

**Research Paper**

**Investigating the Effects of Exchange Rate on the Export of Dairy Products in Iran: Application of Markov Switching Model**

*F. Abbasi*<sup>1</sup>, *A. Bagherzadeh*<sup>2</sup>

Received: 16 April, 2023    Accepted: 27 August, 2023

**Introduction:** Dairy products are one of the most valuable foods that contain almost all the necessary ingredients for the growth and continuation of human life. Among Iran's food products, the dairy products occupy the first place in exports and play an important role in the country's foreign exchange. Iran has a self-sufficiency of about one hundred percent in milk and that is why the government and the dairy sector tend to aim at exporting milk to other countries. Iran is a young player in dairy exports but has already reached an annual export level of 600,000 tons of dairy products. The country aims to be a regional key player in the dairy exports. This requires top quality milk and techniques. Finding markets for export is a big challenge for the government. A good condition for export over large distances would be the dairy products with internationally recognized brand names.

**Materials and Methods:** This study aimed at investigating the impact of effective exchange rate on the export of Iranian dairy products. For this purpose, firstly, the current conditions of dairy products export as well as the effective exchange rate fluctuations during 1991-2021 were identified as the factors affecting the export development. Then, these factors were tested using the Markov switching model. After performing the static test, the Hodrick-Prescott filter was used to examine currency shocks and the production gap.

**Results and Discussion:** The study findings showed that the variables of real exchange rate and domestic production of milk positively and inflation negatively affected the export of dairy products; the real effective exchange rate in both regimes had a positive and significant impact on the export value of the dairy

---

1. Researcher, Agricultural Planning, Economics and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran, Iran (f.abbasi25@yahoo.com).

2. Researcher, Agricultural Planning, Economics and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran, Iran.

DOI: 10.30490/aead.2023.362039.1513

products; in addition, in both regimes, the domestic milk production had a positive and significant effect on the model, while the inflation in the both regimes of the estimated model had a negative but significant impact on the dairy exports.

**Conclusion:** The way of managing Iran's economy, the characteristics of policy making, the commercial influence on the supply and demand of currency through export and import as well as the management of the currency market by the government and the central bank, according to the fundamental changes in these two institutions, have all had a significant impact on the behavior of the exchange rate in the country. Therefore, according to the concerned results, an increase in the real exchange rate could lead to an increase in the export of dairy products. Although in the current situation, one of the main drivers of the government to increase imports and exports is to stabilize the exchange rate, but due to the different effects of exchange rate changes on different products, it is recommended that the real exchange rate calculated in this study be used to evaluate some economic policies such as agricultural policies.

**Keywords:** *Real Exchange Rate, Inflation, Export of Dairy Products, Markov Switching Model, Iran.*

**JEL Classification:** F4, F15, F41, Q17

## اقتصاد کشاورزی و توسعه

سال ۳۱، شماره ۱۲۴، زمستان ۱۴۰۲

### مقاله پژوهشی

## بررسی اثرات نرخ ارز بر صادرات فرآورده‌های لبنی در ایران: کاربرد الگوی مارکوف سوئیچینگ

فریبا عباسی<sup>۱</sup>، آرزو باقرزاده<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۲۷

### چکیده

محصولات لبنی از باارزش‌ترین مواد غذایی است که تقریباً تمامی مواد لازم برای رشد و ادامه حیات انسان را داراست. بین محصولات غذایی ایران، محصولات لبنی رتبه نخست صادرات را به خود اختصاص داده و دارای نقشی مهم در ارزآوری کشور است. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر نرخ ارز مؤثر بر صادرات فرآورده‌های لبنی ایران است. بدین منظور، نخست، شرایط کنونی صادرات محصولات لبنی و همچنین، نوسان‌های نرخ ارز مؤثر طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۷۰ در قالب عوامل مؤثر بر توسعه صادرات شناسایی شدند؛ سپس، آزمون این عوامل با استفاده از الگوی مارکوف سوئیچینگ صورت گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که متغیرهای نرخ ارز واقعی و تولید داخلی شیر به صورت مثبت و تورم به صورت منفی بر صادرات فرآورده‌های لبنی مؤثرند؛ نرخ ارز مؤثر واقعی در هر دو رژیم مورد بررسی دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر ارزش صادرات فرآورده‌های لبنی است و در هر دو رژیم، تولید شیر داخلی اثر مثبت و معنی‌دار بر الگوی یادشده دارد؛ همچنین، در هر دو رژیم الگوی برآوردشده، تأثیر تورم بر صادرات لبنیات منفی و اما معنی‌دار بوده است. با توجه به نتایج مطالعه، افزایش نرخ واقعی ارز می‌تواند منجر به افزایش صادرات فرآورده‌های لبنی شود. اما با توجه به اثرات

۱- نویسنده مسئول و پژوهشگر مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران. (f.abbasi25@gmail.com)

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

متفاوت تغییرات نرخ ارز بر محصولات مختلف، توصیه می‌شود که در ارزیابی سیاست‌های اقتصادی مانند سیاست‌های کشاورزی، نرخ ارز واقعی محاسبه شده در پژوهش حاضر به کار برده شود.

**کلیدواژه‌ها:** نرخ ارز واقعی، تورم، صادرات فرآورده‌های لبنی، الگوی مارکوف سوئیچینگ، ایران.

طبقه‌بندی JEL: F4, F15, F41, Q17

### مقدمه

تجارت خارجی ایران با صادرات تک‌محصولی و وابستگی شدید به درآمدهای ارزی حاصل از صدور نفت شناخته می‌شود. از زمان پیدایش نفت در ایران تا به امروز، سهم صادرات این محصول از کل صادرات رو به افزایش بوده و امروزه، با توجه به نوسان‌ها و عدم اطمینان در تحقق درآمدهای نفتی، گسترش صادرات غیرنفتی به‌عنوان یک ضرورت انکارناپذیر مطرح است. از سوی دیگر، اعتقاد بر این است که بخش کشاورزی ایران، با توجه به وسعت سرزمین و تنوع آب‌وهوایی کشور، از توان بالا در عرصه بازارهای جهانی برخوردار است. بنابراین، با تکیه بر توانایی‌های این بخش، می‌توان به گسترش صادرات غیرنفتی امید داشت (Barghandan et al., 2012). مشارکت مطلوب بخش کشاورزی در زمینه ارزآوری و تجارت می‌تواند این بخش را به‌عنوان موتور رشد مطرح کند. در پی وابستگی شدید به صادرات نفت که نوسان‌های قیمت آن می‌تواند بر روند توسعه اثر نامطلوب داشته باشد، گسترش صادرات غیرنفتی و از آن جمله، محصولات کشاورزی به‌گونه‌ای خاص بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است (Asheri et al., 2021). بدون شک، اهمیت و نقش صادرات غیرنفتی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها همواره به‌عنوان یکی از موضوعات مهم مورد بررسی قرار می‌گیرد (Paseban, 2004).

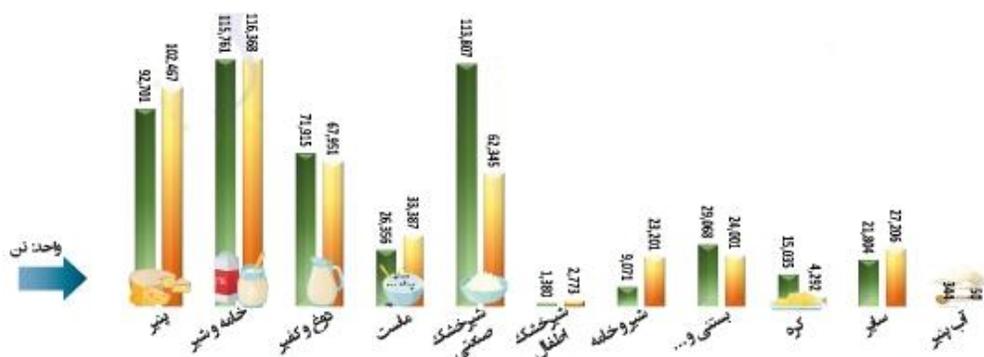
از سوی دیگر، یکی از مشکلات اساسی که به‌ویژه در سال‌های اخیر، گریبان‌گیر اقتصاد ایران بوده، تورم است. در این میان، اگر قیمت ارزهای خارجی نیز مانند قیمت سایر کالاها افزایش نیابد، باید منتظر عواقب قیمت‌گذاری بیش از اندازه پول ملی بود، که می‌تواند سازوکار قیمت‌های نسبی و بازار در تخصیص منابع کشور را مختل کند و از آن گذشته، خالی شدن سریع ذخایر ارزی بانک مرکزی را در پی داشته باشد و افزون بر این، در این شرایط، کسری تراز پرداخت‌های خارجی بدیهی خواهد بود. از این‌رو، طی سال‌های متوالی، همواره شاهد افزایش‌های مکرر نرخ‌های ارز مؤثر در صادرات و واردات بوده‌ایم و مسئولان برای ارتقای صادرات غیرنفتی سعی کرده‌اند تا نرخ ارز را افزایش دهند (Barghandan et al., 2012). اما سؤالی که ممکن است مطرح شود، این است که «آیا افزایش نرخ ارز باعث افزایش صادرات غیرنفتی به‌ویژه صادرات فرآورده‌های لبنی می‌شود؟». می‌توان گفت که در تحلیل اثرات تغییرات نرخ ارز بر تجارت، با فرض ثبات شرایط دیگر، انتظار می‌رود که با کاهش ارزش

یک واحد پول داخلی در برابر پول خارجی، کالاهای صادراتی برای مصرف‌کنندگان خارجی در مقایسه با شرایط پیشین ارزان شود و صادرات کالاها افزایش یابد و در مقابل، کالاهای وارداتی به نسبت گران شود و در نتیجه، میزان واردات کالاها کاهش و به‌دنبال آن، تجارت بهبود یابد. ولی نکته مهم این است که میزان تأثیرپذیری تجارت کشور از این تغییرات به میزان زیادی به ترکیب کالاهای صادراتی و وارداتی و حساسیت کالاهای یادشده نسبت به تغییرات نرخ ارز بستگی دارد. برای نمونه، در کشوری مانند ایران که کشت‌پذیری کالاهای تجاری به‌ویژه کالاهای وارداتی پایین است، کاهش ارزش پول ملی به افزایش هزینه واردات و بروز فشار تورمی منجر می‌شود، که اثرات تضعیف پول ملی بر تجارت را دچار اختلال می‌کند و لزوماً به کاهش واردات و بهبود تجارت منجر نمی‌شود (Akbari, 2016).

