

**Research Paper**

**Investigating the Effect of Real Exchange Rate Shocks on Quality of Iran's Export Agricultural Products Using Panel-SVAR Model**

*R. Heydari*<sup>1</sup>, *M. Rafati*<sup>2</sup>, *M. Shabanzadeh Khoshroudi*<sup>3</sup>, *A. Javdan*<sup>4</sup>

Received: 21 August, 2022      Accepted: 4 May, 2024

**Introduction:** The real exchange rate, as one of the key macroeconomic variables, has always been focused by policymakers and economists. Also, the effect of the real exchange rate on the quality of Iran's export agricultural products is one of the important issues in agricultural economics. The change in the real exchange rate through changes in the composition of export goods, exporters' motivation, demand elasticity as well as in other variables can cause variation in the quality of agricultural products. Therefore, this study mainly aimed at investigating the effect of real exchange rate shocks on the quality of Iran's export agricultural products using the Panel-SVAR model in the form of monthly panel data for 36 countries during 2007-2020. In addition, in this study, the effects of changes shocks in real GDP per capita and also in the quantity and price of Iran's agricultural products on their quality were investigated.

**Materials and Methods:** The study used the panel SVAR methodology developed by Pedroni (2013) to analyze the effect of the real exchange rate on the quality of Iran's export agricultural products, as follows:

$$y_{ct} = (\ln RGDP_{ct}, \ln RER_{ct}, \ln \pi_{ct}, \ln q_{ct}, \ln \lambda_{ct})$$

- 
1. Corresponding Author and Assistant Professor, Agricultural Planning, Economics and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran, Iran (r.heydari@agri-peri.ac.ir).
  2. Assistant Professors, Agricultural Planning, Economics and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran, Iran.
  3. Assistant Professors, Agricultural Planning, Economics and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran, Iran.
  4. Assistant Professors, Agricultural Planning, Economics and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran, Iran.

DOI: 10.30490/aead.2024.359790.1460

In the above equation, c and t indices indicate the country and time period; the  $\lambda$ , q and  $\pi$  variables also indicate the quality, quantity and price of export agricultural products, respectively; in addition, RER and RGDP represent the bilateral real exchange rate (between the exporting and importing countries) and the real GDP per capita for the importing country of Iran's agricultural products, respectively. Based on the above equation, the panel SVAR model could be defined as follows:

$$y_{ct} = \Phi_c(L)y_{ct-1} + \tau_{ct} \text{ where } \Phi_c(L) = S_c^{-1}A_c(L) \text{ \& } \tau_{ct} = S_c^{-1}u_{ct} \text{ and } \\ \sim \tau_{ct}(0, \vartheta_c)$$

In the above equation,  $S_c$  is the matrix of structural parameters and reflects the short-term relationship between model variables. According to Mao et al. (2021), the  $S_c$  matrix could be considered as follows:

$$S_c = \begin{bmatrix} s_{11c} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ s_{21c} & s_{22c} & 0 & 0 & 0 \\ s_{31c} & 0 & s_{33c} & 0 & s_{35c} \\ s_{41c} & s_{42c} & s_{43c} & s_{44c} & s_{45c} \\ s_{51c} & s_{52c} & s_{53c} & 0 & s_{55c} \end{bmatrix}$$

**Results and Discussion:** The results of the Impulse Response Functions (IRFs) showed that the cumulative response of the quality of Iran's agricultural products to shocks of real exchange rate was significantly positive, so that it would increase suddenly at the beginning of the period and then, reach a stable state, and the full effect of real exchange rate shocks would be revealed in the short term. In fact, an increase in the real exchange rate will improve the quality of Iran's export agricultural products. In addition, the cumulative response of the quality of Iran's agricultural products to shocks of GDP per capita and also the quantity and price of Iran's export agricultural products was significantly positive. Finally, the results of the structural variance decomposition showed that in the first five periods, the variables of quality of export agricultural products (by 88 percent) and the amount of export agricultural products (by 10 percent) had the greatest effects on changes in the quality of export agricultural products of Iran, respectively.

**Conclusion and Suggestions:** The study results have important policy implications for the government and companies that export agricultural products. The response of the quality of Iran's export agricultural products in the short term showed that the improvement in the quality of these products after the increase in the bilateral real exchange rate can be achieved by the improvement of the quality

of agricultural products in Iran's export baskets. Therefore, efforts towards the sustainable improvement of the quality of agricultural products through the advanced technologies, supporting Research and Development (R&D) activities in quality improvement and designing a comprehensive pattern of trade with the target countries can be the suitable solution considered by the government.

**Keywords:** *Real Exchange Rate, Quality of Iran's Export Agricultural Products, Panel-SVAR Model.*

**JEL Classification:** F10, F41



## اقتصاد کشاورزی و توسعه

سال ۳۲، شماره ۱۲۷، پاییز ۱۴۰۳

### مقاله پژوهشی

# بررسی اثر تکانه‌های نرخ ارز واقعی بر کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران با استفاده از مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی (Panel-SVAR)

رضا حیدری<sup>۱</sup>، محسن رفعتی<sup>۲</sup>، مهدی شعبان‌زاده خوشرودی<sup>۳</sup>، ابراهیم جاودان<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۵

### چکیده

نرخ ارز واقعی، به‌عنوان یکی از متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان، همواره مورد توجه سیاست‌گذاران و اقتصاددانان بوده است. تأثیر نرخ ارز واقعی بر کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران نیز از موضوعات مهم در حوزه اقتصاد کشاورزی است. بنابراین، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی اثر شوک‌ها یا همان تکانه‌های

---

۱- نویسنده مسئول و استادیار پژوهشی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران.  
(r.heydari@agri-peri.ac.ir)

۲- استادیار مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران.

۳- استادیار مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران.

۴- استادیار مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران.

DOI: 10.30490/aead.2024.359790.1460

نرخ ارز واقعی بر کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران با استفاده از مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی (Panel-SVAR) در قالب داده‌های پانلی ماهانه برای ۳۶ کشور منتخب طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۷ بود. افزون بر این، در مطالعه حاضر، اثر تکانه‌های متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی و نیز اثر مقدار و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی ایران بر کیفیت آنها بررسی شد. نتایج به دست آمده از تابع واکنش آنی نشان داد که واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران نسبت به تکانه‌های نرخ ارز واقعی، تولید ناخالص داخلی سرانه و مقدار و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی برای ایران مثبت و معنی‌دار است؛ و در واقع، افزایش نرخ ارز واقعی سبب ارتقای کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران می‌شود. نتایج تجزیه واریانس ساختاری نیز نشان داد که در پنج دوره اول، متغیرهای کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی (با ۸۸ درصد) و مقدار محصولات کشاورزی صادراتی (با ده درصد) بیشترین اثر را بر تغییرات کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی در ایران دارند. بنابراین، تلاش در راستای بهبود پایدار کیفیت محصولات کشاورزی از طریق به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته و حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در زمینه بهبود کیفیت و طراحی الگوی جامع تجارت با کشورهای هدف را می‌توان راهکاری مناسب برای دولت و صادرکنندگان محصولات کشاورزی در راستای مقابله با تغییرات نرخ ارز واقعی دانست.

**کلیدواژه‌ها:** نرخ ارز واقعی، کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران، مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی (Panel-SVAR).

طبقه‌بندی JEL : F10, F41

## مقدمه

در چند دهه اخیر، رشد فزاینده تجارت جهانی سبب وقوع تغییرات گسترده در روابط تجاری بین‌الملل شده و در این میان، تغییرات نرخ ارز دارای نقشی مهم در تجارت بین‌المللی است. «نرخ ارز» قیمت نسبی پول خارجی در برابر پول داخلی بوده و بیانگر شرایط اقتصادی کشور است؛ همچنین، نرخ ارز عاملی برای مقایسه اقتصاد ملی با اقتصاد سایر کشورهاست. در حقیقت، نرخ ارز یکی از معیارهای مهم ارزیابی موقعیت اقتصادی هر کشوری در عرصه‌های داخلی و خارجی است و نشان می‌دهد که رقابت‌پذیری هر کشوری در بازارهای جهانی در چه سطحی است. علاوه بر این، کسب درآمدهای ارزی از مهم‌ترین برنامه‌های اقتصادی کشورها به‌شمار می‌رود. بنابراین، اتخاذ سیاست‌های ارزی مناسب، با توجه به بستر اقتصادی هر کشور، توجه به تغییرات آن و عوامل مؤثر بر آن در هر شرایطی، می‌تواند موضوعی قابل بحث و بررسی باشد (Aziznejad & Komijani, 2017; Lotfalipour & Bazargan, 2016).

نرخ ارز، به دلیل اثرات متقابل آن با سایر متغیرهای اقتصادی، همواره به‌عنوان یکی از متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان مورد توجه سیاست‌گذاران و اقتصاددانان بوده است. مطالعات مختلف نیز نشان می‌دهد که عدم توجه به مدیریت شایسته نرخ ارز می‌تواند مسائل و مشکلاتی را برای اقتصاد هر

کشوری در ابعاد گوناگون ایجاد کند و اقتصاد ایران نیز از این موضوع مستثنی نیست. در واقع، نرخ ارز و سیاست‌گذاری‌های ارزی در ایران همواره یکی از چالش‌های اصلی اقتصاد کشور بوده و مباحثی چالش‌برانگیز پیرامون نحوه تعیین نرخ ارز و آثار آن بر متغیرهای اقتصادی و به‌ویژه تجارت خارجی در جریان بوده است. اگر نرخ ارزی اسمی هماهنگ با تحولات و تغییرات اقتصادی تعدیل نشود، موجب انحراف نرخ ارز واقعی و تنظیم نامناسب آن می‌شود و به جهت‌گیری‌های نامطلوب در سیاست‌های کلان داخلی کشور می‌انجامد. «نرخ ارز واقعی» معیاری خوب برای نشان دادن سطح رقابت‌پذیری یک کشور در بازارهای جهانی است و نمادی برای قدرت خرید و فروش یک کشور با سایر کشورها محسوب می‌شود. از طرف دیگر، نرخ ارز واقعی ارتباط متقابل با دیگر متغیرهای کلان اقتصادی داخلی دارد؛ از این‌رو، نرخ ارز واقعی به‌عنوان متغیر کلیدی مورد توجه بسیاری از سیاست‌گذاران اقتصادی قرار گرفته است. با گسترش دامنه تجارت بین‌الملل، تغییرات در نرخ ارز واقعی مجموعه‌ای از تغییرات متفاوت و چه‌بسا متضاد را در بخش‌های داخلی و خارجی اقتصاد یک کشور 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 ارز واقعی بیش از گذشته به‌عنوان متغیری کلیدی در سیاست‌های اقتصادی خودنمایی کند. چنانچه نرخ ارز واقعی به‌طور مناسب و در مسیر تعادلی تنظیم شود، می‌تواند منشأ آثار مثبت بر اقتصاد باشد و برعکس، انحراف و شدت نوسان‌های آن می‌تواند آثار منفی بر عملکرد اقتصاد داشته باشد. در بین اقتصاددانان، روی این موضوع توافق نظر وجود دارد که تثبیت نرخ ارز واقعی در سطحی نامناسب و انحراف آن از مسیر تعادلی سبب کاهش چشمگیر رفاه ملی از طریق تأثیر نامطلوب بر عملکرد اقتصاد کلان می‌شود (Sharif-Karimi et al., 2019; Cazorzi et al., 2017; Daei Karimzadeh et al., 2014).

