

Investigating the efficiency of Negin saffron futures contract in Iran Mercantile Exchange

SEYED ABOLGHASEM MIREMADI¹, AMIRHOSSEIN CHIZARI^{2*},
SAEED YAZDANI³, HAMED RAFIEE², TOKTAM MOHTASHAMI⁴

1, Ph.D. students Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2, Assistant professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

3, Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

4, Assistant professor, Department of Agricultural Economics, University of Torbath-e -Heydarieh, Khorasan Razavi, Iran

(Received: Jan. 23, 2021- Accepted: Feb. 22, 2021)

ABSTRACT

Over the past few decades, economic policymakers and planners have sought to find new ways of trading agricultural products that maximize efficiency for market participants. To this end, a variety of trading contracts, including futures were developed. A futures contract is a contract under which the seller undertakes to sell a certain quantity of a certain good at a certain price at the present time, and on the other hand, the buyer of the contract undertakes to sell that good with Purchase the specified specifications. The purpose of this study is to investigate the efficiency of Negin saffron futures contracts in Iran Mercantile Exchange by examining the relationship between cash and future prices of this product. To achieve this goal, the Engle and Granger vector error correction model approach and the daily settlement prices of Negin saffron futures and cash contracts have been used. The results of this study indicate a short-term and long-term relationship between future prices and cash prices. Therefore, the efficiency of Negin saffron futures trading tools has been confirmed as a guide to cash prices of Negin saffron and also as an influential factor in discovering cash prices, which is consistent with the results of previous studies.

Keywords: Efficiency, Futures contract, Vector Error Correction Model, Negin saffron, Mercantile exchange

Extended Abstract

Introduction

Maximizing efficiency in the agricultural business has always been a concern for policymakers over the last decades. Commodity Exchange Market is one of the tools that is taken into consideration in improving marketing in the world. Iran Agricultural Commodity Exchange has started in 2004. During this period, various products have been traded in the form of cash, futures, certificates of deposit, forward and etc The relationship between prices in different markets of agricultural products could be defined as the efficiency index of supply and demand factors that cause to have an impact on the producer's and consumer's welfare. Therefore, the analysis of price behavior and how prices are transmitted in different saffron markets is very important for policy makers and also for market participants. Also, the prices that are formed in the derivatives market and specifically the saffron futures contract can transfer the information of future saffron price expectations to the cash market, which will also be effective in the decisions of policy makers. In an efficient market, prices should reflect available information in such a way that price fluctuations only represent random changes from previous prices.

Materials and Methods

Assessing the efficiency of the Negin saffron futures contract is the main objective of this study. To achieve this goal, we have estimated a model that could be useful to show the relationship between cash and futures prices of Negin saffron in the Iran Agricultural Mercantile Exchange. whether future prices will be efficient to discover cash prices or not is the main question that the results of this study will answer. In terms of data and information, the daily settlement prices of future and cash contracts of Negin saffron from 23 November 2018 to 21 november 2019 has used to estimate Vector Error Correction Model (VECM).

Results and Discussion

In order to determine the method of examining the relationship between the future and cash prices of Negin saffron transactions in the Iran Mercantile Exchange, we must first apply unit root test for each of the variables. For this purpose, in this study, two Augmented Dickey-Fuller and Phillips-Prone tests will be used. The results of the Augmented Dickey-Fuller and Phillips-Prone unit root tests show that none of the variables are stationary at level. each variable will be stationary with one degree of differentiation. After this stage, in order to investigate the cointegration of the two variables of cash price and then Negin saffron, the cointegration test proposed by Engle and Granger has been used, which the results indicate that the two series are cointegrated. In order to further examine the relationships between cash and future prices, the number of cointegration relationships between variables should be extracted through the Johansen test. For this purpose, it is necessary to first estimate a VAR model in order to determine the optimal lag intervals. According to Schwartz and Hanan-Quinn statistics, lag number 2 in this model has been selected as the optimal lag. Due to the existence of a long-run relationship between cash and future prices of Negin saffron, the vector error correction model will be estimated to determine the long-run and short-run relationships in the next step. The results of this model show that the cash price of Negin saffron in the commodity exchange is affected by the first difference of the cash price of Negin saffron and the first and second difference of future prices of Negin saffron. The ECT variable is the long-run adjustment coefficient that indicates the rate of adjustment toward the long-run equilibrium. The results of this model indicate that this coefficient is negative and significant, which indicates the existence of a long-run causal relationship between future prices and cash prices. The coefficient of this variable shows that if a shock enters the system, 10.61% of it is adjusted in one period. Also, in order to determine the short-run causal relationship between future prices and cash prices, the Wald test has been used. the null hypothesis of this test show that all coefficient equal zero jointly. The Chi-square statistics is equal to 43/68 with P-value of zero show that short-run causal relationship from future prices to cash prices has been confirmed. Also, the results of unit root test of error term of the error correction model show that the error term is stationary at level and this confirms the long-run relationship between cash and futures prices of Negin saffron in Iran Mercantile Exchange.

Conclusions

Results shown that future prices have willingness toward cash prices in both long term and short term. also, the importance of efficiency of future market of Negin saffron as leader of cash prices and effective factor in figure out cash prices in this study have approved the ex-literature's results in this regard. These results would be good start for future research from this point of view that can use to identify other tradable agricultural production for accessing beneficial contracts.