بر اساس داده‌های مرکز آمار ایران، در بهمن ۱۴۰۱، کره حیوانی با ۹۳ درصد بیشترین و شیر خشک با ۴۱ درصد کمترین افزایش قیمت را نسبت به بهمن ۱۴۰۰ داشته‌اند. همچنین، بر اساس آمار، تورم ماهانه محصولات لبنی در بهمن ۱۴۰۱، برای شیر پاستوریزه، ۰/۱ درصد کاهش قیمت داشت و نسبت به دی ماه ۱۴۰۱، تورم برای سایر اقلام لبنی همگی کمتر از ۱/۵ درصد بوده است.

بخش کشاورزی و دامداری در جایگاه نخست تولید کشور قرار دارد. محصولات کشاورزی و دامپروری در اولویت نیازهای مردم است. توان ایران در بخش دامپروری بسیار بالا بوده و دامپروری به یکی از حوزه‌های صادرکننده کشور تبدیل شده است که علاوه بر تأمین نیاز داخلی، با تنوع‌بخشی و ارتقای کیفیت محصولات لبنی و شیر، می‌تواند در زمینه صادرات پیشرو باشد. در بخش نیروی انسانی نیز توان کشور بسیار چشمگیر است که می‌توان با بهره‌گیری از این ظرفیت، موانع و مشکلات را از پیش رو برداشت. در بخش دامپروری و کشاورزی ایران، ظرفیت‌های نهفته فراوان وجود دارد. با این همه، با وجود قابلیت‌های بکر و توان نهفته فراوان کشور، تاکنون از آنها به‌درستی استفاده نشده است که اگر این‌گونه بود، کشور می‌توانست در بخش تولید و افزایش بهره‌وری گام‌های مؤثر بردارد. در سال‌های گذشته، صادرات محصولات غذایی و کشاورزی ایران سهم قابل توجهی از صادرات غیرنفتی کشور را به خود اختصاص داده، به‌گونه‌ای که صادرات محصولات لبنی دارای بیشترین سهم در صادرات صنایع غذایی است. در بین محصولات غذایی، محصولات لبنی کشور، با رتبه نخست در صادرات، نقش مهمی را در ارزآوری کشور ایفا می‌کند (Akbari, 2016). بر اساس آمار سال ۱۴۰۱ گمرک جمهوری اسلامی ایران (IRICA, 2022)، سهم کل صادرات محصولات لبنی ایران از کل صادرات به لحاظ وزنی، در یازده‌ماهه ابتدای سال ۱۴۰۱، ۴۳۵۸۷۸ هزار تن به ارزش ۶۲۸۴۴۳ هزار دلار بوده که در مقایسه با مدت مشابه در سال ۱۴۰۰، حدود ۲۲۶۶۵ تن به ارزش ۲۳۹۷۸۸ هزار دلار افزایش داشته

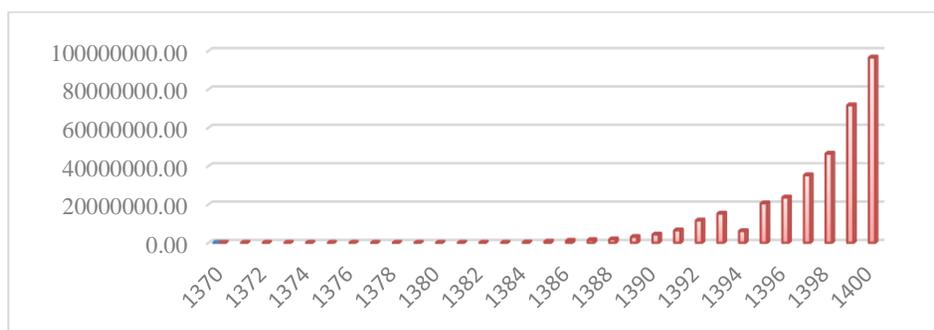
است. به دیگر سخن، سهم کل صادرات محصولات لبنی ایران از کل صادرات ۳/۲۹ درصد از لحاظ وزنی و ۴۴/۵۹ درصد از لحاظ ارزشی افزایش داشته است. این حجم ۴۴ درصدی اهمیت توجه به صادرات محصولات لبنی را توجیه می‌کند و نشان می‌دهد که صادرات محصولات لبنی بیشترین میزان سهم صادرات را به خود اختصاص داده است. تا انتهای بهمن ۱۴۰۱، مقدار ۱۱۱۳۴۵۱۲۶/۹ هزار تن انواع کالا به ارزش ۴۸۸۴۸۱۹۵/۲۶ میلیون دلار صادر شده است که از این مقدار، صادرات کالای کشاورزی به میزان ۷۰۰۰/۹۰ هزار تن به ارزش ۴۵۹۹/۳۷ میلیون دلار بوده که از لحاظ وزنی، ۵/۲۵ درصد و از لحاظ ارزشی، ۴۵/۹۸ درصد افزایش داشته است. صادرات زیربخش دام و طیور در سال ۱۴۰۱ به مقدار ۶۴۹/۵۶ هزار تن به ارزش ۹۰۲/۵۷ میلیون دلار بوده است که از این مقدار صادرات، ۴۳۵/۸۷۷۷۶ هزار تن به ارزش ۶۲۸/۴۴۲۹۹ میلیون دلار صادرات محصولات لبنی بوده که در مقایسه با مدت مشابه سال قبل از آن، ۱۳/۷۲ درصد از لحاظ وزنی و ۵۵/۷۹ درصد از نظر ارزشی افزایش داشته است.



مأخذ: گمرک جمهوری اسلامی ایران (IRICA, 2022)

نمودار ۱- مقایسه صادرات محصولات لبنی در یازده ماهه ابتدای سال ۱۴۰۱ با مدت مشابه در سال ۱۴۰۰

بررسی اثرات نرخ ارز بر.....



مأخذ: گمرک جمهوری اسلامی ایران (IRICA, 2022)

## نمودار ۲- مقایسه تغییرات صادرات محصولات لبنی با افزایش نرخ ارز مؤثر در سال‌های ۱۳۷۰-۱۴۰۰

با توجه به اهمیت فرآورده‌های لبنی در سبد مصرفی خانوار و همچنین، با توجه به اینکه ایران بزرگ‌ترین کشور صادرکننده این محصولات در بین کشورهای منطقه بوده، ضرورت بررسی اثرات نرخ ارز که به نوعی بر صادرات محصولات لبنی تأثیرگذار است، ضرورتی اساسی در سیاست‌های اقتصادی کشور محسوب می‌شود. از این‌رو، در تحقیق حاضر، اثرات نرخ ارز بر صادرات فرآورده‌های لبنی ایران بررسی شده است. بدین منظور، ابتدا با مطالعه شرایط کنونی صادرات محصولات لبنی و همچنین، نوسان‌های نرخ ارز، عوامل مؤثر بر توسعه صادرات شناسایی شدند؛ سپس، آزمون این عوامل با استفاده از الگوی مارکوف سوئیچینگ صورت گرفت.

نرخ ارز اسمی یا واقعی دوجانبه عبارت است از میزان برابری پول داخلی در برابر واحد پول یک کشور دیگر. تحولات نرخ ارز واقعی دوجانبه، در واقع، میزان رقابت‌پذیری کالا در برابر یک ارز خاص را نشان می‌دهد. از این‌رو، تحلیل روند نرخ ارز دوجانبه را نمی‌توان یک ارزیابی دقیق از سطح رقابت-پذیری بین‌المللی محسوب کرد. به همین دلیل، در ارزیابی کلی، در مطالعات تجربی، عموماً وضعیت رقابت‌پذیری کشور در سطح بین‌المللی با محاسبه نرخ ارز مؤثر تحلیل و ارزیابی می‌شود. نرخ ارز مؤثر واقعی را که در آن، ارزش واحد پول کشور با توجه به نسبت قیمت‌های داخلی و خارجی و اثر وزنی سهم شرکای اصلی تجاری کشور و رابطه برابری دوجانبه ارزهای مربوط تعدیل می‌شود، می‌توان شاخصی مناسب‌تر برای تحلیل رابطه تجاری و رقابت‌پذیری آن کشور دانست (Akbari, 2016).

تغییرات نرخ ارز واقعی به‌گونه‌ای بازتاب تحولات قیمت‌های داخلی و خارجی و هزینه نسبی کالاها در برابر شرکای اصلی تجاری است؛ از این‌رو، در متون اقتصادی، به‌رغم وجود محدودیت‌هایی

در شاخص مورد بررسی (مانند متفاوت بودن نحوه محاسبه قیمت تمام شده کالاها در کشورهای مختلف و قابل مقایسه نبودن داده‌ها)، از این تغییرات به‌عنوان یکی از معیارهای سنجش رقابت‌پذیری استفاده می‌شود. با در نظر گرفتن محدودیت موجود و با رعایت جانب احتیاط، تحلیل تغییرات شاخص یادشده می‌تواند در ارزیابی رابطه تجاری و سنجش رقابت‌پذیری کشورها اطلاعات مفیدی را ارائه دهد.

در تحلیل تحولات نرخ ارز مؤثر واقعی، به‌عنوان یکی از معیارهای رقابت‌پذیری بین‌المللی، افزایش نرخ ارز مؤثر واقعی<sup>۱</sup> به معنی تقویت پول داخلی و کاهش رقابت‌پذیری صادراتی کشور است. محاسبه نرخ ارز مؤثر واقعی که خود نشان‌دهنده قیمت کالاهای داخلی در برابر سیدی از کالاهای خارجی است، تا حد زیادی به مواردی از جمله تعریف نرخ ارز اسمی، نوع محاسبه میانگین (حسابی یا هندسی) و نوع به‌کارگیری وزن‌های تجاری (وزن‌های صادراتی و وارداتی) وابسته است (Akbari, 2016).