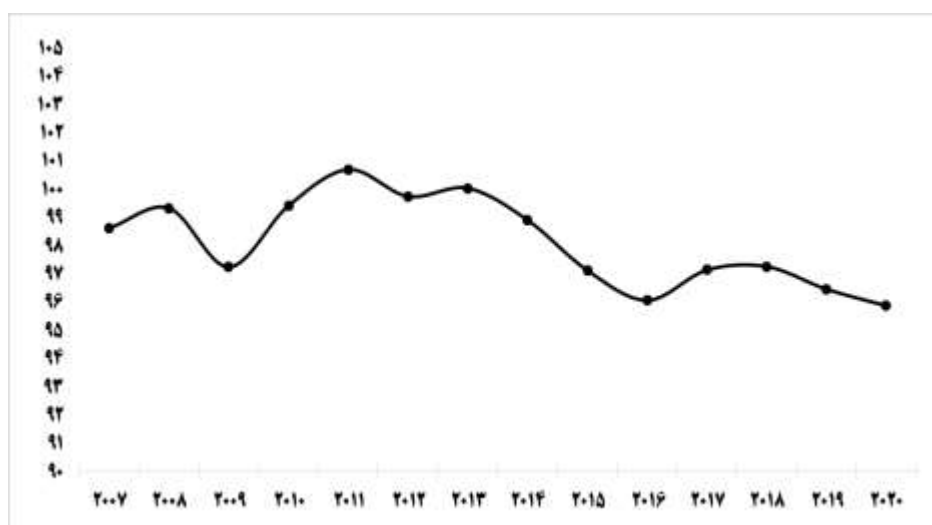
یکی از موضوعات مهم در حوزه ادبیات اقتصاد کشاورزی تأثیر نرخ ارز واقعی بر کیفیت کالاهای مختلف از جمله محصولات کشاورزی است. واکنش کیفیت محصولات کشاورزی به تکانه‌های نرخ ارز واقعی به‌دلایل مختلف ممکن است با کالاهای تولیدی دیگر متفاوت باشد. اول آنکه محصولات کشاورزی فاسدشدنی هستند و از این‌رو، چه‌بسا کیفیت آنها در طول فرآیند صادرات از جمله بسته‌بندی، حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی و دیگر موارد تغییر کند؛ بنابراین، هم فاصله بازار و هم ویژگی‌های مرتبط با فسادپذیری محصول بر انگیزه ارتقای کیفیت آن پس از افزایش نرخ ارز تأثیرگذار است. دوم آنکه برخی از ویژگی‌های کیفی محصولات کشاورزی (مانند رنگ و اندازه) همانند ویژگی‌های کالاهای تولیدی دیگر به‌راحتی قابل مشاهده هستند، اما برخی دیگر از ویژگی‌های محصولات کشاورزی مانند طعم و

سلامتی و تغذیه ذاتی هستند؛ از این رو، گرچه کیفیت ذاتی محصولات کشاورزی فرآوری شده را می‌توان با استفاده از ابزارهایی مانند تبلیغات و نام تجاری نشان داد، اما تولیدکنندگان محصولات کشاورزی، به دلیل برخی از ویژگی‌های ذاتی محصولات کشاورزی، اغلب در انجام این کار با مشکلات بیشتری روبه‌رو می‌شوند. سوم آنکه واکنش کیفیت محصولات کشاورزی ممکن است در کوتاه‌مدت قوی باشد، زیرا به دلیل فصلی بودن دوره تولید و دشواری نگهداری محصولات کشاورزی، به سختی می‌توان زمان عرضه محصولات کشاورزی را در دوره افزایش نرخ ارز به تعویق انداخت یا کاهش داد؛ بنابراین، برای در نظر گرفتن واکنش کیفیت محصولات کشاورزی به تکانه‌های نرخ ارز واقعی، باید افق‌های زمانی مختلف را تفکیک کرد و بر ناهمگونی‌ها در دو بعد بازار و محصول تأکید ورزید. در واقع، مزیت اصلی لحاظ کردن ناهمگونی‌های بین محصولی و بازارهای بین‌المللی رمزگشایی از تأثیر تغییرات نرخ ارز بر کیفیت محصول است (Mao et al., 2021; Xing & Zhao, 2008; Hummels & Skiba, 2004).

در سال‌های اخیر، با توجه به تغییرات زیاد نرخ ارز در ایران، انتظار بر این است که این تغییرات با پیامدهای گسترده برای صادرات همراه باشد. بسیاری از مطالعات به اثر نرخ ارز واقعی بر صادرات اشاره کرده‌اند. به‌طور معمول، به‌علت تشدید رقابت در بازارهای بین‌المللی، ترکیب محصولات صادراتی به سمت بهبود کیفیت سوق داده شده است، که خود توانایی صادرکنندگان برای مقابله با چالش «از دست دادن رقابت قیمتی» را افزایش می‌دهد و در بلندمدت، موجب بهبود صادرات می‌شود. تغییر نرخ ارز واقعی از طریق تغییر ترکیب کالاهای صادراتی، تغییر انگیزه صادرکنندگان، تغییرات کسب تقاضا و دیگر موارد می‌تواند سبب تغییر کیفیت محصولات کشاورزی شود. با توجه به نتایج مطالعه مائو و همکاران (Mao et al., 2021)، نرخ ارز واقعی دوجانبه بین ریال ایران و واحد پول کشور واردکننده محصولات کشاورزی ایران مناسب‌ترین گزینه برای بررسی اثر نرخ ارز روی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی است.

نرخ ارز واقعی دوجانبه نشان‌دهنده میزان برابری پول داخلی در برابر واحد پول یک کشور دیگر است و تحولات آن میزان رقابت‌پذیری کالاها در برابر یک ارز خاص را نشان می‌دهد. «نرخ ارز واقعی مبتنی بر شاخص قیمت مصرف‌کننده» یکی از مناسب‌ترین شاخص‌های مورد استفاده برای رقابت‌پذیری است. نرخ ارز واقعی دوجانبه بین ایران و هر کدام از کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی ایران از رابطه  $E_i \frac{CPI_i}{CPI}$  به دست می‌آید، به گونه‌ای که  $CPI$  شاخص قیمت تولیدکننده ایران بوده و  $E_i$  و  $CPI_i$  نیز به ترتیب، نسبت ریال ایران به واحد پولی و شاخص قیمت مصرف‌کننده کشور واردکننده  $i$  است (IMF, 2021). در شکل ۱، میانگین روند زمانی میانگین شاخص نرخ ارز واقعی کشورهای هدف

صادراتی ایران در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۷ آمده و به دلیل کاهش ارزش ریال و روند صعودی شاخص قیمت مصرف‌کننده ایران، مطابق با انتظار، میانگین نرخ ارز واقعی بین ایران و کشورهای هدف دارای روند نزولی است. در مطالعه حاضر، با توجه به اهمیت اثرات نرخ ارز واقعی بر تجارت محصولات کشاورزی و نیز اهمیت کیفیت محصولات کشاورزی در بازارهای جهانی، اثر نرخ ارز واقعی روی کیفیت، مقدار و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی ایران بررسی می‌شود.



شکل ۱- میانگین روند زمانی شاخص نرخ ارز واقعی کشورهای هدف صادراتی ایران در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۷

### ادبیات نظری و پیشینه تحقیق

در چند دهه گذشته، اقتصاددانان و سیاست‌گذاران غالباً درباره عملکرد نرخ‌های ارز واقعی در کشورهای در حال توسعه مطالعات زیادی داشته‌اند و اغلب بر این باورند که اعمال سیاست‌های نامناسب نرخ ارز توسط برخی از کشورها در حوزه کشاورزی موجب وخامت وضعیت بخش کشاورزی شده است (Daei Karimzadeh et al., 2014). اکثر ادبیات اقتصادی فعلی در حوزه رابطه بین نرخ ارز و تجارت محصولات کشاورزی به حجم تجارت مربوط می‌شود. مطالعات مختلف در این زمینه بدین نتیجه رسیده‌اند که هم افزایش ارزش پول و هم افزایش نوسان‌های نرخ ارز می‌تواند صادرات محصولات کشاورزی را کاهش دهد. به‌ویژه، آنها دریافته‌اند که با افزایش نرخ ارز به اندازه یک درصد،

حجم صادرات محصولات کشاورزی به‌طور متوسط بین ۰/۰۵ تا ۱/۹۸ درصد کاهش می‌یابد (Yanikkaya et al., 2013; Baek & Koo, 2011).

به‌طور کلی، در ادبیات سازمان‌های صنعتی و تجارت بین‌الملل، به مباحث اقتصادی پیرامون بهبود هرچه بیشتر کیفیت پرداخته شده و اثر بهبود کیفیت روی رشد اقتصادی، رفاه و تجارت بین‌المللی و مسائل مختلف مربوط به ساختار بازار، میزان نوآوری محصول و از بین رفتن خلاقیت بررسی شده است (Dury & Oomen, 2007). در ادبیات اقتصادی به سه عامل برای تغییر کیفیت کالاها اشاره شده است، که عبارت‌اند از تغییر در ترکیب سبد کالاهای صادراتی، استفاده از نوآوری‌های جدید و به‌کارگیری نهاده‌های واسطه‌ای مناسب‌تر. به‌طور معمول، ایجاد تغییرات بلندمدت در کیفیت کالاها می‌تواند از دو مسیر نوآوری و نهاده‌های واسطه‌ای انجام شود، در حالی که صادرکنندگان عمدتاً در کوتاه‌مدت، تنها با تغییر دادن ترکیب کالاها در سبدهای صادراتی خود، به افزایش قیمت‌ها پاسخ می‌دهند (Mao et al., 2021; Feng & Swenson, 2016; Flach, 2016). عواملی مانند افزایش رقابت در بازارهای بین‌المللی و تغییر ترکیب کالاهای صادراتی می‌تواند کیفیت کالاهای صادراتی را افزایش دهد. در واقع، تولیدکنندگان با مشاهده افزایش رقابت در بازار، کیفیت کالاهای خود را افزایش می‌دهند. به‌دنبال افزایش کیفیت کالاهای صادراتی، قدرت رقابت شرکت‌های فعال در حوزه صادرات نسبت به رقبای خود افزایش می‌یابد و در بلندمدت نیز بر میزان صادرات کالاها افزوده می‌شود. شواهد تجربی نیز گویای این دیدگاه است که افزایش ارزش پول سبب ارتقای کیفیت کالا می‌شود. برخی از مطالعات، با ارائه این دلایل از این دیدگاه حمایت کرده‌اند: ۱- افزایش قدرت رقابت‌پذیری در بازار می‌تواند انگیزه‌های قوی‌تر برای ارتقای کیفیت کالاهای صادراتی ایجاد کند (Dai et al., 2018; Flach, 2016)، ۲- تغییرات کشش تقاضا و تعدیل قیمت هم‌راه با ارتقای کیفیت کالا ممکن است سبب صادراتی کالاها را از طریق کاهش سهم محصولات با کیفیت پایین‌تر و افزایش سهم کالاهای با کیفیت بالاتر بهبود بخشد (Chen & Juvenal, 2016; Hosseini & Homayounpour, 2013)، و ۳- با افزایش نرخ ارز و در پی آن، کاهش هزینه‌های واردات، شرکت‌های فعال در حوزه صادرات از نهاده‌های واسطه‌ای با کیفیت بالاتر استفاده می‌کنند (Hu et al., 2019; Feng & Swenson, 2016). در مقابل، در مطالعات دیگری، استدلال شده که افزایش نرخ ارز ممکن است سبب تغییر الگوی مصرف به سمت محصولات با کیفیت پایین‌تر شود (Xing & Zhao, 2008; Hummels & Skiba, 2004). در حالت کلی، دیدگاه اکثر تحقیقات تجربی در مورد کیفیت محصولات کشاورزی به سمت عرضه بوده و با برجسته کردن نقش عواملی مانند آب‌وهوا و شرایط محیطی، مؤسسات و تعاونی‌ها،

مقررات کیفیت، ایمنی مواد غذایی و اقدامات بازرسی، نشان داده‌اند که چگونه انتخاب فناوری و محدودیت‌ها می‌تواند بر کیفیت محصولات کشاورزی اثرگذار باشد (Khan et al., 2017; Pennerstorfer & Weiss, 2013). با این حال، تأثیر نرخ ارز عمدتاً از مسیر تقاضا عمل می‌کند، زیرا افزایش نرخ ارز واقعی اساساً معادل تعرفه‌گذاری است (Thorstensen et al., 2012). اگرچه در ادبیات نظری، به نقش تقاضای مصرف‌کننده در رشد محصولات کشاورزی با کیفیت بالا اشاره شده است، اما هنوز دقیقاً مشخص نیست که چگونه تکنانه‌های تقاضا منجر به تعدیل کیفیت محصولات کشاورزی می‌شود (Pingali, 2007). به کارگیری داده‌های ماهانه این امکان را می‌دهد که بتوان اثرات طرف تقاضا را بدون کنترل عوامل سمت عرضه (مانند نقش فناوری) بررسی کرد (Mao et al., 2021).