بررسی کارایی قرارداد آتی زعفران نگین در بورس کالای ایران

- سیدابوالقاسم میرعمادی^۱، امیرحسین چیدری^{۲*}، سعید یزدانی^۳، حامد رفیعی^۴، تکتم محتشمی^۴
۱. دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
 ۲. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
 ۳. استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
 ۴. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، خراسان رضوی، ایران
- (تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۴ - تاریخ تصویب: ۹۹/۱۲/۴)

چکیده

طی چند دهه اخیر سیاست‌گزاران و برنامه‌ریزان اقتصادی در پی یافتن روش‌های نوین معاملات محصولات کشاورزی هستند که حداکثر کارایی را برای فعالان بازار این محصولات در پی داشته باشد. به همین منظور، قراردادهای معاملاتی متنوعی از جمله قرارداد آتی توسعه بیشتری یافتند. قرارداد آتی، قراردادی است که فروشنده بر اساس آن متعهد می‌شود در سررسید معین، مقدار معینی از کالای مشخص را به قیمتی که در حال حاضر تعیین می‌کند، بفروشد و در مقابل، خریدار قرارداد متعهد می‌شود آن کالا را با مشخصات تعیین شده خریداری نماید. هدف این مطالعه، بررسی کارایی قراردادهای آتی زعفران نگین در بورس کالای ایران از طریق بررسی ارتباط قیمت‌های نقدی و آتی این محصول در بورس کالای ایران می‌باشد. برای رسیدن به این منظور از رهیافت مدل تصحیح خطای برداری انگل و گرنجر و با استفاده از قیمت‌های تسویه روزانه قراردادهای آتی و نقدی زعفران نگین استفاده شده است. نتایج این مطالعه بیانگر وجود ارتباط کوتاه‌مدت و بلندمدت از قیمت‌های آتی به سمت قیمت‌های نقدی می‌باشد. بنابراین، کارایی ابزارهای معاملاتی آتی زعفران نگین به‌عنوان هدایت‌کننده قیمت‌های نقدی زعفران نگین و همچنین، به‌عنوان یک فاکتور تاثیرگذار در کشف قیمت‌های نقدی مورد تایید واقع شده است که با نتایج مطالعات پیشین سازگاری دارد.

واژه‌های کلیدی: کارایی، قرارداد آتی، مدل تصحیح خطای برداری، زعفران نگین، بورس

کالا

مقدمه

می‌شوند. توسعه بازارهای مالی از جمله بورس‌های کالایی به سبب گستردگی شیوه‌های معاملاتی بر توسعه بخش کشاورزی تاثیر مثبتی دارد (Ansari & Hosseini, 2014). بورس کالای کشاورزی ایران از سال ۱۳۸۳ آغاز به کار کرد که در این مدت محصولات متنوعی در قالب قراردادهای نقدی، سلف، گواهی سپرده، آتی، اختیار معامله و غیره معامله شده‌اند.

طی چند دهه اخیر سیاست‌گزاران و برنامه‌ریزان اقتصادی در پی یافتن روش‌های نوین معاملات محصولات کشاورزی هستند که حداکثر کارایی برای فعالان بازار این محصولات را در پی داشته باشد. بازار بورس‌های کالایی و ابزارهای معاملاتی متنوعی که در این بورس‌ها تعریف شده‌اند، جدیدترین روش‌های معاملاتی هستند که در حال حاضر در دنیا به کار گرفته

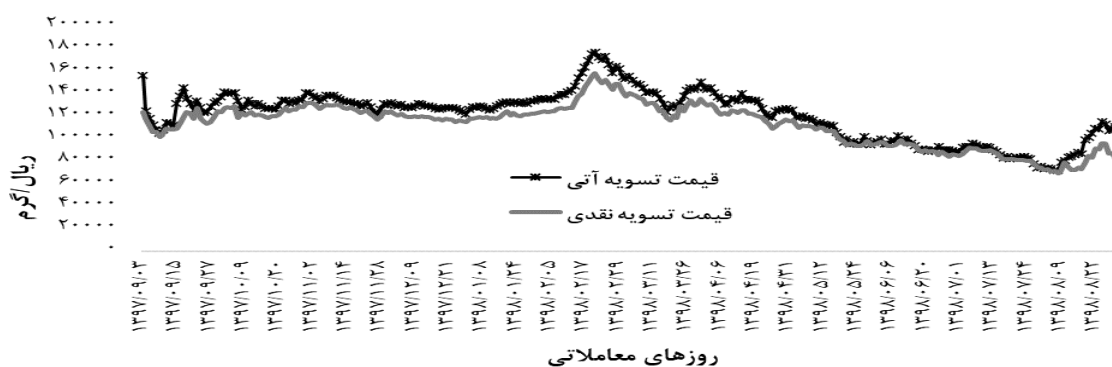
است. لذا، تحلیل رفتار قیمتی و نحوه انتقال قیمت‌ها در بازارهای مختلف مبادله زعفران برای سیاست‌گذاران و نیز برای عوامل فعال در بازار زعفران بسیار حائز اهمیت است. همچنین، قیمت‌هایی که در بازار مشتقه و قرارداد آتی زعفران شکل می‌گیرد نیز می‌تواند اطلاعات انتظارات قیمتی آینده زعفران را به بازار نقد منتقل نماید که این انتقال اطلاعات قیمتی نیز در تصمیم‌گیری‌های سیاستی سیاست‌گذاران موثر خواهد بود.

به‌منظور انجام این مطالعه از داده‌های قیمت‌های تسویه قرارداد نقدی (گواهی سپرده) و قرارداد آتی روزانه زعفران نگین که از سایت بورس کالای ایران استخراج شده است، استفاده خواهد شد. روند این دو متغیر در نمودار شماره (۱) آورده شده است. لازم به ذکر است که با توجه به اینکه در قرارداد گواهی سپرده زعفران، خریدار گواهی به محض درخواست تحویل کالا می‌تواند در کمتر از یک هفته کالای خود را از انبار مورد تایید بورس تحویل بگیرد. لذا، قیمت‌های تسویه گواهی سپرده در هر روز به عنوان قیمت‌های نقدی زعفران نگین در بورس کالای ایران در نظر گرفته شده است. در این مطالعه از اطلاعات قیمتی معاملات گواهی سپرده زعفران نگین در بورس کالای ایران در بازه آذر ۹۷ تا پایان آبان ۹۸ استفاده شده است.

معاملات گواهی سپرده زعفران از سال ۱۳۹۶ شروع شده که در این سال تعداد ۳۶۸ کشاورز حدود ۷۰۰ کیلوگرم از محصول تولیدی خودشان را به انبارهای مورد پذیرش بورس کالا تحویل داده‌اند. همچنین، معاملات قرارداد آتی زعفران نیز در سال ۱۳۹۷ به مرحله عملیاتی رسیده است که در این سال، حدود ۸۴ هزار قرارداد آتی زعفران پوشال و بیش از ۱۲ میلیون قرارداد آتی زعفران نگین مورد داد و ستد قرار گرفته است (www.ime.co.ir).