نرخ ارز مؤثر را می‌توان بر اساس یک سال پایه معین تعدیل و روند آن را متناسب با مقدار سال پایه با عدد یک یا حاصل ضرب آن در عدد صد تحلیل کرد. در صورت مقایسه نرخ ارز مؤثر با عدد یک، افزایش آن به مقادیر بزرگ‌تر از یک به معنی تقویت پول داخلی و کاهش آن به مقادیر کمتر از یک به معنی تضعیف پول داخلی خواهد بود. در صورت برابری این شاخص با عدد یک، پول داخلی قدرت خرید سال پایه را خواهد داشت (Akbari, 2016).

افزایش شاخص نرخ ارز مؤثر واقعی به معنی کاهش هزینه واردات نسبت به کالاهای تولید داخل است و به افزایش تمایل مصرف‌کننده داخلی برای جایگزینی کالاهای خارجی به‌جای کالاهای تولید داخل می‌انجامد و روند صعودی نرخ مؤثر ارز در طول زمان به معنی کاهش قدرت رقابت صادراتی است (Akbari, 2016).

در سال‌های اخیر، بررسی اثرات نرخ ارز بر صادرات در فعالیتهای اقتصادی در کانون توجه اقتصاددانان و سیاستمداران بوده، به‌گونه‌ای که تحقیقات تجربی و نظری متعدد با روش‌های مختلف در این زمینه صورت گرفته است. اما در مورد تأثیر نرخ ارز بر صادرات فرآورده‌های لبنی، مطالعاتی در سطح کشور با استفاده از مدل غیرخطی سوئیچینگ صورت نگرفته و بیشتر مطالعات بر صادرات غیرنفتی و بخش کلان اقتصادی با استفاده از مدل‌های اقتصادی خطی متمرکز بوده است.

۱- نرخ ارز در تمام بخش‌های مطالعه حاضر بر حسب واحد پول داخلی محاسبه شده است.

مزینی و یآوری (Mazini and Yavari, 2004) اثر تغییرات نرخ ارز بر بخش تجاری کشور را با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری<sup>۱</sup> بررسی کردند. نتایج بیانگر آن است که افزایش نرخ ارز باعث افزایش قیمت نسبی کالاهای قابل مبادله به غیرقابل مبادله می‌شود؛ اما رابطه‌ای معنی‌دار بین نوسان‌های ارزی و رابطه مبادله مشاهده نمی‌شود. در پژوهشی دیگر، سلمانی و رضازاده (Salmani and Rezazadeh, 2010)، با استفاده از شیوه هم‌انباشتگی جوهانسن و مدل تصحیح خطا، به بررسی تأثیرات نوسان‌پذیری نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی در ایران پرداختند. نتایج این پژوهش حاکی از تأثیر مثبت و قوی متغیرهای تولید ناخالص داخلی ایران و خارج بر صادرات واقعی و تأثیر منفی ولی نسبتاً ضعیف متغیر رابطه مبادله بر صادرات در بلندمدت بوده است.

همچنین، برقندان و همکاران (Barghandan et al., 2012) به بررسی اثر نرخ ارز واقعی بر صادرات کشمش ایران با استفاده از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده<sup>۲</sup> پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که نرخ مؤثر واقعی ارز، درآمد کشورهای واردکننده و تولید داخلی بر صادرات کشمش اثر مثبت داشته اما نسبت شاخص قیمت داخلی به شاخص قیمت جهانی کشمش بر صادرات این محصول بی‌اثر بوده است. کریمزاده و همکاران (Karimzadeh et al., 2014)، با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری<sup>۳</sup>، اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران را تخمین زدند. نتایج نشان داد که اثر نرخ ارز واقعی، درآمد جهانی، تولید ناخالص داخلی، رابطه مبادله و بهره‌وری نیروی کار در بخش غیرنفتی بر صادرات غیرنفتی مثبت بوده است. محرابیان و چگنی (Mehrabian and Chegni, 2014)، با به‌کارگیری روش ناهمسانی شرطی خودتوضیح تعمیم‌یافته<sup>۴</sup> (گارچ)<sup>۴</sup>، به محاسبه تأثیر نوسان‌های نرخ ارز بر شاخص قیمت بورس پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که در تمام دوره‌ها، اثر نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام در ایران بیش از نوسان‌های آن است؛ همچنین، بر اساس نتایج به‌کارگیری آزمون یوهانسون، بین نرخ ارز، نوسان‌های آن و شاخص قیمت سهام رابطه تعادلی بلندمدت معنی‌دار وجود دارد؛ و نرخ ارز بر شاخص قیمت سهام اثر منفی و نوسان‌های آن اثر مثبت دارد. طهماسبی و همکاران (Tahmasebi et al., 2014)، با روش حداقل مربعات معمولی<sup>۵</sup>، اثرات صادرات غیرنفتی بر نرخ ارز حقیقی ایران را برای سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۸ مورد مطالعه قرار

1. Vector Auto-Regression (VAR)
2. Auto-Regressive Distributed Lag (ARDL)
3. Vector Error Correction Model (VECM)
4. Generalized Auto-Regressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)
5. Ordinary Least Squares (OLS)

دادند. نتایج نشان داد که نرخ ارز حقیقی با متغیرهای صادرات غیرنفتی و کسری بودجه ارتباط معکوس و با متغیرهای رابطه مبادله و نقدینگی رابطه مثبت دارد. کوچک‌زاده و همکاران (Koochekzadeh et al., 2014)، به منظور محاسبه شاخص ناطمینانی نرخ ارز، از الگوی واریانس ناهمسانی شرطی خودتوضیح تعمیم‌یافته (GARCH) و برای بررسی رابطه بین ناطمینانی نرخ ارز و حجم صادراتی خرمای ایران، از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) استفاده کردند. بر اساس نتایج این پژوهش، ناطمینانی نرخ ارز اثر منفی و معنی‌دار بر حجم صادراتی خرما در کوتاه‌مدت و بلندمدت دارد؛ همچنین، درآمد کشورهای واردکننده و تولید داخلی خرما اثرات مثبت و معنی‌دار و اما قیمت صادراتی خرما تأثیر منفی بر حجم صادراتی خرما دارد. بر پایه نتایج مطالعه افسری بادی و همکاران (Afsari et al., 2019)، با استفاده از آزمون خودتوضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) و ناهمسانی شرطی خودتوضیح تعمیم‌یافته نمایی<sup>۱</sup>، در صورت تغییر نرخ ارز، تراز تجاری هر کدام از کشورهای طرف تجاری، با ایران با توجه به میزان، حجم و نوع کالای تجاری خود با ایران، واکنش‌هایی متفاوت را در کوتاه‌مدت و بلندمدت از خود نشان می‌دهند. انصاری‌نسب و محمدی (Ansarinasab and Mohammadi, 2019)، با استفاده از الگوی مارکوف سوئیچینگ، نشان دادند که نرخ ارز دارای رفتار غیرخطی و نامتقارن در ایران است و در سه رژیم مختلف، رفتار متفاوت برجای می‌گذارد که این رفتار در سه رژیم مورد نظر، وابسته به دوره قرارگیری در آن است. کهنسال و محمودی (Kohansal and Mahmoodi, 2018) به بررسی اثر نوسان‌های نرخ ارز بر صادرات و ارزش افزوده صنایع غذایی ایران با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری ساختاری پرداختند. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده ارتباط آثار کوتاه‌مدت هم‌زمان منفی متغیرهای رابطه مبادله و نرخ تورم و مثبت متغیرهای ارزش افزوده و نوسان‌های نرخ ارز با صادرات صنایع غذایی است؛ از سوی دیگر، نتایج بلندمدت ارتباط بین متغیرها نشان داد که تمامی متغیرها در بلندمدت روابط مثبت با صادرات صنایع غذایی دارند. همچنین، از جمله مطالعات خارج از کشور، دویتا و ابوت (De Vita and Abbott, 2004) اثر نوسان‌های نرخ ارز بر صادرات آمریکا به سایر نقاط جهان را با استفاده از پنج مقصد از مهم‌ترین مقاصد تجاری آمریکا و به‌کارگیری آزمون ARDL بررسی کردند. نتایج نشان داد که حجم صادرات در بیشتر مقاصد به‌طور معنی‌دار از نوسان‌های نرخ ارز تأثیر پذیرفته، اگرچه علامت و میزان اثر آن در بازارهای مختلف متفاوت بوده است. کازرونی و فشاری (Kazerooni and Feshari, 2010) نیز به بررسی تأثیر تغییرات نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران در دوره زمانی ۱۹۷۱ تا ۲۰۰۷ پرداختند. بدین منظور، نرخ ارز واقعی

1. Exponential Generalized Auto-Regressive Conditional Heteroskedasticity (EGARCH)

با الگوی گارچ (GARCH) تخمین زده شد و سپس، با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن، یک تابع صادرات قراردادی مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش نشان داد که نرخ ارز واقعی و تغییرات آن، به‌ترتیب، اثرات مثبت و منفی بر صادرات غیرنفتی ایران دارد. حسنوف (Hasanov, 2012) اثر نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی کشور جمهوری آذربایجان را با به‌کارگیری روش تصحیح خطای نامتقارن بررسی کرد. نتایج نشان داد که بین صادرات غیرنفتی، حجم معاملات تجاری غیرنفتی بر مبنای نرخ ارز واقعی و درآمد خارجی رابطه معنی‌دار وجود دارد؛ اما فرآیند تعدیل، نسبت به سطح تعادل، نامتقارن نیست. روتو و اندیک (Rutto and Ondiek, 2014) به بررسی اثر نوسان‌های نرخ ارز بر صادرات چای در کنیا با استفاده از انحراف معیار میانگین متحرک<sup>1</sup> نرخ ارز برای الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که نوسان‌های نرخ ارز بر صادرات چای در کنیا اثر منفی دارد. یوسف و ثابت (Yusoff and Sabit, 2015) نیز به بررسی اثرات نوسان‌های نرخ ارز بر صادرات چین با کشورهای جنوب شرقی آسیا با استفاده از انحراف معیار میانگین متحرک (MASD) نرخ ارز برای اندازه‌گیری نوسان‌های نرخ ارز و الگوی داده‌های تابلویی روش گشتاورهای تعمیم‌یافته پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که نوسان‌های نرخ ارز اثر منفی بر صادرات چین دارد. سوناگلیو و همکاران (Sonaglio et al., 2016) اثرات سیاست‌های نرخ ارز بر صادرات کشور برزیل را بررسی کردند. نتایج بیانگر کاهش رقابت بیرونی تولیدات برزیل بر اثر نوسان‌های نرخ ارز به‌عنوان یکی از عوامل مهم در تجارت این کشور بوده و بر اساس نتایج این مطالعه، در راستای ارتقای رشد اقتصادی، بر اهمیت بیشتر بخش تولید و نرخ ارز در یک محیط رقابتی تأکید شده است. چن و همکاران (Chen et al., 2018) به ارزیابی نرخ ارز در چین و همچنین، صادرات سایر رقبا پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که اکثر کشورهای مورد بررسی از نوسان‌های ناشی از نرخ ارز تأثیر پذیرفته‌اند.