در زمینه رابطه بین نرخ ارز و متغیرهای مرتبط با تجارت از قبیل صادرات، واردات، سطح قیمت‌ها و دیگر متغیرها، مطالعات داخلی و خارجی فراوان صورت گرفته است که در پی، به برخی از آنها اشاره می‌شود. پاکروان و همکاران (Pakravan et al., 2010)، با استفاده از روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای<sup>۱</sup>، به بررسی عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای صادرات محصولات کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۴۵-۸۶ پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که متغیرهای نرخ ارز واقعی، قیمت‌های نسبی، مقدار تولید، قیمت‌های داخلی و متغیر مجازی جنگ بر توابع عرضه و تقاضای صادرات تأثیرگذارند. حسینی و همایون‌پور (Hosseini & Homayounpour, 2013) نیز عوامل مؤثر بر صادرات محصولات کشاورزی ایران را با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری<sup>۲</sup> طی سال‌های ۸۵-۱۳۵۵ بررسی کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که متغیرهای شاخص قیمت‌های نسبی، نرخ ارز واقعی، رابطه مبادله تجاری و ارزش افزوده بخش کشاورزی اثر مثبت و معنی‌دار و متغیر تولید ناخالص داخلی کشورهای طرف تجارت محصولات کشاورزی اثر منفی و معنی‌دار بر صادرات محصولات کشاورزی ایران دارند. همچنین، فولادی (Fooladi, 2012) به بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها، تولید، صادرات و واردات بخش‌های مختلف اقتصادی ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی طی سال‌های مورد مطالعه پرداخت. نتایج مطالعه وی نشان داد که با افزایش ده درصدی نرخ ارز، سطح قیمت برای مصرف‌کننده، میزان تولید و میزان صادرات در بخش کشاورزی، به ترتیب، به اندازه ۸/۱، ۰/۵۱ و ۲/۷ درصد افزایش و میزان واردات بخش کشاورزی ۰/۵۴ درصد کاهش می‌یابد. دایی کریمزاده و همکاران (Daei Karimzadeh et al., 2014) نیز به بررسی اثر نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران با

1. Three Stage Least Squares (3SLS)  
2. Vector Error-Correction Model (VECM)

استفاده از مدل تصحیح خطای برداری طی سال‌های ۸۸-۱۳۵۸ پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که در فاصله زمانی مورد مطالعه، اثر نرخ ارز واقعی، درآمد جهانی، تولید ناخالص داخلی، رابطه مبادله و بهره‌وری نیروی کار (در بخش غیرنفتی) بر صادرات غیرنفتی مثبت بوده است. در مطالعه غزالی و زیبایی (Ghazali & Zibaei, 2016)، به بررسی تأثیر نرخ ارز واقعی و بی‌ثباتی آن بر تجارت دوجانبه محصولات کشاورزی ایران و چهار شریک تجاری با استفاده از روش برآورد اثرات ثابت<sup>۱</sup> طی سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۰ پرداخته شد و نتایج نشان داد که افزایش نرخ ارز واقعی موجب کاهش تراز تجاری ایران شده است. در تحقیق لطفعلی‌پور و بازرگان (Lotfalipour & Bazargan, 2016)، تغییرات نرخ ارز واقعی مؤثر، صادرات و واردات بر تراز تجاری ایران و شرکای عمده در قالب مدل تصحیح خطای برداری طی سال‌های ۹۰-۱۳۷۲ بررسی شد. نتایج تحقیق آنها نشان داد که در کوتاه‌مدت، نوسان‌های نرخ ارز واقعی مؤثر تنها برای کشور آلمان، به کاهش تراز تجاری می‌انجامد و در بلندمدت، برای کشور ایتالیا، منجر به افزایش تراز تجاری می‌شود. در تحقیق گیلانپور و همکاران (Gilanpour et al., 2016)، الگوی واردات محصولات کشاورزی ایران با تأکید بر بی‌ثباتی نرخ ارز با استفاده از مدل EGARCH و VECM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج بیانگر اثرگذاری منفی نوسان‌های نرخ ارز روی واردات محصولات کشاورزی ایران بود. شریف‌کریمی و همکاران (Sharif-Karimi et al., 2019) به بررسی اثر نرخ ارز واقعی بر تعادل تجاری بین ایران و چین با استفاده از الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده<sup>۲</sup> برای دوره ۹۵-۱۳۷۱ پرداختند و اثرات افزایشی و کاهش‌ی نرخ ارز حقیقی بر تعادل تجاری دو کشور را تجزیه و تحلیل کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که در بلندمدت و کوتاه‌مدت، افزایش نرخ ارز موجب بهبود تعادل تجاری ایران در مقابل چین می‌شود و البته، اثر بلندمدت بیش از اثرات کوتاه‌مدت آن است، در حالی که کاهش ارزش واقعی یوان موجب می‌شود که این رابطه به سود چین تغییر یابد. شافعی و همکاران (Shafei et al. 2020) نیز به بررسی اثر ناپایمانی نرخ ارز واقعی بر واردات بخش کشاورزی ایران را با استفاده از مدل‌های گارچ<sup>۳</sup>، خودتوضیح برداری<sup>۴</sup> و تصحیح خطای برداری طی سال‌های ۹۵-۱۳۵۷ پرداختند. نتایج مطالعه آنها بیانگر آن بود که با افزایش نوسان‌های نرخ ارز، واردات بخش کشاورزی کاهش می‌یابد.

- 
1. Fixed Effect Model (FEM)
  2. Autoregressive Distributed Lags (ARDL)
  3. GHARCH model
  4. Vector Auto Regressive (VAR)

در پی، به برخی از مطالعات خارجی در زمینه رابطه بین نرخ ارز و متغیرهای مرتبط با تجارت اشاره می‌شود دورای و اومن (Dury & Oomen, 2007) به بررسی واکنش نرخ ارز واقعی به نوآوری محصول (بهبود کیفیت) با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۱</sup> پرداختند. در مطالعه آنها، تأثیر بهبود کیفیت بر دو معیار نرخ ارز واقعی شامل معیار کیفیت تعدیل شده و معیار کیفیت تعدیل نشده بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان داد که بهبود کیفیت می‌تواند منجر به کاهش یا افزایش هر کدام از معیارهای نرخ ارز واقعی شود و بدین موضوع بستگی دارد که چگونه هزینه‌های تولید از بهبود کیفیت تأثیر بپذیرد؛ همچنین، نرخ ارز واقعی تعریف شده بر حسب کیفیت تعدیل شده همیشه در راستای نرخ ارز واقعی بر حسب کیفیت تعدیل نشده تغییر نمی‌کند. نتایج مطالعه بائک و کو (Baek & Koo, 2011) نشان داد که کاهش صادرات در اثر افزایش نرخ ارز واقعی هم در نوع محصولات و هم در طول زمان ناهمگن است و واکنش محصولاتی که مصرف‌محور بوده و یا ماندگاری بیشتری دارند، نسبت به تکانه‌های نرخ ارز بیشتر است. در مطالعه دیگری، الایونگبو و همکاران (Olayungbo et al., 2011) اثر نرخ ارز بر تجارت در کشورهای منتخب جنوب آفریقا را با استفاده از روش گشتاور تعمیم‌یافته<sup>۲</sup> طی سال‌های ۲۰۰۵-۱۹۸۶ مورد مطالعه قرار دادند و عوامل مؤثر بر تجارت را تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز واقعی، جمعیت و فاصله بین کشورهای جنوب آفریقا در نظر گرفتند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که اثر نرخ ارز واقعی بر تجارت کشورهای منتخب جنوب آفریقا مثبت و معنی‌دار است. در تحقیق واندنبوش (Vandenbussche, 2014)، بر اساس شاخص کیفیت صادرات، صنایع تولیدی صادراتی در بازار یکپارچه اتحادیه اروپا در دوره ۲۰۱۱-۲۰۰۷ رتبه‌بندی و کشش قیمت رتبه‌بندی کیفیت محاسبه شده است. نتایج مطالعه آنها نشان داد که کیفیت می‌تواند در جهتی متفاوت با سهم بازار باشد؛ یعنی، محصولاتی که بیشترین سهم بازار را دارند، نیازی به بالاترین کیفیت ندارند؛ همچنین، کشش قیمت کیفیت مثبت بود و نشان می‌داد که ارتقای کیفیت منجر به تمایل بیشتر مصرف‌کنندگان به پرداخت می‌شود. روباتام و همکاران (Rowbotham et al., 2014)، با استفاده از داده‌های تابلویی، به بررسی رابطه بین سیاست نرخ ارز و عملکرد صادرات نه کشور برزیل، جمهوری دومینیکن، مالزی، موریس، مکزیک، پرو، آفریقای جنوبی، تایلند و ترکیه طی سال‌های ۲۰۰۹-۱۹۹۰ پرداختند. نتایج این مطالعه حاکی از آن بود که کاهش (تضعیف) نرخ ارز لزوماً عملکرد صادرات را بهبود نمی‌بخشد. در مطالعه یوسف و ثابت (Yusoff & Sabit, 2015)، اثر نوسان‌های نرخ ارز بر صادرات چین با کشورهای اندونزی، مالزی، فیلیپین، سنگاپور و تایلند طی سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۲ بررسی شد. نتایج مطالعه آنها

1. Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)  
2. Generalized Method of Moments (GMM)

نشان داد که اثر نوسان‌های نرخ ارز بر صادرات چین منفی است. همچنین، در مطالعه کانگ و داگلی (Kang & Dagli, 2018)، رابطه بین تجارت بین‌المللی و نرخ ارز با استفاده از مدل جاذبه تعمیم‌یافته<sup>۱</sup> طی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۵ بررسی شد. نتایج مطالعه آنها نشان داد که نرخ ارز واقعی اثر مثبت و معنی‌دار بر حجم صادرات تا قبل از بحران مالی جهانی دارد و پس از آن، رابطه‌ای معنی‌دار برقرار نیست. چن و همکاران (Chen et al., 2021)، با استفاده از یک مدل تجارت بین‌المللی ناهمگن و داده‌های تابلویی، اثر فشار (استرس) مالی و نرخ ارز بر تعدیل قیمت و کیفیت شرکت‌های صادرکننده با اعتبارات محدود را طی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۱ بررسی کردند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که وقتی میزان کشش هزینه بالاتر از آستانه باشد، شرکت‌های صادرکننده قیمت‌های صادراتی خود را افزایش می‌دهند و در مواقع فشار مالی یا زمانی که نرخ خارجی افزایش می‌یابد، کیفیت کالاهای خود را ارتقا می‌دهند؛ همچنین، انتقال ناقص نرخ ارز به قیمت‌ها، در زمان فشار مالی شرکت‌ها افزایش می‌یابد. در مطالعه‌ای دیگر، مائو و همکاران (Mao et al., 2021) به بررسی واکنش کیفیت محصولات کشاورزی چین نسبت به تکانه‌های نرخ ارز واقعی با استفاده از مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی<sup>۲</sup> در قالب داده‌های تابلویی طی سال‌های ۲۰۰۲-۲۰۱۵ پرداختند. نتایج مطالعه آنها نیز نشان داد که اثر نرخ ارز واقعی روی کیفیت صادرات محصولات کشاورزی مثبت است. خلاصه مطالعات یادشده در جدول ۱ آمده است.