زعفران جزء با ارزش‌ترین محصولات کشاورزی و گران‌ترین ادویه جهان همواره از جایگاه خاصی برخوردار بوده و از پتانسیل‌های بسیار مهم صادرات غیرنفتی ایران به شمار می‌رود. ایران تولیدکننده‌ی برتر زعفران در سطح جهان می‌باشد و از یک جایگاه انحصاری کامل در تولید این محصول برخوردار است. میزان تولید و سطح زیر کشت زعفران ایران در سال ۱۳۹۶ برابر ۳۷۶ تن و ۱۰۸ هزار هکتار بوده که در سال ۱۳۹۷ به ترتیب با ۷/۵ و ۵/۴ درصد افزایش به ۴۰۴ تن ۱۱۴ هزار هکتار رسیده است (Ministry of Agriculture, 2019).

ارتباط بین قیمت‌ها در بازارهای مختلف محصولات کشاورزی شاخصی از کارایی عوامل عرضه و تقاضا در بازار و در نتیجه، رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان



نمودار شماره (۱): روند قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگین در بورس کالای ایران

در یک بازار کارا، قیمت‌ها باید اطلاعات موجود را به گونه‌ای منعکس دهند که نوسانات قیمت تنها نماینده تغییرات تصادفی از قیمت‌های قبلی باشند. فرضیه بازار کارا بیان می‌کند که کلیه اطلاعات موجود به طور کامل و فوری در قیمت دارایی منعکس می‌شود، به طوری که امکان دستیابی به سود سیستماتیک ناشی از پیش‌بینی

همانطور که نمودار شماره (۱) نشان می‌دهد، قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگین در بورس کالا حرکتی مشابه هم دارند که خود می‌تواند به‌عنوان یک راهنما وجود ارتباط بین قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگین را در بورس کالای ایران تصدیق نماید.

بهره بدون ریسک و T دوره زمانی قرارداد آتی تا تاریخ سررسید قرارداد است. همچنین، S_0 قیمت نقدی دارایی پایه در قرارداد آتی می‌باشد. بنابراین، رابطه بین قیمت آتی و نقد دارایی پایه به صورت زیر خواهد بود:

$$F_0 = S_0 e^{rT} \quad (1)$$

در این رابطه اگر $F_0 > S_0 e^{rT}$ باشد، آنگاه آربیتراژگران می‌توانند دارایی پایه را بخرند و قرارداد آتی روی دارایی پایه را بفروشند. در طرف مقابل، اگر $F_0 < S_0 e^{rT}$ باشد، آنگاه آربیتراژگران می‌توانند دارایی پایه را بفروشند و قرارداد آتی روی دارایی پایه را خرید کنند (Hull, 2002).

به طور کلی، مطالعات مختلفی کارایی ابزار یا قرارداد آتی را از طریق بررسی ارتباط بین قیمت‌های نقدی و آتی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند که در ادامه به بخشی از این مطالعات اشاره خواهد شد. Inoue & Hamori (2012) در مقاله خود به بررسی کارایی بازار ابزار آتی کشاورزی در هند پرداخته‌اند. در مقاله، ارتباط تعادلی بلندمدت تعدادی از کالاهای کشاورزی بین قیمت‌های نقدی و آتی بررسی شده و سپس، کارایی بازار در شکل ضعیف آن به وسیله روش‌های DOLS و FMOLS آزمون شده است. نتایج این بررسی وجود یک ارتباط هم‌جمعی بین این شاخص‌ها را تایید نموده که حاکی از کارا بودن بازار آتی کالایی در دوره مورد بررسی بوده است. Aulton & et. Al. (1997)، با بهره‌گیری از روش‌های هم‌جمعی و تصحیح خطا به شواهدی مبنی بر وجود کارایی بازار آتی محصولات گندم و گوشت خوک در بلندمدت در بازار انگلستان دست یافتند، اما چنین شواهدی برای محصول سیب‌زمینی به دست نیامد که محققین دلیل آن را پایین بودن حجم معاملات انجام شده در بازار این محصول دانستند. UI (2014) Haq & Rao، در پژوهش خود کارایی بازار آتی

قیمت‌ها وجود ندارد. علاوه بر این، در صورتی که قیمت‌های آتی کل اطلاعات موجود را به خوبی منعکس نمایند، می‌توانند هم به لحاظ مقدار مینا (تفاوت قیمت نقد و آتی در زمان صفر) و هم به لحاظ کارایی به عنوان بهترین پیش‌بینی از سطح قیمت‌های نقدی به شمار روند.

قرارداد آتی به عنوان یک ابزار مشتقه، قراردادی است که فروشنده بر اساس آن متعهد می‌شود در سررسید معین، مقدار معینی از کالای مشخص را به قیمتی که در حال حاضر تعیین می‌کند، بفروشد و در مقابل، خریدار قرارداد متعهد می‌شود آن کالا را با مشخصات تعیین شده خریداری نماید و برای جلوگیری از امتناع طرفین از انجام قرارداد، طرفین متعهد می‌شوند مبلغی را به عنوان وجه تضمین اولیه نزد اتاق پایاپای بگذارند و متناسب با تغییرات قیمت آتی، وجه تضمین را تعدیل نمایند.

در کنار بررسی مواردی همچون کشف قیمت، ثبات بازار و کارایی بازار از جمله موضوع‌های مهمی که از نقطه نظر مالی از اهمیت بیشتری برخوردار است چگونگی ارتباط بین بازارهای نقد و آتی می‌باشد (Christos Floros, 2007). دیدگاه‌ها و نظریه‌های متفاوتی در این مورد وجود دارد از جمله اینکه آیا قیمت بازار نقد هدایت کننده بازار آتی می‌باشد، یا اینکه بازار آتی هدایت کننده بازار نقد می‌باشد و یا اینکه یک رابطه بازگشتی دوطرفه بین این دو بازار وجود دارد؟ اطلاعاتی که از بررسی رابطه علیت بین بازار نقد و آتی بدست می‌آید برای معامله‌گران و فعالان بازار مفید خواهد بود زیرا اگر رابطه علیت نشان دهد که قیمت‌های بازار آتی هدایت کننده قیمت بازار نقد می‌باشد آن‌ها می‌توانند از قیمت‌های آتی برای پیش‌بینی قیمت‌های نقدی استفاده کنند (Frank Asche, 2013).