با توجه به بررسی ادبیات موضوع و به استناد پاره‌ای از دیگر پژوهش‌های مرتبط (Barghandan et al., 2012; Afsari Badi et al., 2019; Ansarinassab and Mohammadi, 2019; Kohansal and Mahmoodi, 2018) که به بررسی موضوع نوسان‌ها و اثرات نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی پرداخته‌اند، متغیرهای مؤثر در پژوهش حاضر مشخص شد. از آنجا که بیشتر پژوهش‌های پیشین به بخش کلان کشاورزی و صادرات غیرنفتی توجه کرده‌اند و هیچ مطالعه‌ای به اثرگذاری نرخ ارز بر محصولات لبنی پرداخته، اگرچه موضوع بهبود صادرات و نرخ ارز در کشور در

---

1. Moving Average Standard Deviation (MASD)  
2. Generalized Method of Moments (GMM)

کانون توجه سیاست‌گذاران بوده است، در پژوهش حاضر، اثرگذاری هم‌زمان تولید محصولات لبنی، نرخ ارز حقیقی و تورم کشور در قالب متغیرهای توضیحی اثرگذار بر صادرات محصولات لبنی کشور بررسی شده است.

### مواد و روش‌ها

در حالت کلی، به دلیل نوسانی بودن نرخ ارز، استفاده از رویکرد غیرخطی برای مدل‌سازی نرخ ارز بسیار حائز اهمیت است. در این راستا، در مطالعه حاضر، با کمک مدل غیرخطی مارکوف سوئیچینگ، اثرات نرخ ارز بر صادرات فرآورده‌های لبنی ایران بررسی شده است.

بنابراین، بر اساس مبانی نظری موضوع و با پیروی از پژوهش‌هایی همچون دونگمی و همکاران (Dongmei et al., 2011) و انصاری‌نسب و محمدی (Ansarinasab and Mohammadi, 2019)، الگوی اثرات نرخ ارز بر صادرات فرآورده‌های لبنی به صورت زیر شناسایی و در قالب روابط زیر تصریح شده است:

$$\Delta LY_t = c(s_t) + \sum_{i=1}^O \alpha_i(s_t) \Delta LX1_{t-i} + \sum_{j=1}^P \beta_j(s_t) \Delta LX2_{t-i} + \sum_{j=1}^Q \beta_j(s_t) \Delta LX3_{t-i} + \sum_{m=1}^S \delta_m(s_t) \Delta LY \times LX1_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

که در آن،  $\Delta$  تغییرات،  $LY$  ارزش ریالی صادرات فرآورده‌های لبنی،  $LX1$  نرخ واقعی ارز،  $LX2$  تولید شیر داخلی و  $LX3$  تورم کل است و  $S_t$  متغیر وضعیت یا رژیم، یک فرآیند مارکوف از درجه اول در نظر گرفته می‌شود که بیانگر رژیم تولیدکننده در زمان  $t$  بوده و در واقع، یک متغیر تصادفی گسسته و غیرقابل مشاهده است و نمی‌توان دقیقاً مشخص کرد که در زمان  $t$ ، در کدام رژیم یا وضعیت قرار داریم؛ اما می‌توان گفت که احتمال اینکه در رژیم تبانی یا رقابتی باشیم، چقدر است. متغیر گسسته  $S_t$  تابعی از مقادیر گذشته خودش است.  $\varepsilon_t$  بیانگر جزء اختلال یا جمله خطاست که دارای توزیع نرمال است؛ همچنین،  $O, p, q, r, s$  حداکثر وقفه‌های متغیرها و  $\alpha, \beta, \theta, \gamma, \delta$  پارامترهای الگوست.

مدل‌سازی را می‌توان به گونه‌ای انجام داد که عرض از مبدأ یا ضرایب و یا هر دو از رژیمی به رژیم دیگر متفاوت باشد و از این‌رو، در الگوهای (۲)، (۴)، (۶)،  $\alpha, \beta, \theta$  و  $\delta$  به متغیر وضعیت یا رژیم وابسته است.

به منظور تعیین سازوکار اصلاح خطا برای صادرات فرآورده‌های لبنی ایران، از معادله صادرات فرآورده‌های لبنی به عنوان متغیر وابسته و از نرخ واقعی ارز، تولید داخلی شیر و تورم کل کشور به عنوان متغیرهای مستقل استفاده شد.

نخست، تابع حداکثر درست‌نمایی<sup>۱</sup> در نظر گرفته شد که میانگین وزنی تابع چگالی برای دو رژیم بوده و در آن، وزن عبارت است از احتمال بودن در رژیم (صفر یا یک) است. برای برآورد مدل، ابتدا یک فرآیند تصادفی در نظر گرفته شد که احتمال  $pr$  را تعیین کند. برای نمونه، یک فرآیند مارکوف مرتبه اول در نظر گرفته می‌شود که در آن، احتمال بودن در یک وضعیت خاص در زمان  $t$  فقط بستگی به وضعیت قبلی در زمان  $t-1$  دارد. سپس، احتمال انتقال تعریف می‌شود. در پایان هر دوره، به‌روزرسانی احتمالات با استفاده از فیلتر تکراری صورت می‌گیرد.

احتمال انتقال ثابت بدین معنی است که احتمال «چرخش رژیم» مستقل از زمان یا هر متغیر دیگری است که بر وضعیت تابع مؤثر باشد. در این صورت، طول مدت مورد انتظار یک رژیم در یک نقطه مشخص از زمان «ثابت» است.

برای بررسی رفتار متغیر ایستای  $y_t$ ، مقدار آن توسط فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول طی دوره  $t=1,2,\dots,T$  به صورت زیر خواهد بود:

$$Y_t = C_1 + \rho_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

که در آن،  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$  است. با استفاده از متغیر مجازی  $D$  این دو مدل را می‌توان به صورت یک معادله نوشت. فرآیند تغییرات متغیر  $y_t$  در مدل زیر قابل مشاهده است:

$$Y_t = C_1 + \rho_1 Y_{t-1} + \theta D_t + \gamma D_t y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

متغیر مجازی  $D$  برای دوره‌های  $t < T_1$  مقدار صفر و برای دوره‌های  $t > T_1$  مقدار یک را اخذ می‌کند. این مدل دو ساختار پویای مختلف را نشان می‌دهد که به مقدار متغیر وضعیت  $S_t$  بستگی دارد. وقتی برای دوره  $t = 1, 2, \dots, T$  مقدار یک و برای دوره  $(t = T+1, T+2, \dots, T)$  مقدار دو را اخذ کند، این مدل، مدلی با یک متغیر ساختاری در زمان  $T_1$  است. زمانی که  $S_t$  متغیر مستقل تصادفی برنولی<sup>۲</sup>

---

1. Maximum Likelihood Estimation (MLE)  
2. independent Benoulli random variables

باشد، این مدل نشان‌دهنده مدل انتقال تصادفی<sup>۱</sup> کوانت است. اگر  $s_t$  به‌عنوان متغیر شاخص<sup>۲</sup> در نظر گرفته شود، به‌گونه‌ای که مقدار آن برای  $c$  برابر با یک ( $S_t=1$ ) و برای  $c >$  برابر با دو ( $S_t=2$ ) باشد (c مقدار آستانه‌ای است)، این مدل را مدل آستانه‌ای می‌نامند. وقتی  $s_t$  فرآیند مارکوف را دنبال کند، این مدل را مدل مارکوف سوئیچینگ می‌نامند. با فرض اینکه متغیر  $y_t$  با فرآیند خودرگرسیون مرتبه  $p$  و با  $m$  رژیم مدل‌سازی شود، MS(m)-AR(P)، خواهیم داشت:

$$y_t = \sum_{i=1}^m \left[ \sum_{j=1}^p (\beta_{ij} y_{t-j}) + u_{it} \right] I_i(s_{t-i}) \quad (4)$$

$$I_i(s_{t-i}) = \begin{cases} s_t = i \rightarrow 1 \\ s_t = i \rightarrow 0 \end{cases} \quad (5)$$

در مدل ساده که تنها دو رژیم دارد، ماتریس به‌صورت زیر است:

$$P = \begin{bmatrix} P_r(s_t = 1 | s_{t-1} = 1) & P_r(s_t = 1 | s_{t-1} = 2) \\ P_r(s_t = 2 | s_{t-1} = 1) & P_r(s_t = 2 | s_{t-1} = 2) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix} \quad (6)$$