### جدول ۱- خلاصه پیشینه تحقیق در پژوهش حاضر

نویسندگان	موضوع مورد مطالعه	مدل مورد استفاده	نتیجه مطالعه
Hosseini & Homayounpour, 2013	عوامل مؤثر بر صادرات محصولات کشاورزی ایران	تصحیح خطای برداری	اثرگذاری مثبت و معنی‌دار نرخ ارز واقعی روی صادرات محصولات کشاورزی ایران
Daei Karimzadeh et al., 2014	اثر نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران	تصحیح خطای برداری	اثرگذاری مثبت نرخ ارز واقعی بر صادرات کالاهای غیرنفتی
Gilanpour et al., 2016	تحلیل الگوی واردات محصولات کشاورزی ایران با تأکید بر بی‌ثباتی نرخ ارز	تصحیح خطای برداری	اثرگذاری منفی بی‌ثباتی نرخ ارز روی واردات محصولات کشاورزی ایران
Sharf-Karimi et al., 2019	اثر نرخ ارز واقعی بر تعادل تجاری بین ایران و چین	خودتوضیح با وقفه‌های گسترده	بهبود تعادل تجاری ایران در مقابل چین در اثر افزایش نرخ ارز

1. Generalized Gravity Model (GGM)
2. Panel Structural Vector Autoregressive (PSVAR)

بررسی اثر تکنانه‌های نرخ ارز واقعی بر.....

نویسندگان	موضوع مورد مطالعه	مدل مورد استفاده	نتیجه مطالعه
Shafei et al., 2020	اثر نااطمینانی نرخ ارز واقعی بر واردات بخش کشاورزی	خودتوضیح برداری و تصحیح خطای برداری	کاهش واردات بخش کشاورزی در اثر افزایش نوسان‌های نرخ ارز
Dury & Oomen, 2007	بررسی واکنش نرخ ارز واقعی نسبت به بهبود کیفیت محصول	تعادل عمومی پویای تصادفی	اثرپذیری نرخ ارز واقعی از بهبود کیفیت محصول
Olayungbo et al., 2011	اثر نرخ ارز بر تجارت در کشورهای منتخب جنوب آفریقا	روش گشتاور تعمیم‌یافته	اثرگذاری مثبت و معنی‌دار نرخ ارز واقعی بر تجارت جنوب آفریقا
Rowbotham et al., 2014	رابطه بین نرخ ارز و عملکرد صادرات کشورهای منتخب	روش داده‌های تابلویی	عدم الزام در بهبود عملکرد صادرات بر اثر کاهش (تضعیف) نرخ ارز
Kang & Dagli 2018	رابطه بین تجارت بین‌المللی و نرخ ارز	جاذبه تعمیم‌یافته	اثرگذاری مثبت و معنی‌دار نرخ ارز واقعی بر حجم صادرات تا قبل از بحران مالی جهانی
Chen et al. 2021	اثر نرخ ارز بر تعدیل قیمت و کیفیت شرکت‌های صادرکننده	تجارت بین‌المللی ناهمگن و داده‌های تابلویی	با افزایش نرخ ارز خارجی، شرکت‌های صادرکننده کیفیت کالاهای خود را ارتقا می‌دهند.
Mao et al., 2021	اثر نرخ ارز واقعی روی کیفیت صادرات محصولات کشاورزی	خودتوضیح برداری ساختاری پانلی	اثرگذاری مثبت نرخ ارز واقعی روی کیفیت صادرات محصولات کشاورزی

## مواد و روش‌ها

با توجه به مطالعه خاندلوال و همکاران (Khandelwal et al., 2013)، کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی را می‌توان به صورت یک ضریب کمیتی در تابع مطلوبیت مصرف‌کننده مدل‌سازی کرد. اگر  $\omega$  و  $\sigma$ ، به ترتیب، تنوع محصول و کشش جانشینی باشند، تابع مطلوبیت یک مصرف‌کننده در قالب فرم تابع تولید CES به صورت رابطه زیر قابل تعریف است:

$$U_{ct} = \left[ \int_{\omega \in \Omega} \lambda_{ct}(\omega) q_{ct}(\omega)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} d\omega \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

که در آن، اندیس‌های  $c$  و  $t$ ، به ترتیب، کشور و زمان بوده و پارامترهای  $\lambda$  و  $q$  نیز به ترتیب، نشان‌دهنده کیفیت و مقدار کالاهای مصرف‌شده (فارغ از هر گونه تنوع) است که در مجموعه همه تنوع‌های  $\Omega$  قرار دارند. به نظر می‌رسد که با افزایش کیفیت و مقدار محصول، مطلوبیت آن نیز افزایش یابد. با توجه به رابطه (۱)، تابع تقاضا برای تنوع محصول ( $\omega$ ) به صورت رابطه (۲) قابل بیان است:

$$q_{ct}(\omega) = Q_{ct} \lambda_{ct}(\omega)^{\sigma-1} \left( \frac{P_{ct}}{p_{ct}(\omega)} \right)^{\sigma} \quad (2)$$

بر اساس قانون قیمت‌گذاری، قیمت یک کالای وارداتی با استفاده از نرخ ارز اسمی ( $e$ ) و قیمت آن کالا در کشور صادرکننده ( $\pi$ ) تعیین می‌شود. بنابراین، قیمت محصولات کشاورزی وارداتی و در نتیجه، نرخ ارز واقعی (RER) به صورت روابط (۳) و (۴) قابل محاسبه است. در رابطه (۴)،  $\Pi$  بیانگر میانگین قیمت کالاها در کشور صادرکننده کالا است:

$$p_{ct}(\omega) = e_{ct} \pi_{ct}(\omega) \quad (3)$$

$$RER_{ct}(\omega) = e_{ct} \Pi_t / P_{ct} \quad (4)$$

بر اساس رابطه (۴)، می‌توان رابطه (۲) را به صورت رابطه (۵) بازنویسی کرد:

$$\lambda_{ct} = \left( \frac{q_{ct}(\omega)}{Q_{ct}} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \left( \frac{\Pi_t}{RER_{ct} \pi_{ct}(\omega)} \right)^{-\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (5)$$

معادله (۵) نشان می‌دهد که کیفیت محصولات کشاورزی صادرشده به کشور  $c$  با پنج متغیر مرتبط است: ۱) مصرف کل محصولات کشاورزی در کشور واردکننده ( $Q$ )، ۲) مقدار محصولات کشاورزی که به کشور  $c$  صادر می‌شود ( $q$ )، ۳) نرخ ارز واقعی دوجانبه بین کشور صادرکننده و کشور واردکننده محصولات کشاورزی (RER)، ۴) قیمت محصولات کشاورزی در کشور صادرکننده ( $\pi$ ) و ۵) شاخص قیمت کل در کشور صادرکننده ( $\Pi$ ). از آنجا که شاخص قیمت کل مربوط به کشور صادرکننده برای کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی ثابت است، طبق رویکرد برآوردی که در ادامه، توضیح داده می‌شود، این شاخص، به‌طور خودکار، از مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی حذف می‌شود. بنابراین، متغیر کیفیت به‌همراه چهار متغیر باقی‌مانده به‌عنوان بردار متغیرهای درون‌زا در

مدل خودتوضیح برداری مورد استفاده قرار می‌گیرد (Mao et al., 2021). علاوه بر این، با توجه به دشواری اندازه‌گیری مصرف کل محصولات کشاورزی در کشور واردکننده (Q)، مطابق با مطالعه هالاک (Hallak, 2006)، تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی هر کشور واردکننده به‌عنوان نماینده مصرف کل محصولات کشاورزی در کشور واردکننده استفاده می‌شود.

در مطالعه حاضر، برای بررسی واکنش کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران نسبت به تکنانه‌های نرخ ارز واقعی، با استفاده از رابطه (۴)، یک مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی به‌کار گرفته می‌شود. رویکرد پدرونی (Pedroni, 2013) امکان ایجاد ناهمگنی کامل در پاسخ‌های پویا بین اعضای پانل را فراهم می‌کند و در عین حال، به دلیل تکنانه‌هایی که در بین اعضای پانل وجود دارد، وابستگی مقطعی را در نظر می‌گیرد. استفاده از تبدیل لگاریمی برای مقادیر کمی پنج متغیر درون‌زای این امکان را فراهم می‌کند که بدون نگرانی درباره مقیاس داده‌ها (واحدهای اندازه‌گیری)، بتوان نتایج را تجزیه و تحلیل کرد. برای متغیرهای درون‌زای مورد استفاده در مطالعه حاضر، بردار متغیرها به صورت رابطه زیر خواهد بود:

$$y_{ct} = (\ln RGDP_{ct}, \ln RER_{ct}, \ln \pi_{ct}, \ln q_{ct}, \ln \lambda_{ct}) \quad (6)$$

که در آن، اندیس‌های c و t، به ترتیب، کشور و دوره زمانی بوده و متغیرهای  $\lambda$ ، q و  $\pi$  نیز به ترتیب، نشان‌دهنده کیفیت، مقدار و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی (بر حسب دلار) است؛ همچنین، RER و RGDP، به ترتیب، نرخ ارز واقعی دوجانبه (بین کشور صادرکننده و واردکننده) و تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی کشور واردکننده محصولات کشاورزی ایران است. بر اساس رابطه (۶)، می‌توان مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی را به صورت رابطه زیر تعریف کرد.

$$S_c y_{ct} = A_c(L) y_{ct-1} + u_{ct} \quad c = 1, 2, \dots, N \ \& \ t = 1, 2, \dots, T \ \& \ u_{ct} \sim (0, \Sigma_c) \quad (7)$$

که در آن،  $S_c$  ماتریس پارامترهای ساختاری و منعکس‌کننده رابطه کوتاه‌مدت (آنی) میان متغیرهای مدل،  $y_{ct}$  بردار متغیرهای مدل،  $A_c(L)$  یک چندجمله‌ای شامل ضرایب با وقفه برای  $c$  امین کشور واردکننده محصولات کشاورزی ایران و  $u_{ct}$  بردار تکنانه‌های ساختاری یا نوفه سفید در  $y_{ct}$  است. این

مدل با استفاده از توابع واکنش ضربه‌ای<sup>۱</sup> و تجزیه واریانس<sup>۲</sup> برای بررسی اثرات هم‌زمان و وقفه‌دار تکانه‌ها روی متغیرها مورد استفاده و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. با این فرض که  $S_c$  یک ماتریس معکوس‌پذیر باشد، با ضرب طرفین رابطه (۷) در  $S_c^{-1}$ ، فرم خلاصه‌شده مدل خودتوضیح برداری به صورت رابطه (۸) در می‌آید:

$$y_{ct} = \Phi_c(L)y_{ct-1} + \tau_{ct} \text{ where } \Phi_c(L) = S_c^{-1}A_c(L) \text{ \& } \tau_{ct} = S_c^{-1}u_{ct} \text{ and } \tau_{ct} \sim (0, \vartheta_c) \quad (8)$$

که در آن، ماتریس واریانس-کواریانس  $\vartheta_c$  فرم کاهش‌یافته از اجزای اخلاص  $\tau_{ct}$ ، دارای رتبه کامل و غیرمحدب است. بنابراین، هنگامی که اجزای اخلاص معادلات با یکدیگر همبستگی دارند، با استفاده از روش تجزیه چولسکی ساختاری<sup>۳</sup>، می‌توان ماتریس  $\vartheta_c$  را متعامد کرد. روش چالسکی یک ساختار اقتصادی بر مدل تحمیل کرده، این امکان را فراهم می‌کند که متغیرهای به‌کاررفته در الگوی خودتوضیح برداری ساختاری پانلی به‌ترتیبی خاص قرار گیرند. بنابراین، زمانی که در ماتریس اجزای اخلاص متعامد، نوفه سفیدها با یکدیگر همبستگی نداشته باشند، می‌توان توابع واکنش ضربه‌ای و تجزیه واریانس را محاسبه کرد (Heydari, 2021). بر اساس مطالعه مائو و همکاران (Mao et al., 2021)، ماتریس  $S_c$  در رابطه (۷) را می‌توان به شکل رابطه (۹) در نظر گرفت:

$$S_c = \begin{bmatrix} s_{11c} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ s_{21c} & s_{22c} & 0 & 0 & 0 \\ s_{31c} & 0 & s_{33c} & 0 & s_{35c} \\ s_{41c} & s_{42c} & s_{43c} & s_{44c} & s_{45c} \\ s_{51c} & s_{52c} & s_{53c} & 0 & s_{55c} \end{bmatrix} \quad (9)$$

در ماتریس  $S_c$ :

(۱) تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی هر کشور واردکننده محصولات کشاورزی به‌طور هم‌زمان از تکانه‌های وارده به متغیرهای دیگر تأثیر نمی‌پذیرد، بنابراین:

$$s_{12c} = s_{13c} = s_{14c} = s_{15c} = 0$$

- 
1. Impulse Response Functions (IRFs)
  2. Variance Decompositions (VDs)
  3. Structural Cholesky Decompositions (SCDs)

بررسی اثر تکانه‌های نرخ ارز واقعی بر.....