ارزش قرارداد آتی در زمان عقد قرارداد صفر است. اما بعد از آن، ارزش آن می‌تواند مثبت یا منفی باشد. F_0 قیمت قرارداد آتی در زمان حاضر است که طرفین معامله هنگام عقد قرارداد (T_0) در مورد آن توافق می‌کنند. به عبارت دیگر، طرفین معامله در زمان عقد قرارداد توافق می‌کنند دارایی تعهد شده را در تاریخ سررسید قرارداد آتی با قیمت F_0 مبادله کنند. r نرخ

۱. آربیتراژ در علم اقتصاد به معنای بهره گرفتن از تفاوت قیمت بین دو یا چند بازار برای کسب سود است. به عبارت دیگر سود آربیتراژ زمانی حاصل می‌شود که یک کالای مشابه در دو بازار مختلف عرضه شده اما قیمت‌های یکسانی نداشته باشند.

2. Dynamic OLS

3. Fully Modified OLS

سال‌های اخیر بر روی سکه بهار آزادی، محققین به بررسی ارتباط بین قیمت‌های آتی و نقدی سکه بهار آزادی پرداختند. (Ahmadpour & Nikzad (2011)، در پژوهش خود به تجزیه و تحلیل ارتباط قیمت‌های نقدی و آتی سکه با استفاده از داده‌های ماهانه و روش‌های گارچ دو متغیر و آزمون همجمعی جوهانسون پرداختند. آن‌ها در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که بازار آتی هدایت کننده بازار نقد می‌باشد. Fakari-Sardehae & et. Al (2013)، در پژوهشی به بررسی ارتباط قیمت نقد و آتی سکه با استفاده از داده‌های روزانه قیمت پرداختند. آن‌ها در پژوهش خود از الگوهای اقتصادسنجی VAR، GARCH و آزمون علیت استفاده کردند و دریافتند که در الگوی VAR هیچ ارتباطی بین قیمت نقد و آتی سکه وجود ندارد اما با استفاده از الگوی GARCH دریافتند که جهت علیت از طرف قیمت‌های آتی به قیمت‌های نقدی می‌باشد. Mehrara & Naebi (2014)، در مطالعه خود با استفاده از رویکرد هم‌انباشتگی و مدل تصحیح خطا و همچنین، آزمون علیت همزمانی به بررسی روابط علی بین قیمت‌های نقدی و آتی سکه طلا پرداختند. نتایج مطالعه آنها حاکی از وجود رابطه علی دوطرفه در کوتاه‌مدت و بلندمدت بوده است. علاوه بر این در مطالعات دیگری به بررسی تاثیر ابزارهای معاملاتی بورس‌های کالایی و مزیت‌های آنها پرداخته شده است که از جمله آنها می‌توان به مطالعه (Pendar & et. Al (2011) اشاره کرد. آنها در این مطالعه با استفاده از روش‌های تعیین نسبت بهینه پوشش ریسک نشان دادند که اگر واردکنندگان دانه سویا، ۹۶ درصد واردات خود را از طریق بازار آتی تامین نمایند قادر خواهند بود ریسک قیمت را به میزان ۴۵ درصد کاهش دهند. این نتیجه حاکی از کارایی این ابزار در پوشش ریسک قیمت واردکنندگان دانه سویا خواهد بود. همچنین، (Sherafatmand et al. (2014)، در مطالعه خود دریافتند که فروش محصول خرما از طریق بازار آتی می‌تواند تا ۷۰ درصد ریسک قیمت را برای فروشندگان کاهش دهد. (Fadaienejad (2018)، در مطالعه خود به ارزیابی نوع ضعیف کارایی در بازار آتی سکه در دو رژیم پر نوسان و کم نوسان پرداختند. در این مطالعه برای آزمون کارایی ضعیف بازار قیمت آتی

کالاهای کشاورزی در هند را با استفاده از مدل‌های تصحیح خطا و هم‌جمعی برای محصولات مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که بازار تمام محصولات در بلندمدت کارا می‌باشد در حالی که ناکارایی و اربب قیمت‌ها در کوتاه‌مدت مشهود بوده که می‌تواند مربوط به ساختار پویا و تعدیل آهسته آن تا تعادل بلندمدت باشد. (Jabir & Gupta (2011)، کارایی بازار کالای کشاورزی را از طریق ارتباطات قیمتی بین قیمت‌های آتی و نقدی مورد تحلیل و بررسی قرار داده‌اند. بر اساس نتایج حاصل از آزمون‌های هم‌جمعی و علیت، آن‌ها وجود هم‌جمعی در این شاخص‌های قیمتی را برای تمام کالاها به جز گندم و برنج تایید کردند و نشان دادند که جهت علیت بسته به نوع کالاها متفاوت خواهد بود. این نتیجه حاکی از ارتباط قیمت‌های نقدی و آتی در بلندمدت خواهد بود. Gurmeet Singh (2017)، در مطالعه خود به بررسی کارایی بازار کالاهای کشاورزی از جمله سویا و لفل در NCDEX با استفاده از روش‌های علیت گرنجر، آزمون همگرایی جوهانسون و روش VECM پرداخته است. نتایج این مطالعه حاکی از وجود ارتباط دوطرفه بین قیمت‌های نقدی و آتی بوده است با این تفاوت که قیمت‌های آتی اطلاعات بیشتری نسبت به قیمت‌های نقدی در اختیار قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، قیمت‌های آتی از کارایی بیشتری در کشف قیمت‌های نقدی برخوردار بوده است. (Inani (2018)، در مطالعه خود به بررسی فرآیند کشف قیمت و کارایی نسبی قراردادهای آتی کالاهای کشاورزی در NCDEX پرداخته است. وی در این مطالعه برای تعیین میزان مشارکت در فرآیند کشف قیمت توسط قراردادهای آتی و نقدی از روش‌های عامل مشترک استفاده کرده است. نتایج نشان داد که در ۶ کالای کشاورزی، بازار آتی به بازار نقدی جهت می‌دهد، اما در ۴ کالای کشاورزی دیگر این قیمت‌های نقدی است که در کشف قیمت موثر هستند. وی در این مطالعه به این نتیجه رسیده است که قراردادهای آتی در کشف قیمت کارا تر عمل می‌کنند. اما در پژوهش‌های داخلی به سبب نوظهور بودن بازار قراردادهای آتی و اجرای این معاملات در

سری زمانی شناسایی و سپس الگوی مناسب برای مدل - سازی انتخاب خواهد شد. در این مطالعه به منظور بررسی ایستایی متغیرها از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلپس و پرون (PP) استفاده خواهد که به دلیل اینکه جزئیات این آزمون‌ها به دفعات در منابع مختلف بیان شده است در این مقاله از شرح آن اجتناب خواهد شد.