که در آن،  $p_{ij}(i, j = 1, 2)$  احتمالات انتقال  $s_t = j$  را نشان می‌دهد، به‌گونه‌ای که  $s_{t-1} = i$  و  $p_{i1} + p_{i2} = 1$  است. بعد از تخمین ضرایب مدل و محاسبه ماتریس انتقال، می‌توان احتمال وضعیت  $z$  را در هر دوره زمانی، بر اساس اطلاعات کل نمونه (مطالعات ۱ تا T) محاسبه کرد که این مجموعه از احتمالات به‌عنوان احتمالات هموارشده<sup>۳</sup> شناخته می‌شود. اگر مدل معرفی شده در بخش قبلی شامل  $m$  رژیم و  $P$  وقفه باشد، آنگاه بسته به اینکه کدام یک از اجزای معادله وابسته به متغیر وضعیت است، چند حالت کلی پیش می‌آید (Pishbahar et al., 2015). در عمل، مدل انتقال مارکوف را می‌توان با توجه به اینکه کدام قسمت مدل خودرگرسیون وابسته به رژیم باشد و تحت تأثیر آن انتقال یابد، به انواع مختلف طبقه‌بندی کرد. آنچه در مطالعات اقتصادی، بیشتر مورد توجه است، شامل چهار حالت مدل‌های مارکوف سوئیچینگ در میانگین (MSM)، عرض از مبدأ (MSI)، ضرایب جملات خودرگرسیون (MSA) و واریانس جملات خطا (MSH) و یا ترکیبی از آنهاست. در حالت کلی، می‌توان انواع مختلف مدل‌های خودرگرسیون مارکوف سوئیچینگ را با استفاده از مدل خودرگرسیون خطی تبیین کرد. با ترکیب حالت‌های اول و دوم با مدل‌های دوم و سوم می‌توان یک مدل جزئی‌تر را به‌دست

1. random switching model
2. indicator variable
3. smoothed probabilities

بررسی اثرات نرخ ارز بر.....

آورد که در آن، امکان وابسته بودن اجزای مختلف معادله به رژیم‌ها وجود دارد. خلاصه حالت‌های مختلف مدل مارکوف سوئیچینگ در جداول ۱ آمده است.

**جدول ۱- حالت‌های مختلف مدل‌های MS-AR**

نام مدل	توزیع جملات اخلال	جزء وابسته به رژیم
MSM (m)-AR (p)	$\varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \delta^2)$	میانگین
MSI (m)-AR (p)	$\varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \delta^2)$	عرض از مبدأ
MSH (m)-AR (p)	$\varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \delta^2(S_t))$	واریانس جملات خطا
MSA (m)-AR (p)	$\varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \delta^2)$	ضرایب جملات خودرگرسیون

مأخذ: پیش‌بهار و همکاران (Pishbahar et al., 2015); کروزلیگ (Krolzig, 1997)

**جدول ۲- خلاصه حالت‌های مختلف مدل‌های MS-AR**

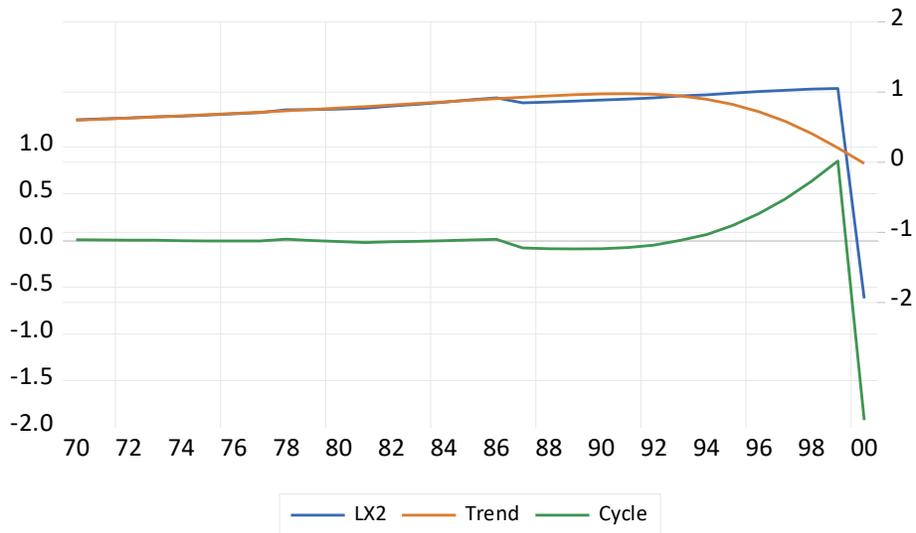
MSI		MSM			
عرض از مبدأ ثابت	عرض از مبدأ متغیر	میانگین ثابت	میانگین متغیر		
AR خطی	MSI-AR	خطی MAR	MSM-AR	واریانس ثابت	
MSH-AR	MSIH-AR	MSH-MAR	MSMH-AR	واریانس ثابت	A
				متغیر	
MSA-AR	MSIA-AR	MSA-MAR	MSMA-AR	واریانس ثابت	A
MSAH-AR	MSIAH-AR	MSAH-MAR	MSMAH-AR	واریانس متغیر	متغیر

مأخذ: پیش‌بهار و همکاران (Pishbahar et al., 2015); کروزلیگ (Krolzig, 1997)

در پژوهش حاضر، داده‌های مورد نیاز برای برآورد اثرات نرخ ارز بر صادرات فرآورده‌های لبنی ایران به صورت سالانه طی دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۷۰ و شامل ارزش صادرات فرآورده‌های لبنی بر حسب میلیون ریال، شاخص نرخ ارز غیررسمی بر حسب ریال، تولید شیر داخلی بر حسب میلیون تن و تورم کل بر حسب درصد به روش مطالعه اسنادی از گمرک جمهوری اسلامی ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مرکز آمار ایران و وزارت جهاد کشاورزی گردآوری شد. برای تحلیل نتایج و برآورد الگوی مارکوف سوئیچینگ، از نرم‌افزار ای‌ویوز نسخه دوازده (EViews12) استفاده شد.

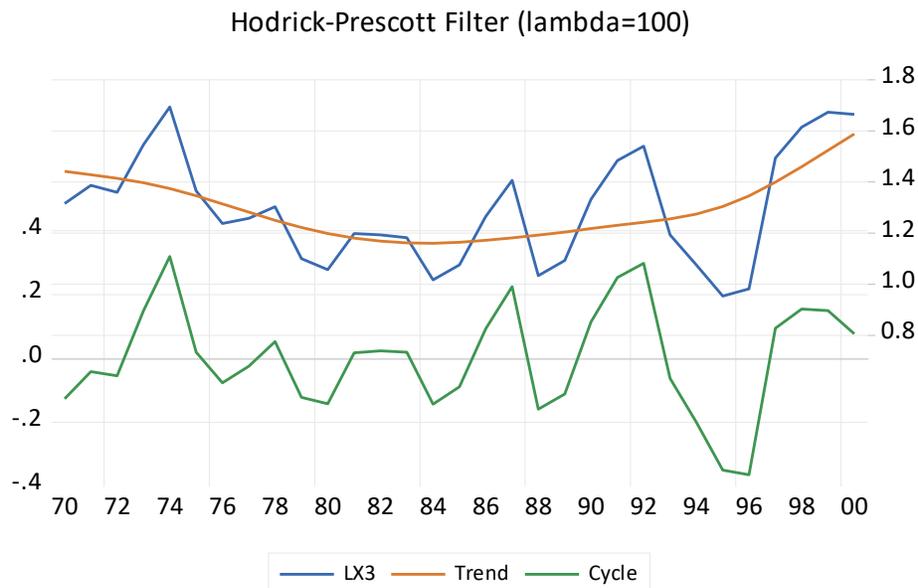
در پژوهش حاضر، ابتدا متغیرها از نظر مانایی بررسی شدند. پس از انجام آزمون مانایی، برای بررسی تکانه‌های ارزی و شکاف تولید، از فیلتر هودریک- پرسکات<sup>۱</sup> استفاده شد.

Hodrick-Prescott Filter (lambda=100)



مأخذ: یافته‌های پژوهش

نمودار ۳- بررسی تکانه‌های ارزی با فیلتر هودریک- پرسکات



مأخذ: یافته‌های پژوهش

#### نمودار ۴- بررسی شکاف تولید با فیلتر هودریک- پرسکات

از دیدگاه سمت عرضه اقتصاد، تولید بالقوه عبارت است از حداکثر تولیدی که اقتصاد بدون تورم قادر به تولید آن است. در ادبیات اقتصادی، تولید بالقوه جزء بلندمدت و شکاف تولید جزء موقتی تولید است که این شکاف نوسان‌های زودگذر و موقتی را نشان می‌دهد. برای محاسبه تولید بالقوه، روش‌های مختلف وجود دارد که از آن میان، می‌توان به روش روند زمانی، روش تابع تولید و روش فیلتر هودریک- پرسکات اشاره کرد (Kakui and Naqdi, 2014).

در مقاله حاضر، با استناد به پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی، از آنجا که روش فیلتر هودریک- پرسکات جزء چرخه به‌دست‌آمده از مدل‌های سری زمانی را بسیار نزدیک و همچنین، تواترهای مربوط به چرخه‌های تجاری را از تولید جدا می‌کند، از همین روش برای محاسبه تولید بالقوه استفاده شده است. با این فیلتر می‌توان تکنانه‌های مثبت و منفی نرخ ارز را تفکیک کرد. در نهایت،

تخمین مدل مارکوف سوئیچینگ با استفاده از روش‌های تخمین حداکثر درست‌نمایی، حداکثرسازی انتظار<sup>۱</sup> و روش نمونه‌برداری گیبس<sup>۲</sup> انجام گرفت. به‌طور کلی، برای اینکه بتوان از بین مدل‌های مختلف مارکوف سوئیچینگ، مدل بهینه را انتخاب کرد، باید چهار گام به‌ترتیب زیر برداشته شود:

#### آزمون وجود رابطه غیرخطی در داده‌ها

در تحلیل با فرضیه صفر (تغییر رژیم وجود ندارد)، از آماره  $x^2(q)$  استفاده شده که در آن،  $(q)$  نشان‌دهنده پارامترهای محدودیت داشتن و آزادانه بودن (تحت فرضیه صفر) است (Ang and Bekaert, 1998).