۲) نرخ ارز واقعی دوجانبه به‌طور هم‌زمان از تکانه‌های کیفیت، مقدار و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی تأثیر نمی‌پذیرد؛ بنابراین:

$$S_{23c} = S_{24c} = S_{25c} = 0$$

۳) قیمت محصولات کشاورزی صادراتی به‌طور هم‌زمان از تکانه‌های مقدار صادرات محصولات کشاورزی و نرخ ارز واقعی دوجانبه تأثیر نمی‌پذیرد؛ بنابراین:

$$S_{32c} = S_{34c} = 0$$

و ۴) کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی به‌طور هم‌زمان از تکانه‌های مقدار صادرات محصولات کشاورزی تأثیر نمی‌پذیرد؛ بنابراین:  $S_{54c} = 0$ .

لازم به ذکر است که مشابه مدل خودتوضیح برداری ساختاری، پارامترهای مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی را نمی‌توان بدون اعمال محدودیت‌های شناسایی مستقیماً تخمین زد.

### محاسبه شاخص کیفیت محصولات کشاورزی

کیفیت محصولات کشاورزی از دامنه گسترده ویژگی‌های ذاتی محصولات کشاورزی مانند رنگ، طعم، تازگی، بافت و محتوای غذایی تأثیر می‌پذیرد. برخی از ویژگی‌های محصولات کشاورزی برای مصرف‌کنندگان (مانند رنگ) کاملاً آشکار است، در حالی که برخی دیگر از صفات و ویژگی‌های محصولات کشاورزی (مثل محتویات تغذیه) به‌صورت ضمنی و پنهان به‌شمار می‌روند، که ممکن است در علائم رفتاری مصرف‌کنندگان منعکس شوند. در شرایطی که قیمت گونه‌های مختلف محصولات کشاورزی ثابت باشد، تصمیمات مصرف‌کننده در موقع خرید محصولات کشاورزی می‌تواند تعیین‌کننده کیفیت آنها باشد. برای نمونه، با فرض یکسان بودن قیمت دو گونه از یک محصول (مانند سیب)، می‌توان چنین استنباط کرد: «محصولی که فروش بیشتری دارد، دارای کیفیت بالاتری است (مثلاً سیب تازه‌تر یا شیرین‌تر)» (Mao et al., 2021). همچنین مطابق با مطالعه برینلیچ و همکاران (Breinlich et al., 2016)، کیفیت یک کالا به‌صورت ویژگی‌های آن کالا تعریف می‌شود، به‌گونه‌ای که با فرض ثابت بودن قیمت گونه‌های مختلف یک کالا، مصرف‌کنندگان مایل به خرید گونه‌ای از کالا هستند که دارای کیفیت بالاتری است. بر این اساس، کیفیت با استفاده از رویکرد سمت تقاضا به‌صورت رابطه زیر قابل تعریف است:

$$Lnq_{ct} = (\sigma - 1) Ln\lambda_{ct} - Lnp_{ct} + (\sigma - 1)\Pi_{ct} + LnRGDP_{ct} \quad (10)$$

با استفاده از داده‌های تابلویی در مورد مقادیر و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی (به دلار)، می‌توان متغیر کیفیت محصولات کشاورزی را از رابطه زیر استخراج کرد:

$$\text{Ln}q_{ct} = \mu_{ct} - \sigma \text{Ln}p_{ct} + \varepsilon_{ct} \quad \text{where } \mu_{ct} = (\sigma - 1)\Pi_{ct} + \text{LnRGDP}_{ct} \quad (11)$$

که در آن،  $q_{ct}$  و  $p_{ct}$ ، به ترتیب، مقدار و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی ایران (به دلار) به کشور  $c$  در دوره  $t$  است؛ همچنین،  $\mu_{ct}$  اثر ثابت زمان بوده و به بیان دیگر، شاخص قیمت کل و تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی اثرات ثابت زمان محصولات کشاورزی است. بر اساس مطالعه خاندلوال و همکاران (Khandelwal et al., 2013)، متغیر کیفیت با تخمین رابطه (۱۱) به روش حداقل مربعات معمولی (OLS) و وارد کردن مقادیر باقی مانده‌ها در رابطه (۱۲) محاسبه می‌شود:

$$\text{Ln}\hat{\lambda}_{ct} = \frac{\hat{\varepsilon}_{ct}}{\sigma - 1} \quad (12)$$

برای جلوگیری از رابطه درون‌زایی<sup>۱</sup>، میزان کشش جانشینی ( $\sigma$ ) در رابطه (۱۲) بر اساس برآوردهای برودا و واینشتین (Broda & Weinstein, 2006) انتخاب شد. برای اینکه بتوان متغیر کیفیت محصولات کشاورزی را در دوره‌ها و کشورهای مختلف مقایسه کرد، لازم است که داده‌های کیفیت محصولات کشاورزی با استفاده از روش نرمال‌سازی حداقل- حداکثر بین صفر و یک مطابق با رابطه زیر نرمال شوند:

$$\text{norm}(\text{Ln}\hat{\lambda}_{ct}) = \frac{\text{Ln}\hat{\lambda}_{ct} - \min \text{Ln}\hat{\lambda}_{ct}}{\max \text{Ln}\hat{\lambda}_{ct} - \min \text{Ln}\hat{\lambda}_{ct}} \quad (13)$$

که در آن،  $\max \text{Ln}\hat{\lambda}_{ct}$  و  $\min \text{Ln}\hat{\lambda}_{ct}$  به ترتیب، حداکثر و حداقل کیفیت محاسبه شده است (Mao et al., 2021).

#### داده‌ها

در مطالعه حاضر، تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس داده‌های ماهانه طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۷ برگرفته از سه منبع متفاوت انجام شده است. داده‌های میلادی مربوط به مقدار و ارزش صادرات محصولات کشاورزی ایران به کشورهای منتخب از مرکز تجارت بین‌الملل<sup>۲</sup> (ITC, 2021) دریافت شد. مطابق با مطالعه بیستمولر و همکاران (Beestermöller et al., 2018)، فصل اول نظام کدگذاری HS به عنوان محصولات کشاورزی در نظر گرفته شد. داده‌های لازم برای محاسبه نرخ‌های

1. endogeneity concern  
2. International Trade Centre (ITC)

ارز واقعی دوجانبه از آمارهای مالی بین‌المللی<sup>۱</sup> اخذ شد. در نهایت، آمارهای مربوط به تولید ناخالص داخلی سرانه و شاخص قیمت مصرف‌کننده کل برای کشورهای منتخب نیز از معرف‌های توسعه جهانی<sup>۲</sup> بانک جهانی (World Bank, 2021) دریافت شد. از آنجا که از داده‌ها لگاریتم گرفته می‌شود، باید دوره مورد مطالعه و کشورهای مورد هدف محصولات کشاورزی ایران به‌گونه‌ای در نظر گرفته شوند که دارای کمترین تعداد داده ماهانه با مقدار صفر باشند. بر این اساس، ۳۶ کشور مقصد صادراتی محصولات کشاورزی ایران در دوره یادشده انتخاب شدند. در واقع، از میان همه کشورهای مقصد صادراتی ایران، کشورهایی انتخاب شد که از میان ۱۶۸ ماه دوره مطالعه، کمتر از ده ماه مقدار صفر برای متغیرهای مقدار یا ارزش محصولات کشاورزی داشته باشند. همچنین، برای مقادیر صفر دو متغیر مقدار یا ارزش محصولات کشاورزی عددی بسیار کوچک و نزدیک صفر در نظر گرفته شد (۰/۰۰۰۱). از آنجا که داده‌های تولید ناخالص داخلی سرانه و شاخص قیمت مصرف‌کننده به‌صورت سالانه گزارش می‌شوند، متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی، با استفاده از روش چو-لین<sup>۳</sup> در نرم‌افزار EViews، به فراوانی ماهانه تبدیل شد.

## نتایج و بحث

مطابق با هدف اصلی پژوهش حاضر، تلاش می‌شود که اثر تکنانه‌های نرخ ارز واقعی به‌همراه اثر تکنانه‌های سه متغیر «تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی»، «قیمت محصولات کشاورزی صادراتی ایران» و «مقدار محصولات کشاورزی صادراتی ایران» بر کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران بررسی شود.

### ویژگی‌های شاخص کیفیت محصولات کشاورزی

در جدول ۲، مجموع ارزش صادرات و سهم ۳۶ کشور منتخب در مطالعه حاضر طی دوره ۲۰۲۱-۲۰۰۷ آمده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، بیشترین صادرات محصولات کشاورزی ایران طی دوره مورد بررسی، به‌ترتیب، به کشورهای آلمان (۲۷/۴۷ درصد)، چین (۱۱/۲۲ درصد)، هندوستان (۱۱/۱۷ درصد) و اسپانیا (۸/۱۳ درصد) انجام شده است.

---

1. International Financial Statistics (IFS)  
2. World Development Indicators (WDI)  
3. Chow-Lin

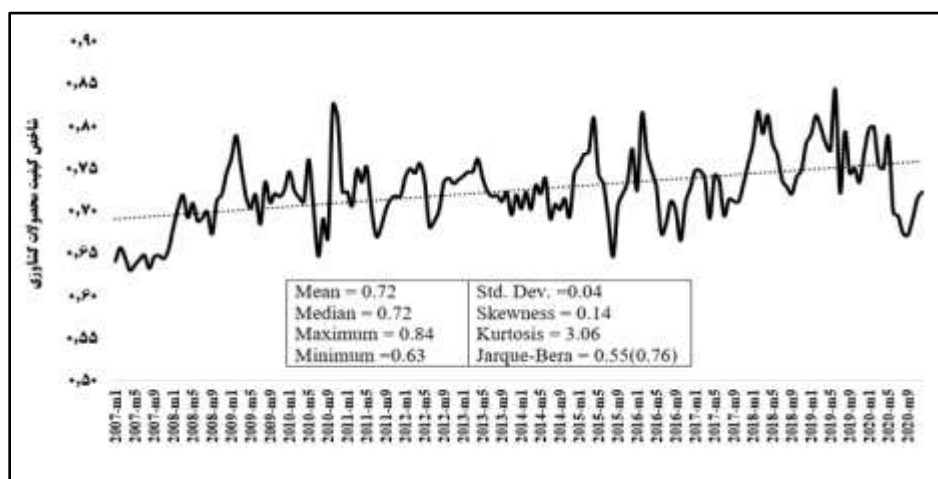
جدول ۲- مجموع ارزش صادرات و سهم ۳۶ کشور منتخب طی دوره ۲۰۲۱-۲۰۰۷