Engle & Granger (1987) بیان می‌کنند اگر بازارها با یکدیگر مرتبط باشند، در این صورت قیمت‌ها در بازارهای مختلف باید همگرا باشند. بر این اساس، می‌توان ارتباط زیر را بین دو سری قیمت ذیل که در این مطالعه قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگیل می‌باشند، در نظر گرفت:

$$S_t = a + bF_t + u_t \quad (2)$$

که S و F به ترتیب سری‌های قیمت نقدی و آتی زعفران نگیل در زمان حال و u جزء اخلاص است. Engle & Granger (1987)، آزمون همگرایی را برای قیمت‌های ذکر شده که هر دو ایستا از یک درجه می‌باشند، یک ترکیب خطی به صورت معادله (۳) تعریف می‌کنند:

$$u_t = S_t - bF_t \quad (3)$$

چنان‌که نتیجه‌ی آزمون ریشه واحد بیان‌گر عدم وجود ریشه‌ی واحد در سری u باشد، در این صورت، بین متغیرهای قیمت ارتباط بلندمدت وجود دارد (Engle & Granger, 1987).

مفهوم ECM یا مکانیسم تصحیح خطا اولین بار توسط فیلپس (۱۹۵۷) به منظور تبیین تغییرات دستمزد به‌عنوان تابعی از نرخ بیکاری به کار گرفته شد که بعدها به منحنی فیلپس مشهور شد. این الگو در سال‌های بعد توسط سارگن (۱۹۶۴) و سپس توسط انگل و گرنجر (۱۹۸۷)، عمومیت یافته^۳ است (Lutkepohl, 2005). وجود همگرایی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی، مبنای آماری استفاده از الگوی تصحیح خطا را فراهم می‌کند (Noforesti, 1999). در واقع با استفاده از این الگو هم رابطه بلندمدت و هم رابطه کوتاه مدت را می‌توان به دست آورد. معادله (۳-۵)،

سکه از روش مارکوف سوئیچینگ خودرگرسیون در بازه زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۶ استفاده شده است. نتایج مدل مارکوف سوئیچینگ گارچ و مارکوف سوئیچینگ خودرگرسیون نشان می‌دهد که هم ریسک و هم میانگین سود بازار آتی سکه قابلیت پیش‌بینی دارد و در نتیجه بازار آتی سکه در هر دو رژیم پرنوسان و کم نوسان از کارایی ضعیف برخوردار نیست و می‌توان در این بازار به سودهای سیستماتیک دست یافت.

بنابراین، با توجه به بررسی‌های صورت گرفته در مطالعات داخلی، تا کنون مطالعه‌ای که به بررسی کارایی قراردادهای آتی زعفران نگیل از طریق ارتباط بین قیمت‌های نقدی و آتی در بورس کالای ایران بپردازد، مشاهده نشده است. لذا، در ادامه این مطالعه با توجه به داده‌های روزانه قیمت زعفران نگیل در بازار آتی و نقدی بورس کالای ایران تاثیر قیمت‌های آتی بر قیمت‌های نقدی زعفران نگیل به عنوان عاملی که نشان‌دهنده روند قیمت‌های نقدی فعلی است، پرداخته خواهد شد. لازم به ذکر است که به دلیل نوظهور بودن بازار بورس کالای ایران و راه‌اندازی قراردادهای مختلف در آن در این مطالعه بر خلاف مطالعات گذشته که از قیمت‌های پیش‌بینی شده بجای قیمت‌های آتی بهره گرفته‌اند، از قیمت‌های واقعی به ثبت رسیده در بورس کالای ایران استفاده شده است.

روش تحقیق

هدف از این مطالعه برآورد کارایی قراردادهای آتی زعفران نگیل و تبیین الگویی است که به کمک آن بتوان ارتباط میان قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگیل در بورس کالای ایران را نشان داد. به عبارت دیگر، این مطالعه به دنبال آن است که آیا قیمت‌های آتی از کارایی لازم به منظور کشف قیمت‌های نقدی برخوردار خواهد بود یا خیر؟ برای رسیدن به این منظور در این مطالعه ابتدا با استفاده از آزمون هم انباشتگی وجود ارتباط بین این دو سری قیمت مورد بررسی قرار می‌گیرد. الگوسازی درست به منظور انجام مطالعه، مستلزم شناخت سری‌های زمانی و وجود شرایط لازم برای استفاده از آن‌هاست. بنابراین، با استفاده از آزمون‌های مقدماتی که در ادامه به آن پراخته خواهد شد، ماهیت

1. Philips
2. Sargen
3. Engle & Granger

نتایج و بحث

هدف این مطالعه بررسی کارایی قرارداد آتی زعفران نگین از طریق تحلیل ارتباط قیمت‌های نقدی و آتی زعفران در بورس کالای ایران است. برای رسیدن به این منظور از یک سری داده‌های مربوط به گذشته شامل قیمت‌های آتی و نقدی روزانه زعفران نگین از ابتدای آذر ۱۳۹۷ تا پایان آبان ۱۳۹۸ برای آزمون فرضیه استفاده شده است. لازم به ذکر است که با توجه به اینکه قراردادهای آتی زعفران نگین در سررسیدهای مختلفی در بورس کالای ایران تعریف شده‌اند لذا به منظور تامین یک مجموعه داده پیوسته، از اطلاعات قیمتی سررسیدهای مختلف بهره گرفته شده است. اما به‌طور معمول و در برخی مواقع ممکن است قراردادها با سررسید جدیدتر با یک جهش قیمتی مواجه باشند که برای مقابله با این مشکل از روش میانگین موزون برای هموار نمودن داده‌ها استفاده شده است.