#### تعیین حالات یا رژیم‌ها

باید تعداد بهینه رژیم در مدل MS مورد استفاده تعیین شود. با توجه به وجود پارامترهای مزاحم (احتمالات انتقال) در فرضیه صفر، آزمون LR دارای توزیع استاندارد نخواهد بود و همین موضوع سبب می‌شود که نتوان از این آزمون برای تعیین تعداد رژیم بهینه استفاده کرد (Krolzig, 1997). علاوه بر آزمون LR، می‌توان از معیارهای اطلاعات حنان کوئین، شوارتز و آکائیک نیز برای تعیین تعداد رژیم‌ها استفاده کرد (Garcia, 1988; Hansen, 1992). بر اساس نتایج مطالعه سوناگلیو و همکاران (Sonaglio et al., 2016) در همین زمینه، در صورت کفایت تعداد مشاهدات مورد بررسی و تغییرات پارامترها، از معیار آکائیک برای تعیین تعداد درست رژیم استفاده می‌شود. با این همه، در بیشتر مطالعات تجربی، تعیین تعداد رژیم بر اساس شناخت محقق از متغیرها صورت می‌گیرد. در پژوهش حاضر، ابتدا مدل دو رژیم و سه رژیم مختلف تخمین زده و سپس، با استفاده از آماره آکائیک، مدل بهینه مشخص شده است.

#### تعیین درجه بهینه تأخیر AR

درجه‌های خودرگرسیون و میانگین متحرک با استفاده از آماره‌های آکائیک و همچنین، آزمون نسبت درست‌نمایی<sup>۳</sup> تعیین می‌شود. مدل‌های MS مختلف برآورد شده و در نتیجه، از بین مدل‌های مختلف، مدلی که حداقل آکائیک را داشته باشد، «بهترین مدل انتخاب» نامیده می‌شود.

1. Expectation Maximization (EM)
2. Gibbs sampling approach
3. Likelihood Ratio (LR)

مقایسه انواع مدل‌های انتخاب شده از لحاظ تغییر در پارامترها

هر کدام از مدل‌های برآورد شده در گام سوم با مجموعه‌ای از آزمون‌های تشخیصی مورد آزمون قرار می‌گیرند که عبارت‌اند از مدل برآورد شده، مقدار تابع درست‌نمایی، مقدار میانگین و یا عرض از مبدأ تخمینی در رژیم‌های اقتصادی مختلف، معنی‌داری ضرایب و ارتباط بین احتمالات تغییر رژیم.

نتایج و بحث

آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته (ADF)

با استفاده از نرم‌افزار ای‌ویوز (EViews)، مانایی با روش دیکی - فولر تعمیم یافته مورد بررسی قرار گرفت، ضرورت انجام این مرحله در جلوگیری از رگرسیون کاذب است. نتایج مانایی داده‌ها نشان داد که متغیر تولید شیر داخلی ناماناست. به‌طور کلی، از آنجا که این داده‌ها تکانه و نوسان‌های زیادی طی سال‌های اخیر داشته‌اند، بررسی مانایی با روش دیکی - فولر تعمیم یافته نتایج درست به‌دست نخواهد داد و از این‌رو، به‌دلیل وجود شکست ساختاری، بررسی مانایی با استفاده از تفاضل‌گیری مرتبه اول انجام شد. سال ۱۳۹۱ دارای تکانه یا همان شکست ساختاری بود، همان‌گونه که مشاهده می‌شود، متغیرها در سطح یک درصد مانا هستند.

جدول ۳- نتایج آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته برای متغیرهای مدل

(با عرض از مبدأ و بدون روند)

سطح احتمال	آماره دیکی - فولر تعمیم یافته	نماد متغیر	نام متغیر
۰/۰۰۰	-۱۳/۱۵۹۸۹	Ly	لگاریتم صادرات محصولات لبنی
۰/۰۰۱۷	-۴/۳۹۳۰۷۳	Lx1	لگاریتم نرخ ارز واقعی
۰/۰۱	-۴/۹۷۱۷۵۸	Lx2	لگاریتم تولید شیر داخلی
۰/۰۰۱	-۴/۵۵۸۸۴۲	Lx3	لگاریتم تورم کل

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برآورد و آزمون استاندارد شکاف قیمت داخلی

در تحقیق حاضر، شکاف تولید داخلی به روش فیلتر هودریک - پرسکات برآورد شده است که در آن، از یک پارامتر هموارسازی  $\lambda = 100$  استفاده می‌شود (به‌دلیل استفاده از داده‌های سالانه،  $\lambda = 100$  به‌کار گرفته شده است).

### غیرخطی بودن و تعیین وقفه بهینه در مدل مارکوف سوئیچینگ

بعد از آزمون مانایی متغیرها، برای تعیین تعداد وقفه‌های بهینه، از آماره اطلاعاتی آکائیک استفاده می‌شود. یکی از فروض رگرسیون کلاسیک این است که شکل (فرم) تابعی به‌درستی انتخاب شده، اما ممکن است این فرض درست نباشد. برای بررسی روابط غیرخطی میان متغیرهای مدل و آزمون خطی بودن مدل، رمزی در سال ۱۹۶۹ آزمونی را ارائه کرد که بر اساس آن، می‌توان نادرست بودن شکل تابع را تشخیص داد. این آزمون به آزمون RESET رمزی معروف بوده و مبنای استفاده از آن خودرگرسیون مرتب‌شده<sup>۱</sup> و پیش‌بینی اجزای اخلاص است. فرضیه صفر این آزمون خطی بودن روابط بین متغیرها و آماره آزمون یادشده نیز  $F$  است.

بر اساس نتایج جدول ۴، مقدار  $F$  و احتمال مربوط نشان می‌دهد که فرم تابعی درست نیست و لازم است که فرم دیگری در نظر گرفته شود. بعد از آماره  $F$ ، مقادیر مربوط به نسبت درست‌نمایی (LR) نیز محاسبه شده که برابر با  $۷/۱۶۶۱۲۸$  است و با توجه به احتمال مربوط، نشان می‌دهد که فرم تابعی نادرست است.

مدل مارکوف سوئیچینگ در صورتی مدل مناسب برای برآورد است که الگوی داده‌های مورد بررسی غیرخطی باشد. برای اطمینان از غیرخطی بودن الگوی داده‌ها، از آزمون LR استفاده می‌شود. مقدار آماره این آزمون از مقادیر حداکثر درست‌نمایی مدل رقیب، یک مدل با یک رژیم (مدل خطی) و مدل دیگر با دو رژیم (مدل غیرخطی) محاسبه می‌شود و دارای توزیع کی‌دو است. در صورتی که مقدار آماره از مقادیر بحرانی در سطح اطمینان مورد نظر بیشتر باشد، می‌توان گفت که مدل خطی در آن سطح اطمینان مدلی مناسب نیست و باید از مدل غیرخطی استفاده کرد.

#### جدول ۴- نتایج آزمون نسبت درست‌نمایی (LR)

مقدار آماره	ارزش احتمال
۷/۱۶	۰/۰۰۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بنابراین، در پژوهش حاضر، با توجه به مقدار آماره آزمون LR که برابر با  $۷/۱۶$  بوده و از مقدار بحرانی آن در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد بزرگ‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت که الگوی خطی در آن سطح اطمینان الگویی مناسب نیست و بهتر است که به جای مدل‌های خطی، از روش غیرخطی مارکوف

1. arranged auto-regression

سوئیچینگ برای برآورد مدل استفاده شود. برای تعیین تعداد وقفه‌های بهینه در برآورد مدل، از آماره اطلاعاتی آکائیک استفاده می‌شود. هرچه معیار آکائیک کمتر باشد، بهتر است و مدل بهینه کمترین معیار آکائیک با منفی‌ترین معیار خواهد بود.

#### انتخاب بهترین مدل مارکوف سوئیچینگ

چنان‌که پیش‌تر گفته شد، مدل مارکوف سوئیچینگ حالت‌های گوناگون دارد. این داده‌ها با رژیم‌های مختلف حداکثر تا دو رژیم و وقفه‌های خودرگرسیون تا دو سال امتحان شده است. دلیل انتخاب این مقادیر این است که میزان تأثیرگذاری این تکانه‌ها حداکثر تا دو سال می‌تواند باشد و چون داده‌ها سالانه هستند، وقفه‌ها تا دو سال انتخاب شده‌اند. در این جدول، تمامی راه‌حل‌ها در مدل مارکوف سوئیچینگ امتحان و مدل بهینه با معیار کمتر آکائیک، با توجه به تعداد رژیم و وقفه‌ها، تعیین و در نهایت، الگوی دو رژیم با دو وقفه برای صادرات فرآورده‌های لبنی انتخاب و تخمین زده شد. با در نظر گرفتن معیارهای یادشده، انتخاب حالت بهینه برای صادرات فرآورده‌های لبنی، MSMH(2)-AR(2)، در جدول ۵ و در نهایت، نتایج تخمین حالت بهینه برای این مدل در جدول ۶ آمده است.

#### جدول ۵- تعیین حالت بهینه الگوی مارکوف سوئیچینگ

MSM-AR	۵/۲۳
MSH-AR	۲/۱۴
MSAH-AR (1)	-۰/۰۱
MSAH-AR (2)	-۰/۰۷
Akaike info criterion	۱/۵۳
Hannan-Quinn criterion	۱/۶۹
Schwarz criterion	۲/۰۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

#### نتایج بررسی اثرات نرخ ارز واقعی بر صادرات فرآورده‌های لبنی

پس از مراحل که برای گزینش مدل بهینه انجام شد، با در نظر گرفتن معیارهای بالا، مدل بهینه برای نرخ واقعی ارز برآورد شد. نتایج این برآورد را می‌توان در جدول ۶ مشاهده کرد.

