tahghihat-E-Eghtesadi]*, 54(1), 173207. DOI: 10.22059/jte.2019.247119.1007776. [In Persian]
44. Najafi Bousari, B., Akbari Moghadam, B., Hadizadeh Mirkelaei, A., & Bayat, N. (2024). Impact of exchange rates and inflation on GDP: a data panel approach consistent with data from Iran, Iraq and Turkey. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 15(4), 311-325. DOI: 10.22075/ijnaa.2022.26444.3312.
45. Nasabian, Sh., & Moghadasi, R. (2010). Analysis of sugar economy in Iran. *Economic Research Review*, 10(2-37), 327-338. Available at <https://sid.ir/paper/67097/en>. [In Persian]
46. Nagheli, S., Maddah, M., & Abounoori, E. (2019). The effect of political institutions on Iran's exports to West Asian countries: spatial econometric approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 24(79), 107-141. DOI: 10.22054/ijer.2019.10889. [In Persian]
47. OECD (2009). *Managing risk in agriculture: a holistic approach*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, pp. 168.
48. Pargaru, I., Andra, M., Vasilescu, R. A., Platagea, G. S., & Dinu, M. (2021). Consequences of choosing the exchange rate regime on international trade. *Proceedings of the 30 Years of Economic Reforms in the Republic of Moldova: Economic Progress via Innovation and Competitiveness*, Chişinău, Moldova, 24-25 September 2021, pp. 57-64.
49. Pourmand Bakhshayesh, T., Vejdani, M., & Sadeghi, M. (2020). Spatial survey on the impact of export and foreign direct investment on employment. *New Economy and Trade*, 15(2), 1-27. DOI: 10.30465/jnet.2020.6121.

50. Rafati, M., & Najafi, B. (2018). Forecasting the production indexes of sugar beet in Iran. *Agricultural Economics and Development*, 23(92): 193-216. [In Persian]
51. Sansika, N., Sandumini, R., Kariyawasam, C., Bandara, T., Wisenthige, K., & Jayathilaka, R. (2023). Impact of economic globalisation on value-added agriculture, globally. *PLoS One*, 18(7), e0289128. DOI: 10.1371/journal.pone.0289128.
52. SBSI (2014). Sugar production in Iran. Sugar Beet Seed Breeding Research Institute (SBSI), Tehran. Available at <https://sbsi.areeo.ac.ir/en-us/sbsi.areeo.ac/29199/page/Home>. [In Persian]
53. Schröder, M. (2017). The equilibrium real exchange rate and macroeconomic performance in developing countries. *Applied Economics Letters*, 24(7), 506-509.
54. Senadza, B., & Diaba, D. D. (2018). Effect of exchange rate volatility on trade in SubSaharan Africa. *Journal of African Trade*, 4(1-2), 20.
55. Seyedmashhadi, P., Ghalambaz, F., & Esfandiary, A. (2011). The importance of oil industry in the output and employment of Iran's economy and its influence on other economic activities. *Economic Growth and Development Research*, 1(2), 113-133. [In Persian]
56. Shabsigh, G., & Domaç, I. (1999). Real exchange rate behavior and economic growth: evidence from Egypt, Jordan, Morocco, and Tunisia. IMF Work. Paper, 1999, 99, 1.
57. Shafei, S., Bostan, Y., Fattahi Ardakani, A., Jahangirpour, D., & Erfani Moghadam, R. (2019). Forecasting and investigating the effect of real exchange rate uncertainty on Iran's agricultural sector imports. *Quarterly Journal of Agricultural Economics Research*, 12(47), 125-150. [In Persian]
58. Shahabadi, A., & Naziri, M. (2017). The effect of income inequality on demand function of imports of consumption goods in Iran. *Iranian Journal of Trade Studies*, 21(81), 31-56. [In Persian]

59. Sheetal, Singh, R., Shashi, & Kumar, R. (2020). A case-based analysis of the competitiveness of the North Indian sugar industry. *Global Business and Organizational Excellence*, 40(1), 6-18. DOI: 10.1002/joe.22060.
60. Simakovak, J. (2023). Assessing the impact of exchange rates on international trade in the manufacturing sector of CEE countries: a specific focus on SMEs. *E & M Economics and Management*, Technical University of Liberec, Faculty of Economics, 27(3), 104-119.
61. Viton, P. A. (2010). Notes on spatial econometric models. *City and Regional Planning*, 870, 2-17.
62. Wang, C., Zhang, X., Ghadimi, P., Liu, Q., Lim, M. K., & Stanley, H. E. (2019). The impact of regional financial development on economic growth in Beijing–Tianjin–Hebei region: a spatial econometric analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 521(3), 635-648.
63. Xu, J., Bahmani-Oskooee, M., & Karamelikli, H. (2022). On the asymmetric effects of exchange rate uncertainty on China's bilateral trade with its major partners. *Economic Analysis and Policy*, 73, 653-669.
64. Yazgan, M. E., & Ozturk, S. S. (2019). Real exchange rates and the balance of trade: Does the J-curve effect really hold? *Open Economies Review*, 30, 343-373.
65. Yue, Y., & Constant, N. (2010). An econometric estimation of import demand function for Cote D'Ivoire. *International Journal of Business and Management*, 5(2), 77-84.
66. Zahedi Vafa, M. H. (2011). Endogenous growth: a sequential stochastic search model for new technology. *Iranian Journal of Economic Research*, 16(46), 145-181. [In Persian]
67. Zaki, C., Abdallah, A., & Sami, M. (2019). How do trade margins respond to exchange rate? The case of Egypt. *J. Afr. Trade*, 6, 60-80.