به‌منظور تعیین روش بررسی ارتباط بین قیمت آتی و نقدی معاملات زعفران نگین در بورس کالای ایران ابتدا می‌بایست به بررسی ایستایی هر یک از متغیرها پرداخت. برای این منظور در این مطالعه از دو آزمون دیک‌ی فولر تعمیم یافته و فیلیپس-پرون استفاده خواهد شد که نتایج آنها در ادامه بیان شده است.

مدل تصحیح خطا را در زمانی که تنها دو سری قیمت-های نقدی و آتی زعفران نگین مدنظر می‌باشد، نشان می‌دهد:

(۴)

$$\Delta S_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta F_t + \theta(e_{t-1}) + v_t$$

$$\Delta S_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta F_t + \theta(S_{t-1} - \alpha_2 F_{t-1} - \delta) + v_t$$

در معادله بالا S و F به ترتیب سری‌های قیمت نقدی و آتی زعفران نگین، α_1 ضریب کوتاه مدت الگو و بیانگر اثر کوتاه مدت قیمت آتی بر قیمت نقدی، α_2 ضریب بلندمدت رابطه ذکر شده، (Δ) عملگر تفاضل مرتبه اول و جمله (e_{t-1}) پسماند رگرسیون همجمعی است که با یک وقفه زمانی در الگو آورده شده است. در این الگو، θ سرعت تعدیل بین کوتاه‌مدت و بلندمدت را نشان می‌دهد که انتظار می‌رود دارای علامت منفی و کوچکتر از یک باشد (Nofaresti, 1999).

جدول شماره ۱- نتایج آزمون ریشه واحد (ADF)

نتیجه آزمون	قیمت قرارداد نقدی زعفران نگین		قیمت قرارداد آتی زعفران نگین		متغیرها
	تفاضل مرتبه اول	در سطح	تفاضل مرتبه اول	در سطح	
	P-Value	P-Value	P-Value	P-Value	حالات ایستایی
I(1)	./0000***	./6518	./0000***	./6382	با عرض از مبدا و روند
I(1)	./0000***	./6662	./0000***	./3552	با عرض از مبدا بدون روند
I(1)	./0000***	./3843	./0000***	./2651	بدون عرض از مبدا و روند

***: معناداری در سطح ۱ درصد

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره ۲- نتایج آزمون ریشه واحد (PP)

نتیجه آزمون	قیمت قرارداد نقدی زعفران نگین		قیمت قرارداد آتی زعفران نگین		متغیرها
	تفاضل مرتبه اول	در سطح	تفاضل مرتبه اول	در سطح	
	P-Value	P-Value	P-Value	P-Value	حالات ایستایی
I(1)	./0000***	./5280	./0000***	./3727	با عرض از مبدا و روند
I(1)	./0000***	./6294	./0000***	./2275	با عرض از مبدا بدون روند
I(1)	./0000***	./3827	./0000***	./2981	بدون عرض از مبدا و روند

***: معناداری در سطح ۱ درصد

ماخذ: یافته‌های تحقیق

باشند، آن‌گاه غالب ترکیب‌های خطی از این دو سری نیز نایستا خواهد بود. در این حالت ممکن است یک بردار هم‌جمعی وجود داشته باشد که یک ترکیب خطی ایستا از این دو سری تشکیل دهد. بنابراین، به‌منظور بررسی هم‌انباشتگی دو متغیر قیمت نقدی و آتی زعفران نگین از آزمون هم‌انباشتگی مطرح شده توسط انگل و گرنجر مطابق معادله شماره (۲) استفاده خواهد شد که نتیجه ایستایی اجزای اخلاص رگرسیون هم‌انباشتگی در جدول شماره (۳) آورده شده است.

همانطور که نتایج به‌دست آمده از آزمون‌های ایستایی دیکی فولر تعمیم یافته و فیلیپس-پرون نشان می‌دهد هیچ‌یک از متغیرها در سطح ایستا نبوده و هریک از متغیرها با یک مرتبه تفاضل‌گیری ایستا خواهند شد. لذا، در مرحله بعدی شرط اولیه هم-انباشتگی دو سری نایستا مورد آزمون قرار خواهد گرفت.

تئوری هم‌انباشتگی بدین‌صورت است که اگر سری قیمت‌های نقدی (S_t) و آتی (F_t) هر دو نایستا باشند و نیاز به یک مرتبه تفاضل‌گیری برای ایستایی داشته

جدول شماره ۳- آزمون ایستایی جزء باقیمانده الگوی هم‌انباشتگی قیمت‌های نقدی و آتی

متغیر	شرح	آماره محاسباتی	P-value	نتیجه آزمون
Residual	باقیمانده الگوی هم‌انباشتگی قیمت‌های نقدی و آتی $S_t = a + bF_t + u_t$	-۳/۵۸۷۶	۰/۰۳۲۶**	ایستا

** معناداری در سطح ۵ درصد

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره ۴- انتخاب وقفه بهینه در الگوی VAR

طول وقفه	آماره SC	آماره HQ
۰	۴۲/۴۷۲۳	۴۲/۴۵۶۸
۱	۳۷/۴۶۴۵	۳۷/۴۱۸۰
۲	۳۷/۴۱۱۸*	۳۷/۳۳۴۳*
۳	۳۷/۴۸۲۴	۳۷/۳۷۳۸

ماخذ: یافته‌های تحقیق

چنانچه نتایج حاصل از برآورد ایستایی جزء باقیمانده رگرسیون هم‌انباشتگی در جدول شماره (۳) نشان می‌دهد ایستایی جزء باقیمانده معادله شماره (۲) وجود رابطه بلندمدت بین قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگین در بورس کالای ایران را تایید می‌نماید.