## جدول ۶- نتایج تخمین پارامترهای الگوی مارکوف سوئیچینگ MSMH(2)-AR(2)

رژیم یک			
متغیر	ضریب	انحراف معیار	احتمال
LX1	۱/۸۰	۰/۱۷	۰/۰۰۰۰
LX2	۳/۱۸	۰/۸۳	۰/۰۰۰۱
LX3	-۳/۳۸	۰/۵۳	۰/۰۰۰۰
رژیم دو			
LX1	۲/۲۷	۰/۰۸	۰/۰۰۰۰
LX2	۱/۱۹	۰/۲۶	۰/۰۰۰۰
LX3	-۴/۲۰	۰/۳۳	۰/۰۰۰۰
ضرایب خودتوضیحی و مشترک			
AR (1)	-۰/۰۱۶	۰/۲۱	۰/۹۴۱۳
AR (2)	-۰/۰۷۱	۰/۱۳	۰/۶۰۰۶
LOG (SIGMA)	-۱/۳۶	۰/۱۸	۰/۰۰۰۰
متغیرهای مؤثر بر احتمال انتقال / تغییر رژیم			
P11-C	۱/۴۴	۱/۰۹	۰/۱۸۹۴
P21-C	-۲/۰۸	۱/۰۵	۰/۰۴۷۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت هم‌زمان متغیرهای نرخ واقعی ارز، تولید داخلی شیر به صورت مثبت و تورم به صورت منفی با صادرات فرآورده‌های لبنی در ارتباط هستند. بررسی انحراف معیار برآوردشده در دو رژیم در هر دو مدل تخمینی نشان می‌دهد که واریانس رژیم دو بیشتر از رژیم یک است.

با توجه به هدف اصلی تحقیق، تلاش شده است که بیشتر به اثرات نرخ ارز بر صادرات فرآورده‌های لبنی پرداخته شود. بنابراین، با بیان این نکته که در اقتصاد ایران، دولت انحصار درآمدهای ارزی و در نتیجه، قیمت‌گذاری هر واحد ارز را در اختیار دارد و همچنین، با توجه به وابستگی بالای اقتصاد ایران به میزان منابع ارزی، می‌توان انتظار داشت که نوسان‌های نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادی تأثیرگذار باشد، که در نتایج تحقیق نیز نشان داده شده است.

با توجه به نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت تخمینی، در هر دو رژیم، نرخ ارز مؤثر واقعی اثر مثبت و معنی‌دار بر ارزش صادرات فرآورده‌های لبنی گذاشته، که این اثر در رژیم دوم بیش از رژیم اول است. این نکته نشانگر آن است که تغییرات نرخ واقعی ارز در بلندمدت عامل مؤثر بر صادرات فرآورده‌های

لبنی ایران بوده و منجر به افزایش حجم صادرات شده است. بنابراین، می‌توان اذعان کرد که در دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، نرخ ارز به افزایش ارزش صادرات فرآورده‌های لبنی می‌انجامد، به‌گونه‌ای که با یک درصد افزایش نرخ مؤثر واقعی ارز، ارزش صادرات فرآورده‌های لبنی در کوتاه‌مدت حدود ۱/۸۰ درصد و در بلندمدت ۲/۲۷ درصد افزایش خواهد یافت؛ به دیگر سخن، با افزایش نرخ ارز، می‌توان امید داشت که ارزش صادرات فرآورده‌های لبنی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بهبود می‌یابد.

در هر دو رژیم، تولید شیر داخلی اثر مثبت و معنی‌دار بر ارزش صادرات فرآورده‌های لبنی دارد. بر این اساس، چنانچه تولید داخلی شیر یک درصد افزایش یابد، در بلندمدت، صادرات در رژیم اول ۳/۱۸ درصد و در رژیم دوم ۱/۱۹ درصد افزایش می‌یابد. به بیان دیگر، یک درصد کاهش در عوارض صادراتی به بهبود معنی‌دار صادرات فرآورده‌های لبنی در حدود ۳/۳۸ و در مقابل، با یک درصد کاهش در عوارض وارداتی به حدود ۱/۱۹ درصد کاهش صادرات منجر می‌شود.

در هر دو رژیم و در هر دو مدل تخمینی، تورم اثر منفی اما معنی‌دار بر صادرات لبنیات گذاشته است؛ یعنی، با افزایش نرخ تورم، ارزش صادرات فرآورده‌های لبنی در هر رژیم کاهش یافته است. به دیگر سخن، با افزایش تورم، قیمت محصولات لبنی داخلی افزایش یافته و در نتیجه، فرآورده‌های لبنی خارجی ارزان و به‌صرفه‌تر می‌شود. با این روند، در نهایت، صادرات کاهش می‌یابد. کاهش صادرات باعث افزایش در واردات فرآورده‌های لبنی می‌شود و در نهایت، منجر به کاهش رشد اقتصادی خواهد شد. از این‌رو، نتایج به‌دست‌آمده در دو رژیم یک و دو نشان از کاهش میزان صادرات فرآورده‌های لبنی با افزایش تورم دارد. بر اساس نتایج مدل‌ها، می‌توان ویژگی‌های ثبات، انتقال مدل بهینه در رژیم‌های یک و دو را نیز محاسبه کرد، که این دسته‌بندی در جداول ۷ و ۸ ارائه شده است.

#### جدول ۷- ویژگی هر کدام از رژیم‌ها در مدل

	احتمال قرار گرفتن در رژیم مورد نظر	میانگین دوره قرار گرفتن در رژیم مورد نظر
رژیم ۱	۰/۱۸۹۶۲۰	۹/۰۵۹۵۷۶
رژیم ۲	۰/۱۱۰۳۸۰	۵/۲۲۸۹۲۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های هر کدام از رژیم‌ها در جدول ۷ آمده است. ستون اول احتمال ماندن در رژیم مورد نظر را نشان می‌دهد. ستون دوم نیز میانگین طول دوره‌ای را نشان می‌دهد که مشاهدات به‌طور پیاپی در رژیم مورد نظر قرار دارند. برای نمونه، اگر به‌طور تصادفی یکی از مشاهدات الگو بررسی شود، با

احتمال  $0/88$  درصد، می‌توان گفت که این مشاهده در رژیم یک قرار دارد. به دیگر سخن، اگر صادرات محصولات لبنی از رژیم یک به رژیم دو منتقل شود، به‌طور میانگین، حدود نُه سال در این رژیم باقی خواهد ماند.

احتمالات انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر و به دیگر سخن، میزان پایداری و ناپایداری رژیمی نسبت به رژیم دیگر در جدول ۸ نشان داده شده است.

#### جدول ۸- احتمال انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر

	رژیم دو	رژیم یک
رژیم یک	$0/191244$	$0/808756$
رژیم دو	$0/889620$	$0/110380$

مأخذ: یافته‌های پژوهش

احتمال انتقال رژیم یک به رژیم دو برابر با  $0/19$  و احتمال انتقال از رژیم دو به رژیم یک  $0/11$  است. بر این اساس، پایداری رژیم دوم نسبت به رژیم اول بیشتر است. همچنین، احتمال ماندن در رژیم یک برابر با  $0/80$  و احتمال ماندن در رژیم دو برابر با  $0/88$  است. بنابراین، همان‌گونه که در جداول مشخص شده است، رژیم‌های دو و یک، به‌ترتیب، با احتمال پایداری  $0/19$  و  $0/11$ ، از ثبات نسبتاً بالا برخوردارند. از این‌رو، در این مدل، احتمال انتقال از رژیم یک به رژیم دو حدود هشتاد درصد ( $0/191244$ ) و احتمال انتقال از رژیم دو به رژیم یک  $88$  درصد ( $0/110380$ ) است. این مقادیر احتمال نشان می‌دهد که رژیم دو نسبت به رژیم یک ثبات بیشتری دارد.

#### جدول ۹- دوره‌های رژیم‌های یک و دو در مدل صادرات فرآورده‌های لبنی

رژیم یک	رژیم دو
۱۳۷۳ تا ۱۳۸۵	۱۳۷۴ تا ۱۳۸۳
۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰	۱۳۹۱ تا ۱۴۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج مدل مارکوف سوئیچینگ، می‌توان دوره‌های زمانی قرار گرفتن مدل بهینه در رژیم‌های یک و دو را تخمین زد، که این دسته‌بندی در جدول ۹ آمده است. رژیم‌های به‌دست‌آمده حاکی از سال‌های بعد از جنگ و سال‌های بعد از  $1390$  است. این تفکیک کاملاً طبیعی است. نحوه اداره اقتصاد کشور، ویژگی‌های سیاست‌گذاری، تأثیرگذاری تجاری بر عرضه و تقاضای ارز از طریق

صادرات و واردات، مدیریت بازار ارز توسط دولت و بانک مرکزی با توجه به تغییرات اساسی در این دو نهاد، همگی بر رفتار نرخ ارز در ایران تأثیر فراوان گذاشته است. شروع دو دوره تحریم شدید اقتصاد نیز تأثیر بارز نرخ ارز بر تحولات اخیر بازار ایران داشته است. از این رو، مدل مارکوف سوئیچینگ نشان می‌دهد که رفتار نرخ ارز در این سال‌ها با رفتار دو متغیر تورم و تولید ارتباط دارد. بنابراین، باید برای بررسی رفتار نرخ ارز، این موارد در نظر گرفته شود. عدم توجه به تفکیک دوره‌های مختلف در مدل‌سازی نرخ ارز ایران و نگاه یکسان به همه دوره‌ها می‌تواند تخمین‌های مدل را دچار تورش کند و سیاست‌های اتخاذ شده را منحرف سازد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در حال حاضر، اقتصاد ایران از تغییرات در جهان تأثیر می‌پذیرد. در شرایط کنونی، یکی از محرک‌های اصلی دولت برای افزایش واردات تثبیت نرخ ارز است. در نتایج نشان داده شد که مدل مارکوف سوئیچینگ توانایی بالایی در مدل‌سازی نرخ ارز خواهد داشت، زیرا میانگین خطای کمتری را نشان می‌دهد. از آنجا که در ایران، تغییرات متغیرها ثابت نیست یا با نوسان‌های کمی همراه است، برای دقت و توجه بیشتر، باید تغییرات در طول هر دوره به‌طور کامل نشان داده شود. مدل مارکوف سوئیچینگ تغییرات هر رژیم را به‌طور کامل نشان می‌دهد.