کشور	ارزش صادرات	سهم (درصد)	کشور	ارزش صادرات	سهم (درصد)	کشور	ارزش صادرات	سهم (درصد)
آلمان	۱۶۲/۹	۲۷/۴۷	بلژیک	۳۸/۷	۱/۸۸	اندونزی	۳۲/۴	۰/۵۵
چین	۷۰/۸	۱۱/۲۲	لهستان	۷/۹	۱/۸۳	دانمارک	۳۳/۹	۰/۴۳
هندوستان	۲۱۱/۶	۱۱/۱۷	انگلستان	۱۲۵۸/۴	۱/۷۴	مجارستان	۲۰۶/۴	۰/۳۴
اسپانیا	۲۶/۱	۸/۱۳	استرالیا	۶۲/۵	۱/۴۵	مراکش	۷۳/۶	۰/۳۳
ترکیه	۳۱۷/۴	۵/۵۳	تایلند	۴۱۷/۹	۱/۳۹	آفریقای جنوبی	۲۸/۲	۰/۳۰
فرانسه	۱۲۶۵/۱	۳/۹۷	سوئد	۲۶۵/۱	۱/۰۰	نروژ	۳۴/۲	۰/۳۰
ایتالیا	۱۸/۹	۳/۷۱	گرجستان	۲۹۹/۵	۰/۸۳	نیوزیلند	۹۱۶/۳	۰/۲۹
کانادا	۲۰/۶	۲/۸۲	سوئیس	۶۵/۵	۰/۶۶	صربستان	۱۱۳/۰	۰/۲۵
قزاقستان	۴۸/۵	۲/۶۶	رومانی	۶۶/۱	۰/۶۵	بلغارستان	۷۴/۰	۰/۳۳
هلند	۴۴۷/۳	۲/۴۳	اتریش	۲۲۲/۸	۰/۶۳	چک	۱۴۵/۱	۰/۱۸
ژاپن	۹۳/۳	۲/۳۵	لیتوانی	۳۷/۶	۰/۵۹	کرواسی	۶۲۳/۰	۰/۱۷
مالزی	۳۰۹۵/۵	۱/۹۸	کره جنوبی	۲۷۴/۳	۰/۵۸	ایسلند	۱۹۶/۰	۰/۰۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در شکل ۲، آمار توصیفی و روند زمانی شاخص کیفیت محصولات کشاورزی برای کشورهای هدف صادراتی ایران طی دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۷ آمده و بیانگر آن است که در طول دوره مورد مطالعه، آماره‌های حداقل (۰/۶۳) و حداکثر (۰/۸۴) تفاوت زیادی از یکدیگر ندارند و مقدار انحراف معیار (۰/۰۴) نیز کم است. بنابراین، با توجه به روند زمانی قابل مشاهده در شکل ۲ و مقادیر آماره‌های توصیفی، می‌توان گفت که شاخص کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۷ دارای روندی پایدار است و چندان نوسان ندارد. علت کم‌نوسان بودن شاخص کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی را می‌توان این‌گونه ارزیابی کرد که بخش زیادی از صادرات محصولات کشاورزی ایران را چند محصول مشخص باغی (پسته، زعفران، خرما، سیب، پرتقال، کیوی، و ...) و زراعی (هندوانه، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی و پیاز) تشکیل می‌دهد. مقاصد صادراتی بیشتر این محصولات مشخص بوده و در صورت عدم افت تولید، معمولاً روند صادراتی آنها ثابت است.

بررسی اثر تکانه‌های نرخ ارز واقعی بر.....



مأخذ: یافته‌های پژوهش

شکل ۲- آمار توصیفی شاخص کیفیت محصولات کشاورزی برای کشورهای هدف صادراتی ایران طی دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۷

### آزمون ریشه واحد

در مطالعه حاضر، آزمون‌های بررسی ریشه واحد در داده‌های پانلی عبارت‌اند از آزمون‌های ریشه واحد مشترک «بریتونگ<sup>۱</sup>» و «لوین، لین و چو<sup>۲</sup>» و آزمون‌های ریشه واحد مقطعی «ایم، پسران و شین<sup>۳</sup>»، «دیکی فولر تعمیم‌یافته- فیشر<sup>۴</sup>» و «پی.پی- فیشر<sup>۵</sup>». نتایج آزمون‌های ریشه واحد پانلی برای بررسی مانایی متغیرهای مورد استفاده در مطالعه حاضر در جدول ۳ آمده است. در جدول ۲، نمادهای  $Ln\lambda$ ،  $Lnq$ ،  $Ln\pi$ ،  $LnRER$ ،  $LnRGDP$  و  $Ln\lambda$  به ترتیب، لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی، لگاریتم نرخ ارز واقعی دوجانبه، لگاریتم قیمت محصولات کشاورزی صادراتی بر حسب دلار، لگاریتم مقدار محصولات کشاورزی صادراتی ایران و لگاریتم کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران است.

1. Breitung
2. Levin, Lin & Chu
3. Im, Pesaran and Shin
4. ADF-Fisher
5. PP-Fisher

## جدول ۳- نتایج آزمون‌های ریشه واحد پانلی برای بررسی ایستایی متغیرهای مدل

متغیرها	Levin, L & chu	Im, S&P	ADF( $\chi^2$ )	PP( $\chi^2$ )	Levin, L & chu	Im, S&P	ADF( $\chi^2$ )	PP( $\chi^2$ )
	مقادیر بحرانی آزمون و معنی‌داری در تفاضل مرتبه اول				مقادیر بحرانی آزمون و سطح معنی‌داری در سطح داده‌ها			
LnRGDP	-	-	-	۱۱۲/۶*	-۵/۱*	-۶/۲*	۱۸۰/۸*	۷۸/۷
LnRER	-	-	۳۲۶۵/۷*	۳۴۸۸/۱*	-۵/۳*	-۲/۶*	۸۱/۴	۸۵/۷
Ln $\pi$	-	-	-	۲۳۷۴/۸	-۶/۸*	-۱۴/۴*	۶۷۷/۷*	۱۱۵۲/۴*
Lnq	-	-	-	-	-۳۵/۶*	-۳۵/۸*	۳۹۲/۹*	۱۶۹۲/۴*
Ln $\lambda$	-	-	-	-	-۳۳/۵*	-۳۶/۵*	۱۳۶۶/۴*	۱۸۱۹/۸*

\* معنی‌داری در سطح یک درصد

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون‌های ریشه واحد در حالت با «عرض از مبدأ» نشان داد که بر اساس آزمون‌های «لوین، لین و چو» و «ایم، پسران و شین»، همه متغیرها در سطح ایستا هستند. بنابراین، شرط لازم برای تخمین مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی فراهم است.

## آزمون هم‌انباشتگی

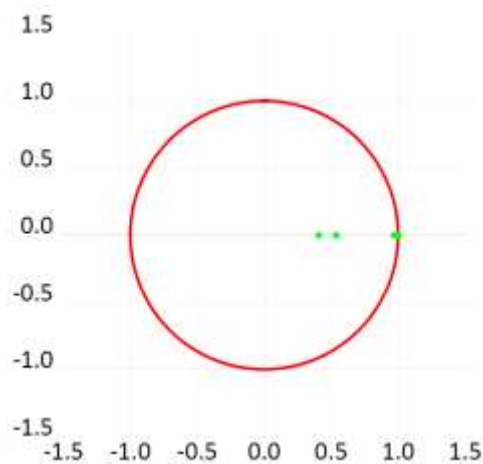
در پژوهش حاضر، برای انجام آزمون هم‌انباشتگی پانلی، از آزمون کائو استفاده شد. نتایج آزمون هم‌انباشتگی کائو برای معادله کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران در حالت با «عرض از مبدأ» در جدول ۴ آمده است. نتایج آزمون هم‌انباشتگی کائو نشان داد که رابطه بلندمدت میان متغیرهای مدل وجود ندارد. بنابراین، اثرات کوتاه‌مدت تکانه‌های ناشی از تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی، نرخ ارز واقعی دوجانبه، قیمت محصولات کشاورزی صادراتی و مقدار محصولات کشاورزی صادراتی روی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران در مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی بررسی می‌شود.

## جدول ۴- آزمون هم‌انباشتگی کائو برای معادله کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران

آزمون هم‌انباشتگی کائو	آماره t	سطح معنی‌داری (Prob)
	۱/۱۶	۰/۱۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

**تعیین وقفه بهینه و آزمون ریشه واحد دایره در الگوی خودتوضیح برداری ساختاری پانلی**  
بعد از تشخیص ایستایی متغیرهای مدل، لازم است که در مدل‌های خودرگرسیون برداری پانلی، طول وقفه بهینه تعیین شود. در پژوهش حاضر، با استفاده از معیار شوارتز-بیزین که از اصل صرفه‌جویی پیروی می‌کند، وقفه «یک» به عنوان وقفه بهینه انتخاب شد. در مرحله بعد، برای تأمین شرط پایداری مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی و اطمینان از کاذب نبودن رگرسیون، از آزمون ریشه واحد استفاده شد، که نتایج آن در شکل ۳ گزارش شده است. با توجه به شکل ۳، معکوس همه ریشه‌های مشخصه داخل دایره واحد قرار دارند و بیانگر آن است که مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی تخمینی شرط پایداری را تأمین می‌کند.



مأخذ: یافته‌های پژوهش

**شکل ۳- آزمون ریشه واحد دایره خودتوضیح برداری پانلی برای معادله کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران**

### آزمون علیت گرنجری

نتایج آزمون علیت گرنجری<sup>۱</sup> خودتوضیح برداری پانلی برای معادلات تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی، نرخ ارز واقعی، قیمت محصولات کشاورزی صادراتی، مقدار محصولات کشاورزی صادراتی و کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی برای ایران در جدول ۵ آمده است. رد فرضیه صفر آزمون برای «همه متغیرها» بیانگر آن است که همه متغیرها به‌طور غیرمستقیم علت گرنجری متغیر وابسته به‌شمار می‌روند. بنابراین، بین همه متغیرها به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم رابطه علیت برقرار است.

#### 1. Granger causality test

## جدول ۵- نتایج آزمون علیت گرنجری برای متغیرهای مدل

متغیر وابسته	مقدار آماره Chi-sq برای علیت گرنجری «همه متغیرها»
تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی	۲۶/۷ (۰/۰۰)*
نرخ ارز واقعی	۹۸/۹ (۰/۰۰)
قیمت محصولات کشاورزی صادراتی	۲۶۴/۹ (۰/۰۰)
مقدار محصولات کشاورزی صادراتی	۵۵۹/۳ (۰/۰۰)
کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی	۲۹/۴ (۰/۰۰)

\* معنی‌داری در سطح یک درصد

مأخذ: یافته‌های پژوهش

## نتایج تخمین مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی

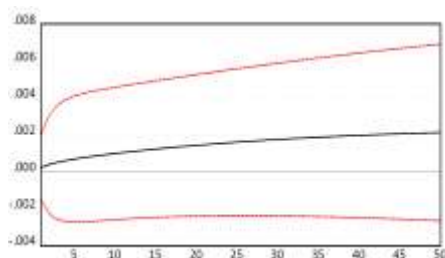
مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی (PS-VAR) دو ابزار قوی برای تجزیه و تحلیل نوسان‌های اقتصادی ارائه می‌دهد که شامل توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس است. در مطالعه حاضر، برای بررسی اثر تکانه‌های متغیرهای مورد مطالعه بر کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران، ماتریس توابع واکنش کوتاه‌مدت<sup>۱</sup> در مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی برآورد شد. در ادامه، نتایج توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

## توابع واکنش آنی

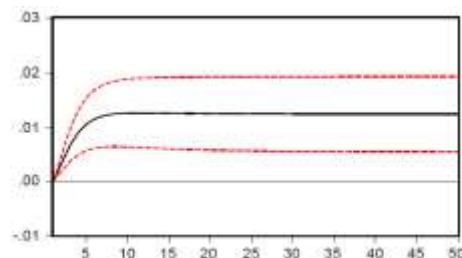
تابع واکنش آنی بیان‌کننده اثرات یک انحراف معیار تکانه وارده به متغیرهای الگوست. این تکانه معمولاً به اندازه یک انحراف معیار انتخاب می‌شود. در شکل ۴، واکنش تجمعی متغیر کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران نسبت به اثر تکانه‌های نرخ ارز واقعی، تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی، قیمت محصولات کشاورزی صادراتی، مقدار محصولات کشاورزی صادراتی و کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی برای ایران در یک تکانه یا تغییر ناگهانی به اندازه یک انحراف معیار در یک دوره پنجاه‌ماهه را نشان می‌دهد. محور افقی زمان به صورت ماهانه و محور عمودی به صورت درصد نشان‌دهنده تغییرات هر متغیر است. با توجه به قسمت الف شکل ۴، اثر تکانه به اندازه یک انحراف معیار در متغیر نرخ ارز واقعی روی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران مثبت و معنی‌دار است. به بیان دیگر، افزایش در میزان تکانه ناشی از نرخ ارز واقعی دوجانبه به ارتقای کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران به کشورهای مورد هدف می‌انجامد. روند تأثیرگذاری مثبت تکانه نرخ ارز واقعی روی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران در ابتدای دوره از صفر شروع شده، به صورت ناگهانی افزایش می‌یابد و از دوره هفتم به بعد، به حالت پایدار و ثابت می‌رسد.