در ادامه، بررسی روابط بین قیمت‌های نقدی و آتی می‌بایست تعداد روابط هم‌انباشتگی بین متغیرهای الگو از طریق آزمون جوهانسن استخراج گردد. برای این منظور نیاز است که ابتدا یک الگوی VAR به‌منظور تعیین وقفه‌های بهینه الگو برآورد گردد که در ادامه نتایج حاصل از آن در جدول شماره (۴) گزارش شده است. با توجه به اینکه انتظار این است که هر دو متغیر بر روی همدیگر اثرگذار هستند. لذا، در الگوی خودرگرسیون برداری هر دو متغیر به صورت درونزا در الگو وارد شده‌اند. لازم به ذکر است در الگوی خودرگرسیون برداری برآورد شده به‌منظور تعیین وقفه بهینه تمام ریشه مشخصه‌ها کوچک‌تر از یک بوده که شرط پایداری الگوی مذکور را تامین می‌نماید.

همانطور که نتایج معیارهای تعیین وقفه بهینه در جدول شماره (۴) نشان می‌دهد کمترین مقدار آماره‌ها در وقفه‌های متناظر، وقفه بهینه الگو را نشان می‌دهد. لذا، با توجه به دو آماره شوارتز و حنان-کوئین وقفه شماره ۲ در این الگو به‌عنوان وقفه بهینه انتخاب شده است.

پس از تعیین الگوی خودرگرسیون برداری و انتخاب وقفه بهینه، آزمون جوهانسون به‌منظور تعیین تعداد روابط هم‌انباشتگی انجام خواهد شد که نتایج این آزمون در جدول شماره (۵) بیان شده است.

جدول شماره ۵-آزمون همگرایی تعداد بردارهای هم انباشتگی جوهانسون

P-value	مقادیر بحرانی در سطح ۵ درصد	مقادیر آماره Trace	مقادیر ویژه	فرضیه مقابل	فرضیه صفر
۰/۰۲۴۵**	۱۵/۴۹۴۷	۱۷/۵۱۰۷	۰/۰۵۳۵	بزرگتر مساوی یک رابطه	صفر رابطه بلندمدت
۰/۱۸۳۱	۳/۸۴۱۴	۱/۷۷۲۰	۰/۰۰۶۱	بزرگتر مساوی دو رابطه	حداکثر یک رابطه بلندمدت

P-value	مقادیر بحرانی در سطح ۵ درصد	مقادیر آماره Max	مقادیر ویژه	فرضیه مقابل	فرضیه صفر
۰/۰۲۹۰**	۱۴/۲۶۴۶	۱۵/۷۳۸۷	۰/۰۵۳۵	بزرگتر مساوی یک رابطه	صفر رابطه بلندمدت
۰/۱۸۳۱	۳/۸۴۱۴	۱/۷۷۲۰	۰/۰۰۶۱	بزرگتر مساوی دو رابطه	حداکثر یک رابطه بلندمدت

ماخذ: یافته‌های تحقیق
 ***: معناداری در سطح ۵ درصد

مرحله توسط هر دو آماره آزمون trace و max با توجه به سطوح احتمال آماره‌های محاسباتی بیش از ۰/۰۵ شده است که این موضوع بیانگر پذیرش فرض صفر بوده و لذا، وجود حداکثر یک رابطه بلندمدت در این الگو تایید خواهد شد.

با توجه به وجود یک رابطه بلندمدت بین قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگین، الگوی تصحیح خطای برداری به منظور تعیین روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت در مرحله بعد برآورد خواهد شد که نتایج حاصل از این برآورد در جدول شماره (۶) نشان داده شده است.

فرض صفر در آزمون همگرایی جوهانسون در مرحله اول عدم وجود رابطه بلندمدت در برابر فرض متقابل حداقل یک رابطه بلندمدت می‌باشد. بنابراین، با توجه به نتایج حاصل از هر دو آماره trace و max در مرحله اول و سطح احتمال آماره محاسباتی کمتر از ۵ درصد (۰/۰۲۴۵ و ۰/۰۲۹۰) عدم وجود رابطه بلندمدت در سطح ۵ درصد رد شده است. فرض صفر در مرحله دوم حاکی از وجود حداکثر یک رابطه بلندمدت در برابر فرض متقابل یعنی حداقل دو رابطه بلندمدت می‌باشد. نتایج مرحله دوم نیز نشان می‌دهد که فرض صفر در این

جدول شماره ۶- نتایج برآورد الگوی VECM

P-value	آماره t	انحراف استاندارد	ضرایب	متغیرها	
۰/۰۰۶۳***	-۲/۷۵۱۶	۰/۰۳۸۵۹	-۰/۱۰۶۱	ضریب تعدیل بلندمدت	ECT
۰/۰۰۰۰***	-۵/۲۱۸۳	۰/۰۷۸۴	-۰/۴۰۹۱	وقفه اول قیمت نقدی	dS (-1)
۰/۳۲۰۸	-۰/۹۹۴۴	۰/۰۶۹۹	-۰/۰۶۹۵	وقفه دوم قیمت نقدی	dS (-2)
۰/۰۰۰۰***	۶/۵۸۴۷	۰/۰۶۳۳	۰/۴۱۶۹	وقفه اول قیمت آتی	dF (-1)
۰/۰۴۶۲**	۲/۰۰۲۸	۰/۰۵۶۸	۰/۱۱۳۹	وقفه دوم قیمت آتی	dF (-2)
۰/۵۹۳۷	-۰/۵۳۴۰	۱۵۳/۸۱۸۰	-۸۲/۱۴۹۸	عرض از مبدا	C
۰/۰۰۰۰***		۲۱/۸۴۴۵	F-statistics	آزمون والد	
۰/۰۰۰۰***	P-Value	۴۳/۶۸۹۱	Chi-Square	فرض صفر: برابری ضرایب وقفه قیمت آتی	

ماخذ: یافته‌های تحقیق
 ***: معناداری در سطح ۱ درصد
 **: معناداری در سطح ۵ درصد

جدول شماره ۷- آزمون ایستایی جزء باقیمانده الگوی تصحیح خطای برداری

نتیجه آزمون	P-value	آماره محاسباتی	شرح	متغیر
ایستا	۰/۰۰۰۰***	-۹/۹۲۴۲	باقیمانده الگوی تصحیح خطا	Residual