بنابراین، نتایج حاکی از آن است که رفتار نرخ ارز واقعی در ایران غیرخطی، نامتقارن و قابل تفکیک به دو رژیم مختلف است، که این نتایج با نتایج مطالعات انصاری‌نسب و محمدی (Barghi Oskoui et al., 2019)، (Ansariniasab and Mohammadi, 2019)، برقی اسکویی و همکاران (Rasekhi et al., 2014)، عزیزی و همکاران (Azizi et al., 2015)، راسخی و همکاران (Kennedy and Kenya, 2013)، کریم‌زاده و همکاران (Karimzadeh et al., 2014)، کندی و کنیا (Barghandan et al., 2012)، یایا و لو (Yaya and Lu, 2012)، ابرهان و همکاران (Irhan et al., 2011) سازگار بوده، ولی با نتایج مطالعه پدram و همکاران (Pedram et al., 2011) و یافته‌های تحقیق ری (Ray, 2012) ناسازگار است.

از این رو، بر مبنای نتایج به‌دست‌آمده از مدل مارکوف سوئیچینگ، راهکارهایی به‌شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

- رفتار نرخ ارز در ایران غیرخطی و نامتقارن است. بنابراین، توصیه می‌شود که از هرگونه پیش‌بینی و اتخاذ سیاست‌های کلان بر اساس رفتار خطی و متقارن خودداری شود.

- با توجه به نتایج، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که افزایش نرخ مؤثر واقعی ارز می‌تواند منجر به افزایش صادرات فرآورده‌های لبنی شود، اما با توجه به اثرات متفاوت تغییرات نرخ ارز بر محصولات مختلف، توصیه می‌شود که از ابزارهای دیگر برای گسترش صادرات استفاده شود و همچنین، سیاست‌گذاران اقتصادی و مقامات پولی و ارزی با اتخاذ سیاست‌های ارزی مناسب، تکانه‌های ارزی را مهار کنند و با ایجاد اطمینان در فضای تجارت و کسب‌وکار، بی‌ثباتی نرخ ارز را به حداقل برسانند، چراکه کاهش نرخ ارز می‌تواند منجر به سطح ثبات قیمت‌های داخلی شود. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود که برای ایجاد فضای مطمئن تجارت بدون افزایش نرخ ارز، با افزایش کیفیت محصولات، تنوع در بسته‌بندی، ماندگاری بالا و تنوع در ایجاد محصولات لبنی، بسترهای لازم را برای بهبود فعالیت بازار این محصولات فراهم سازند.
- با توجه به منفی بودن اثر نرخ تورم بر صادرات فرآورده‌های لبنی در دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، شایسته است که مهار نرخ تورم در اولویت قرار گیرد.

### منابع

- Afsari Badi, R., Naeb Yazdi, A. and Moafi, F. (2019). The effect of exchange rate fluctuations on Iran's trade with six main countries. *Journal of Financial and Economic Policies*, 7(25), 7-29. [In Persian]
- Akbari, M. (2016). Factors affecting the export of Iranian dairy products (gravity model approach). The 10<sup>th</sup> Biennial Conference of Agricultural Economics, (pp. 1825-1838). [In Persian]
- Ang, A. and Bekaert, G. (1998). Regime switches in interest rates. *Journal of Business and Economic Statistics*, 20(2), 163-182.
- Ansarinassab, M. and Mohammadi, Z. (2019). Investigating the linear behavior of the exchange rate in Iran: evidence from the Markov Switching model. *Journal of Economic Issues*, 6(1), 29-49. [In Persian]
- Asheri, A., Amiri, Z. and Asfanjari Kenari, R. (2021). Investigating and ranking the factors affecting the development of dairy products export to the Russian market using the fuzzy hierarchical analysis method. The 12<sup>th</sup> Biennial Conference of Agricultural Economics, (pp. 1187-1203). [In Persian]

- Azizi, V., Mehregan, N. and Yavari, G. (2015). The effects of trade liberalization on the trade balance of the agricultural sector in Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 23(92), 141-168. [In Persian]
- Barghandan, A., Arin Shahr, S. and Shahraki, H. (2012). Investigating the effect of real effective exchange rate on Iran's raisin exports. *Journal of Economics Development and Planning*, 65(2), 1-13. [In Persian]
- Barghi Oskoui, M., Kazeruni, A., Salmani, B. and Khodaverdizadeh, S. (2017). Asymmetric effects of the trade balance on savings rates and real effective exchange rates: Markov switching approach. *Journal of Economic Research*, 52(4), 821-858. [In Persian]
- Chen, P., Zeng, J. and Lee, C. (2018). Renminbi exchange rate assessment and competitors' exports: new perspective. *China Economic Review*, 50, 187-205.
- De Vita, G. and Abbott, A. (2004). Real exchange rate volatility and US exports: an ARDL bounds testing approach. *Economic Issues*, 9(1), 69-78.
- Dongmei, L., Zhihong, S. and Libo, F. (2011). A Markov Regime-Switching model on foreign trade: the case of China. *International Conference on Management and Service Science*, 1-4.
- Garcia, R. (1988). Asymptotic null distribution of the likelihood ratio test in Markov switching models. *International Economic Review*, 39(3), 763-788.
- Hansen, B. (1992). The likelihood ratio test under non-standard conditions: testing the Markov Switching model of GNP. *Journal of Applied Econometrics*, 7(1), 61-82.
- Hasanov, F. (2012). The impact of the real exchange rate on non-oil exports: Is there an asymmetric adjustment towards the equilibrium. *Reserch Program on Forecasting, Center of Economic Research, Department of Economics, the George Washington University, Forthcoming*, pp. 24.

- Irhan, H.B., Alacahan, N. and Korap, L. (2011). An empirical model for the Turkish trade balance: new evidence from ARDL bounds testing analyses. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, 14(1), 38-61.
- IRICA (2022). Export share of dairy products in 11 months. Tehran: The Islamic Republic of Iran Customs Administration (IRICA). Available at [https://www.irica.ir/web\\_directory/55334](https://www.irica.ir/web_directory/55334). [In Persian]
- Kakui, N. and Naqdi, Y. (2014). The relationship between money and inflation in Iran's economy: evidence based on the model P\*). *Journal of Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 14(2), 135-156. [In Persian]
- Karimzadeh, S., Emamverdi, G. and Shayesteh, A. (2014). Investigating the effect of real exchange rate on Iran's non-oil exports. *Journal of Economic sciences*, 8(29), 151-168. [In Persian]
- Kazerooni, A. and Feshari, M. (2010). The impact of the real exchange rate volatility on non-oil exports: the case of Iran. *International Economic Studies*, 36(1), 9-18.
- Kennedy, O. and Kenya, S. (2013). Foreign trade balance: an empirical investigation. *Journal of European Scientific*, 9(19), 176-189.
- Koochekzadeh, A., Jalae Esfandabadi, S. and Koochekzadeh, S. (2014). Investigating the impact of exchange rate uncertainty on Iran's date exports using Auto-Regressive Distributed Lag (ARDL). *Journal of Agricultural Economics Research*, 7(25), 157-171. [In Persian]
- Kohansal, M. and Mahmoodi, M. (2018). Investigating the effects of exchange rate fluctuations on exports and added value of Iran's food industry using structural vector autoregression model. *Journal of Assembly and strategy*, 27(101), 60-94. [In Persian]
- Krolzig, H.M. (1997). Markov-switching vector autoregressions modelling, statistical inference, and application to business cycle analysis (Vol. 454). Berlin: Springer.

- Mazini, A.H. and Yavari, K. (2004). The effect of exchange rate changes on the commercial sector of Iran. *Journal of Economic Research*, 14, 89-107. [In Persian]
- Mehrabian, A. and Chegini, E. (2014). The effect of exchange rate and its fluctuations on stock price index in Iran. *Journal of Applied Economics*, 4, 65-78. (In Persian)
- Paseban, F. (2004). Investigating the factors affecting Iran's saffron expot. *Journal of Economic Research*, 2, 1-18. [In Persian]
- Pedram, M., Shirinbakhsh, S. and Rahmani, M. (2011). Dynamics of J curve in Iran's foreign trade. *Journal of Economic Research and Policy*, 19(60), 5-18. [In Persian]
- Pishbahar, E., Asadollahpour, F. and Ferdowsi, R. (2015). Investigating the effects of input price shocks on chicken meat prices: Markov-switching nonlinear approach. *Journal of Animal Science Research*, 25(1), 79-94. [In Persian]
- Rasekhi, S., Montazeri, M. and Pashazanus, P. (2014). Asymmetric nonlinear response of the trade balance to real exchange rate changes: a case study of Iran. *Journal of Fiscal and Economic Policy*, 3(1), 41-62. [In Persian]
- Ray, S. (2012). An analysis of determinants of balance of trade in India. *Research Journal of Finance and Accounting*, 3(1), 73-83.
- Rutto, R. and Ondiek, A. (2014). Impact of exchange rate volatility on kenya's tea exports. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2(12), 1-18.
- Salmani, B. and Rezazadeh, A. (2010). The effect of real exchange rate volatility on non-oil exports in Iran. *Journal of Economic Studies and Policies*, 7(17), 5-37. [In Persian]
- Sonaglio, C.M., Campos, A. and Braga, M. (2016). Effects of interest and exchange rate policies on Brazilian exports. *Journal of Economia*, 17(1), 78-95.

- Tahmasebi, B., Jafari Samimi, A. and Farjadi, G.A. (2014). Investigating the effect of non-oil exports on the real exchange rate in Iran. *Journal of Economic Sciences*, 8(26), 53-75. [In Persian]
- Yaya, M.E. and Lu, X. (2012). The short-run relationship between real effective exchange rate and balance of trade in China. *International Journal of Applied Economics*, 9(1), 15-27.
- Yusoff, M.B. and 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.