## 1. Matrix of Recursive Short-Run Impulse Response (S Triangular) in Eviews

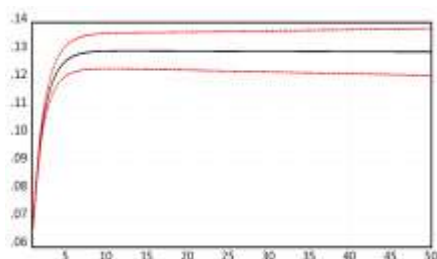
بررسی اثر تکانه‌های نرخ ارز واقعی بر.....



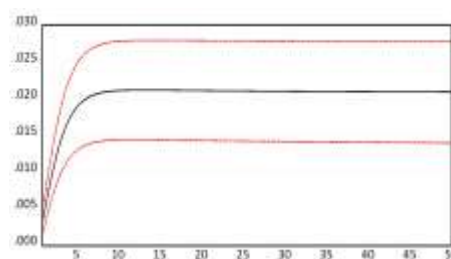
ب- تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی



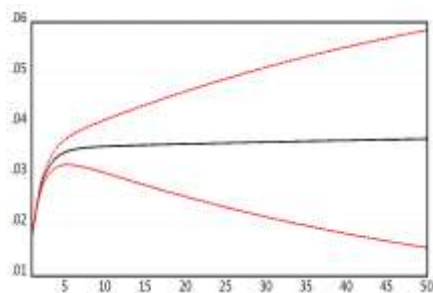
الف- نرخ ارز واقعی



د- مقدار محصولات کشاورزی صادراتی



ج- قیمت محصولات کشاورزی صادراتی



ه- کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

شکل ۳- واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی ایران نسبت به تکانه‌های نرخ ارز واقعی، تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی و نیز قیمت، مقدار و کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران

مشاهده افزایش در واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران از دوره اول تا دوره هفتم می‌تواند ناشی از خروج محصولات کشاورزی بی‌کیفیت از بازارهای صادراتی و افزایش سهم محصولات کشاورزی باکیفیت در اثر افزایش نرخ ارز واقعی دوجانبه بین ایران و کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی باشد. از دوره هفتم به بعد، اثر تکنانه‌های نرخ ارز واقعی به‌صورت ثابت و پایدار ادامه می‌یابد و دلالت بر این موضوع دارد که بعد از دوره هفتم، اثر کامل تکنانه‌های نرخ ارز واقعی در کوتاه‌مدت آشکار می‌شود. مثبت شدن واکنش تجمعی کیفیت نسبت به تکنانه‌های نرخ ارز واقعی ممکن است ناشی از اثر افزایش نرخ ارز واقعی روی بهبود سید صادراتی محصولات کشاورزی ایران به‌خاطر استفاده از نوآوری‌های جدید و یا استفاده از نهاده‌های واسطه‌ای بهتر باشد. با توجه به قسمت ب شکل ۴، واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران به تکنانه‌های ناشی از تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی مربوط به کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی ایران در ابتدای دوره مثبت و معنی‌دار بوده و دارای نرخ رشد صعودی است؛ و البته، از دوره پنجاهم به بعد نیز به حالت ثابت و پایدار درمی‌آید. در واقع، زمانی که درآمد سرانه در کشورهای واردکننده محصولات کشاورزی ایران افزایش می‌یابد، قدرت خرید مصرف‌کننده افزایش می‌یابد و در نتیجه، تقاضا برای محصولات کشاورزی با کیفیت بالاتر در کشورهای هدف نیز افزایش می‌یابد. با افزایش تقاضا برای خرید محصولات کشاورزی صادراتی با کیفیت بالاتر، انگیزه صادرکنندگان ایرانی برای تغییر سید کالاهای صادراتی به سمت افزایش سهم کالاهای با کیفیت بالاتر سوق داده می‌شود. لازم به ذکر است که انتقال اثر افزایش درآمد سرانه در کشورهای هدف واردکننده به بهبود کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران در بلندمدت می‌انجامد. قسمت‌های ج و د شکل ۴ نشان می‌دهد که واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران نسبت به تکنانه‌های دو متغیر مقدار و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی ایران مثبت و معنی‌دار است، به‌گونه‌ای که واکنش تجمعی کیفیت نسبت به تکنانه‌های مقدار و قیمت محصولات کشاورزی صادراتی به‌صورت ناگهانی افزایش می‌یابد و از دوره هفتم به بعد، به حالت پایدار و ثابت می‌رسد، با این تفاوت که شدت واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران نسبت به تکنانه‌های قیمت محصولات کشاورزی صادراتی ایران بیشتر است. واکنش مثبت کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران نسبت به تقاضای وارداتی (مقدار) و پیشنهاد قیمت خرید بالاتر را می‌توان بدین صورت تعبیر کرد که با افزایش تقاضا یا پیشنهاد خرید با قیمت بالاتر از سوی کشورهای واردکننده، رقابت میان شرکت‌ها و صادرکنندگان محصولات کشاورزی افزایش می‌یابد و آنها تلاش می‌کنند که با افزایش کیفیت محصولات صادراتی خود، سهم بیشتری از بازار را به‌دست آورند. در این میان، بالاتر

بودن سرعت واکنش کیفیت محصولات کشاورزی به قیمت در مقایسه با مقدار بدین علت است که برای افزایش میزان تولیدات محصولات کشاورزی، نیاز به سپری کردن یک یا دو دوره فصل تولید است، در صورتی که با پیشنهاد قیمت خرید بالاتر از سوی کشورهای واردکننده، صادرکنندگان در زمان کوتاه‌تر (نسبت به طول دوره فصل تولید) کیفیت محصولات صادراتی خود را از طریق بهبود بسته‌بندی، افزایش سهم محصولات با کیفیت بالاتر در سبد صادراتی و .... بهبود می‌بخشند. در نهایت، قسمت ه از شکل ۴ نشان می‌دهد که واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی ایران نسبت به تکانه‌های خودش مثبت و معنی‌دار است، به‌گونه‌ای که در دو دوره اول، به‌شدت افزایش یافته، از دوره پنجم به بعد، به‌صورت ثابت و پایدار ادامه می‌یابد.

#### تجزیه واریانس ساختاری

تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی نشان می‌دهد که چند درصد واریانس خطای پیش‌بینی با خود متغیر و چند درصد توسط متغیرهای دیگر توضیح داده می‌شود و اهمیت نسبی هر کدام از متغیرها در تغییر متغیرهای دیگر به چه میزان است. در جدول ۶، نتایج خطای پیش‌بینی تجزیه واریانس برای معادله کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران طی یک دوره پنجاه‌ماهه گزارش شده است. مطابق نتایج این جدول، در تجزیه واریانس مربوط به معادله کیفیت محصولات کشاورزی در پنج دوره اول، خود متغیر کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران بیشترین سهم (۸۷ درصد) را دارد؛ سهم متغیر مقدار محصولات کشاورزی صادراتی ایران در حدود یازده درصد است؛ سهم سایر متغیرها شامل قیمت محصولات کشاورزی صادراتی، تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی و نرخ ارز واقعی کمتر از دو درصد است؛ و در کل دوره نیز سهم‌های تبیین متغیرهای کیفیت محصولات کشاورزی، مقدار محصولات کشاورزی صادراتی، قیمت محصولات کشاورزی صادراتی، نرخ ارز واقعی و تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی، به‌ترتیب، از ۸۷/۸ به پنج درصد کاهش، از ۱۰/۶ به چهل درصد افزایش، از ۰/۸ به ۱۶/۴ درصد افزایش، از ۰/۸ به ۳۸ درصد افزایش و از صفر به ۲/۱ درصد افزایش یافته است.

## جدول ۶- نتایج تجزیه واریانس برای معادله کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران

دوره (ماهانه)	تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی	نرخ ارز واقعی	قیمت محصولات کشاورزی صادراتی	مقدار محصولات کشاورزی صادراتی	کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی
۱	۰	۰/۸۴	۰/۷۵	۱۰/۶۵	۸۷/۷۵
۲	۰/۲۵	۰/۸۴	۰/۸۶	۱۰/۵۲	۸۷/۵۴
۳	۰/۲۵	۰/۸۴	۱/۰۲	۱۰/۵۸	۸۷/۳۱
۴	۰/۲۵	۰/۸۴	۱/۱۹	۱۰/۷۱	۸۷/۰۲
۵	۰/۲۵	۰/۸۴	۱/۳۴	۱۰/۸۶	۸۶/۷۱
۱۰	۰/۲۷	۰/۹۸	۱/۹۷	۱۲/۱۶	۸۴/۶۱
۱۵	۰/۳۴	۱/۷۴	۲/۶۸	۱۲/۶۵	۸۰/۵۹
۲۰	۰/۴۸	۳/۸۷	۳/۸۲	۱۸/۸۸	۷۲/۹۵
۳۰	۱/۱۰	۱۵/۲۵	۸/۴۱	۳۱/۶۴	۴۳/۶۰
۴۰	۱/۷۹	۲۹/۹۲	۱۳/۶۶	۳۹/۱۶	۱۵/۴۷
۵۰	۲/۰۹	۳۸/۰۴	۱۶/۳۵	۳۸/۵۶	۴/۹۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج مطالعه مائو و همکاران (Mao et al., 2021) نشان داد که واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی چین نسبت به تکانه‌های نرخ ارز واقعی و قیمت صادراتی محصولات کشاورزی مثبت، نسبت به تکانه‌های تولید ناخالص داخلی (GDP) سرانه واقعی منفی و نسبت به تکانه‌های مقدار صادرات محصولات کشاورزی چین خنثی است. بنابراین، نتایج مطالعه حاضر (به جز در مورد مقدار صادرات محصولات کشاورزی و تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی) با نتایج مطالعه مائو و همکاران (Mao et al., 2021) مطابقت دارد.

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف اصلی مطالعه حاضر بررسی اثر تکانه‌های نرخ ارز واقعی روی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران با استفاده از مدل خودتوضیح برداری ساختاری پانلی (PS-VAR) در قالب داده‌های پانلی ماهانه برای ۳۶ کشور منتخب در طول سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۷ بود. نتایج حاصل از تابع واکنش آنی نشان داد که واکنش تجمعی کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران نسبت به تکانه‌های نرخ ارز واقعی مثبت و معنی‌دار است، به گونه‌ای که در ابتدای دوره، از صفر شروع می‌شود و به صورت ناگهانی افزایش می‌یابد و از دوره هفتم به بعد، به حالت پایدار می‌رسد؛ و اثر کامل تکانه‌های نرخ ارز واقعی در

کوتاه‌مدت آشکار می‌شود. بنابراین، افزایش نرخ ارز واقعی به ارتقای کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی ایران می‌انجامد. در این راستا، صادرکنندگان محصولات کشاورزی به صادرات بیشتر تشویق می‌شوند. با توجه به وجود الزامات بهداشت گیاهی برای صادرات محصولات کشاورزی از یک طرف و وجود رقابت در بازارهای بین‌المللی از طرف دیگر، افزایش نرخ ارز واقعی صادرکنندگان را بدین سمت هدایت می‌کند که محصولات کشاورزی با کیفیت بالاتر را صادر کنند. بنابراین، در ابتدای دوره، با افزایش نرخ ارز واقعی، کیفیت محصولات کشاورزی صادرشده افزایش می‌یابد و صادرات تا اندازه‌ای به نفع اقتصاد کشور است؛ اما از آنجا که تولید محصولات کشاورزی در داخل کشور، پس از مدتی، از افزایش قیمت‌های نسبی ناشی از تورم دلار (به‌عنوان ابزار مبادله) تأثیر می‌پذیرند، تولیدکنندگان قادر به تولید با مقدار و کیفیت مناسب به همان قیمتی که قبل از صادرات داشتند، نیستند. از این‌رو، افزایش هزینه‌های تولید ناشی از افزایش نرخ ارز واقعی سبب کاهش نرخ رشد کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی شده، به حالت ثابت و پایدار درمی‌آید. افزایش کیفیت محصولات صادراتی در اثر افزایش نرخ ارز واقعی را می‌توان هم‌راستای محاطرات بالای اجرای قراردادهای تجاری کشاورزی دانست. معمولاً قراردادهای تجاری کشاورزی مدتی قبل از انجام فرآیند صادرات امضا می‌شوند و این تأخیر زمانی برای صادرکنندگان محصولات کشاورزی فرصتی را فراهم می‌کند تا بتوانند از یک دوره زمانی برای تعدیل سبدهای صادراتی خود (حتی در کوتاه‌مدت) برخوردار باشند. در حقیقت، هم صادرکنندگان و هم واردکنندگان می‌توانند مفادی را برای تغییر قراردادها در شرایط خاص قبل از حمل‌ونقل کالاها لحاظ کنند تا از ضرر احتمالی در مقابل افزایش نرخ ارز واقعی جلوگیری شود؛ برای نمونه، اگر واردکنندگان انتظار پرداخت بیش از قیمت بازار را داشته باشند یا زمانی که صادرکنندگان متوجه شوند که با افزایش هزینه‌های تولید و تجارت، کالاهای وارداتی آنها بی‌سود می‌شود، ممکن است ادامه واردات یا صادرات خود را لغو کنند. همچنین، به دلیل چرخه طولانی تولید محصولات کشاورزی، صادرکنندگان و واردکنندگان ممکن است اجازه لغو سفارش‌ها با استدلال افزایش قیمت فراتر از یک سطح «از پیش تعیین‌شده» را در امضای قراردادهای خود لحاظ کنند.

نتایج مطالعه حاضر با مفاهیم سیاستی مهم برای دولت و شرکت‌های صادرکننده محصولات کشاورزی همراه است. تأثیر به نسبت آنی نرخ ارز واقعی بر کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی لزوم پیگیری دقیق مسیر انتقال نرخ ارز واقعی توسط سیاست‌گذاران و کارآیی به اشتراک‌گذاری اطلاعات با صادرکنندگان محصولات کشاورزی را نشان می‌دهد. واکنش کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی در کوتاه‌مدت نشان داد که بهبود کیفیت در صادرات محصولات کشاورزی ایران پس از افزایش نرخ ارز

واقعی دوجانبه می‌تواند در درجه اول، نتیجه بهبود کیفیت محصولات کشاورزی در سبدهای صادراتی ایران و به دیگر سخن، کاهش ترکیب محصولات کشاورزی با کیفیت پایین‌تر و افزایش ترکیب محصولات کشاورزی با کیفیت بالاتر در سبد صادراتی ایران باشد. بنابراین، تلاش در بهبود پایدار کیفیت محصولات کشاورزی از طریق به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته و حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در زمینه بهبود کیفیت می‌تواند راهکاری مناسب برای دولت و صادرکنندگان محصولات کشاورزی در راستای مقابله با تغییرات نرخ ارز واقعی باشد. از این‌رو، با مشاهده چنین حمایت‌هایی، حتی می‌توان در زمینه صادرات محصولات کشاورزی به بازارهای توسعه‌یافته و با فاصله بیشتر به‌منظور بهبود کیفیت محصولات کشاورزی برنامه‌ریزی کرد. همچنین، نتایج حاکی از آن است که بهبود کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی با کاهش، چه در مقدار محصولات کشاورزی صادراتی و چه در قیمت محصولات کشاورزی صادراتی، همراه است، بدین معنی که با افزایش تکانه ناشی از نرخ ارز واقعی، سود حاصل از صادرات محصولات کشاورزی ایران کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، صادرکنندگان محصولات کشاورزی، برای کاهش تأثیرات منفی ناشی از عدم قطعیت‌های نرخ ارز واقعی، لازم است که به افزایش شمار شرکای صادراتی و بازارهای صادراتی خود بپردازند و بیشتر متکی بر بازار داخلی و با آن هماهنگ باشند. نتایج تجزیه واریانس ساختاری نیز نشان داد که در پنج دوره اول، به‌ترتیب، متغیرهای کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی (با ۸۸ درصد) و مقدار محصولات کشاورزی صادراتی (با ده درصد) بیشترین اثر را بر تغییرات کیفیت محصولات کشاورزی صادراتی در ایران دارند.

## منابع

1. Aziznejad, S., & Komijani, A. (2017). The effects of exchange rate volatility on the selected macroeconomic variables: case study of Iran. *Quarterly Journal of Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 17(1), 121-143. Available at <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-6317-en.html>. [In Persian]
2. Baek, J., & Koo, W. W. (2011). How sensitive is U.S. agricultural trade to the bilateral exchange rate? Evidence from bulk and consumer-oriented products. *Journal of Agricultural Economics*, 42(3), 387-403.
3. Beestermöller, M., Disdier, A. C., & Fontagné, L. (2018). Impact of European food safety border inspections on agri-food exports: Evidence from Chinese firms. *Journal of China Economic Review*, 48: 66-82.

4. Breinlich, H., Dhingra, S., & Ottaviano, G. (2016). How have EU's trade agreements impacted consumers? Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.
5. Broda, C., & Weinstein, D. E. (2006). Globalization and the gains from variety. *Quarterly Journal of Economics*, 121(2), 541-585.
6. Cazorzi, M., Kolasa, M., & Rubaszek, M. (2017). Exchange rate forecasting with DSGE models. *Journal of International Economics*, 107, 127-146.
7. Chen, M. W., Lub, C., & Tiana, Y. (2021). Export price and quality adjustment: the role of financial stress and exchange rate. *Journal of Economic Modelling*, 96, 336-345.
8. Chen, N., & Juvenal, L. (2016). Quality, trade, and exchange rate pass-through. *Journal of International Economics*, 100, 61-80.
9. Daei Karimzadeh, S., Imamverdi, Gh., & Shayesteh, A. (2014). Investigating the effect of real exchange rate on Iran's non-oil exports. *Journal of Financial Economics (Financial Economics and Development)*, 8(29), 151-167. [In Persian]
10. Dai, M., Yu, M., & Zhao, C. (2018). Export tightening, competition, and firm innovation: evidence from the Renminbi appreciation. *Review of Development Economics*, 22(1), 263-286.
11. Dury, K., & Oomen, O. (2007). The real exchange rate and quality improvements. Bank of England. Available at [www.bankofengland.co.uk/publications/workingpapers/index.htm](http://www.bankofengland.co.uk/publications/workingpapers/index.htm).
12. Feng, L., Li, Z., & Swenson, D. L. (2016). The connection between imported intermediate inputs and exports: evidence from Chinese firms. *Journal of International Economics*, 101, 86-101.
13. Flach, L. (2016). Quality upgrading and price heterogeneity: evidence from Brazilian exporters. *Journal of International Economics*, 102, 282-290.
14. Fooladi, M. (2012). Investigating the effect of exchange rate changes on the level of prices, production, exports and imports of different economic sectors using a general equilibrium model. *Journal of Planning and Budgeting*, 17(2), 127-148. [In Persian]

15. Ghazali, S., & Zibaei, M. (2016). Real exchange rate uncertainty and agricultural bilateral trade: panel data analysis. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 23(92), 39-60. DOI: <https://doi.org/10.30490/aead.2016.59012>. [In Persian]
16. Gilanpour, O., Pakravan, M. R., & Taheri Rikandeh, E. (2016). Analyzing agricultural products import pattern in Iran with the emphasis on unstability of exchange rate (using VECM and EGARCH methods). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47(4), 785-804. [In Persian]
17. Hallak, J. C. (2006). Product quality and the direction of trade. *Journal of International Economics*, 68(1), 238-265.
18. Heydari, R. (2021). Investigating drivers of the price of meat types in Iran using Panel-SVAR model. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 36(3), 265-286. [In Persian]
19. Hosseini, S. S., & Homayounpour, M. (2013). Factors affecting agricultural commodities export in Iran. *Journal of Iran Agricultural Economics*, 6(4), 1-15. [In Persian]
20. Hu, C., Parsley, D. C., & Tan, Y. (2019). Exchange rate induced export quality upgrading: a firm level perspective. Vanderbilt Owen Graduate School of Management Research Paper, 3011013.
21. Hummels, D., & Skiba, A. (2004). Shipping the good apples out? An empirical confirmation of the Alchian-Allen conjecture. *Journal of Political Economy*, 112(6), 1384-1402.
22. IMF (2021). International financial statistics. International Monetary Fund (IMF), Washington DC. Available at <https://data.imf.org>.
23. ITC (2021). Trade map. International Trade Centre (ITC). Available at <https://m.trademap.org>.
24. Kang, J. W., & Dagli, S. (2018). International trade and exchange rates. *Journal of Applied Economics*, 21, 84-105.

25. Khan, I., Tango, C. N., Miskeen, S., Lee, B. H., & Oh, D. H. (2017). Hurdle technology: a novel approach for enhanced food quality and safety- a review. *Journal of Food Control*, 73, 1426-1444.
26. Khandelwal, A. K., Schott, P. K., & Wei, S. J. (2013). Trade liberalization and embedded institutional reform: evidence from Chinese exporters. *Journal of American Economic Review*, 103(6), 2169-2195.
27. Lotfalipour M. R., & Bazargan, B. (2016). The study of real effective exchange rate, export and import changes on trade balance in Iran. *Quarterly Journal of Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 16 (1), 73-94. Available at <http://ecor.modares.ac.ir/article-18-9068-en.html>. [In Persian]
28. Mao, R., Xing, M., & Yu, X. (2021). Quality response to real exchange rate shocks: a panel SVAR analysis on China's agricultural exports. *International Association of Agricultural Economists, Journal of Agricultural Economics*, 52(5), 719-731. DOI: 10.1111/agec.12650.
29. Olayungbo, D., Yinusa, O., & Akinlo, A. (2011). Effects of exchange rate volatility on trade in some selected Sub-Saharan African countries. *Journal of Modern Economy*, 2, 538-545.
30. Pakravan, M., Mehrabi Boshrabadi, H., & Gilanpour, O. (2010). Estimating supply and demand function of Iran's agricultural products export. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 24(4), 471-478. [In Persian]
31. Pedroni, P. (2013). Structural Panel VARs. *Journal of Econometrics*, 1(2), 180-206. DOI: 10.3390/econometrics1020180.
32. Pennerstorfer, D., & Weiss, C. R. (2013). Product quality in the agri-food chain: Do cooperatives offer high-quality wine? *European Review of Agricultural Economics*, 40(1), 143-162.
33. Pingali, P. (2007). Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: implications for research and policy. *Journal of Food Policy*, 32(3), 281-298.

34. Rowbotham, N., Saville, A., & Mbululu, D. (2014). Exchange rate policy and export performance in efficiency-driven economies. ERSA Working Paper 469N. Available at <https://papers.ssrn.com>.
35. Shafei, S., Bostan, Y., Fatahi Ardakani, A., Jahangirpor, D., & Erfani, R. (2020). Predicting and studying the effect of uncertainty in the real exchange rate on the imports of Iran's agricultural sector. *Journal of Agricultural Economics Research*, 12(3), 125-150. [In Persian]
36. Sharif-Karimi, M., Ghaderi, Sh., & Seyfour, J. (2019). Asymmetric effects of exchange rate changes on Iran-China trade. *Journal of Economy and Modeling*, 10(3), 30-59. [In Persian]
37. Thorstensen, V., Marçal, E., & Ferraz, L. (2012). Impacts of exchange rates on international trade policy instruments: the case of tariffs. *Journal of World Trade*, 46(3), 597-634.
38. Vandebussche, H. (2014). Quality in exports. European Economy. Available at [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/).
39. World Bank (2021). World development indicators. World Bank. Available at <https://databank.worldbank.org>.
40. Xing, Y., & Zhao, L. (2008). Reverse imports, foreign direct investment and exchange rates. *Journal of Japan and the World Economy*, 20(2), 275-289.
41. Yanikkaya, H., Kaya, H., & Kocturk, O. M. (2013). The effect of real exchange rates and their volatilities on the selected agricultural commodity exports: a case study on Turkey, 1971-2010. *Journal of Agricultural Economics*, 59(5), 235-245.
42. Yusoff, M. B., & Sabit, A. H. (2015). The effects of exchange rate volatility on ASEAN-China bilateral exports. *Journal of Economics, Business and Management*, 3(5), 479-482.