ماخذ: یافته‌های تحقیق
 ***: معناداری در سطح ۱ درصد

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه به منظور بررسی ارتباط بین قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگین در بورس کالا از قیمت‌های تسویه روزانه قراردادهای آتی و نقدی زعفران نگین و الگوی تصحیح خطای برداری بهره گرفته شده است. نتایج این مطالعه بیانگر وجود ارتباط کوتاه‌مدت و بلندمدت از قیمت‌های آتی به سمت قیمت‌های نقدی می‌باشد. بنابراین، کارایی ابزارهای معاملاتی آتی زعفران نگین به‌عنوان هدایت‌کننده قیمت‌های نقدی زعفران نگین و همچنین، به‌عنوان یک فاکتور تاثیرگذار در کشف قیمت‌های نقدی مورد تایید واقع شده است که با نتایج مطالعات پیشین از جمله Inoue & Hamori (2012)، Gurmeet Singh, Ul Haq & Rao (2014)، Fakari-Sardehae et al. Inani (2018)، (2017) (2013)، سازگاری دارد. بنابراین، با توجه به تاثیر مثبت ابزار آتی در کشف قیمت‌های نقدی و کارایی این ابزار به‌عنوان یک فاکتور پیش‌نگر برای قیمت‌های نقدی، پیشنهاد می‌شود این ابزار برای سایر محصولات نیز راه‌اندازی شود تا دیگر کالاهای گروه کشاورزی نیز از مزایای این نوع قراردادها بهره‌مند گردند. علاوه بر این، با توجه به نقش دولت‌ها در ثبات بازار محصولات کشاورزی بخصوص در کشورهای در حال توسعه، به‌منظور کاهش دخالت دولت‌ها در بازار محصولات کشاورزی، نقش بازارهای آتی در کشف قیمت و مدیریت قیمت محصولات کشاورزی بسیار حائز اهمیت خواهد بود. همچنین، از آنجا که بسیاری از فعالان بازار زعفران از جمله کشاورزان، صادرکنندگان و سرمایه‌گذاران در بازار به‌دلیل عدم توانایی در استفاده از داده‌ها و ابزارهای موجود جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، توان پیش‌بینی قیمت‌ها در آینده را ندارند لذا می‌توانند از قیمت‌های آتی شکل گرفته در بورس کالا به‌منظور پیش‌بینی روند قیمت‌های نقدی در آینده بهره ببرند.

نتایج این مدل نشان می‌دهد که قیمت نقدی زعفران نگین در بورس کالا متأثر از وقفه اول قیمت نقدی زعفران نگین و وقفه اول و دوم قیمت‌های آتی زعفران نگین می‌باشد. متغیر ECT همان ضریب معادله همجمعی یا ضریب تعدیل بلندمدت است که سرعت تعدیل به سمت تعادل بلندمدت را نشان می‌دهد. نتایج این مدل حاکی از منفی و معنادار بودن این ضریب است که بیانگر وجود رابطه علی بلندمدت از قیمت‌های آتی به قیمت‌های نقدی است. ضریب این متغیر نشان می‌دهد که اگر شوکی به سیستم وارد شود ۱۰/۶۱ درصد آن در یک دوره تعدیل می‌شود. همچنین به‌منظور تعیین رابطه علی کوتاه‌مدت از قیمت‌های آتی به قیمت‌های نقدی از آزمون برابری ضرایب وقفه قیمت‌های آتی استفاده شده است که نتایج این آزمون نشان می‌دهد که فرضیه صفر یعنی برابری همزمان تمام ضرایب وقفه‌ها برابر صفر است. این فرضیه از طریق آماره‌های آزمون والد رد شده و وجود رابطه علی کوتاه‌مدت از قیمت‌های آتی به قیمت‌های نقدی مورد تایید واقع شده است. همچنین، نتایج بررسی ایستایی جزء باقیمانده الگوی تصحیح خطا در جدول شماره (۷) نیز نشان می‌دهد که باقیمانده الگو در سطح ایستا بوده و این امر موید وجود رابطه بلندمدت میان قیمت‌های نقدی و آتی زعفران نگین در بورس کالای ایران می‌باشد.

در راستای تایید مطالعات ذکر شده در پیشینه تحقیق، در این مطالعه نیز کارایی ابزار معاملاتی آتی زعفران نگین به‌عنوان هدایت‌کننده قیمت‌های نقدی زعفران نگین و همچنین، به‌عنوان یک فاکتور عمده در کشف قیمت‌های نقدی مورد تایید واقع شده است. همانطور که قبلاً بیان شد اطلاعاتی که از بررسی رابطه علیت بین بازار نقد و آتی بدست می‌آید برای معامله‌گران و فعالان بازار از این جهت مفید خواهد بود که آنها را قادر می‌سازد از قیمت‌های آتی به‌عنوان یک پیش‌بینی‌کننده ناریب از قیمت‌های نقدی فعلی استفاده نمایند.

REFERENCES

1. Ahmadpour, A. & Nikzad, M., (2011). The Relationship between Cash and Future Prices of Gold Coins in the Iran Commodity Exchange. *Journal of Stock Exchange* و 13(1), 175-190. (In Farsi)
2. Ansari, y. & Hosseini-Yekani, S.A. (2014). The effect of the development of financial markets on the development of the agricultural sector in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Provinces. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 45(3), 529-535. (In Farsi)

3. Asche, F., B. Misund, and M. Sikveland. (2002). The relationship between spot and contract gas prices in Europe. *Energy Economics*. **38**: p. 212-217.
4. Aulton, A. J., Ennew, C. T. & Rayner, A. J. (1997). Efficiency tests of futures markets for UK agricultural commodities. *Journal of Agricultural Economics*, 48(3), 408-424.
5. Engle, R. F. & Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Journal of Econometrics*, 55, 251-276.
6. Fadaienejad, M., Salehabadi, A., Asadi, G., Vaziri, M., taati kashani, H. (2018). Efficient market in gold future market in high and low volatility. *Journal of Investment Knowledge*, 7(27), 339-362. (In Farsi)
7. Fakari-Sardehae, B., Akbarpour, A., Siami, A., & kojouri, M. (2013). The Relationship between the Future and Cash Market Prices of Gold Coins. *Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis*, 22(2), 93-107. (In Farsi)
8. Floros, C & Vougas. D. (2007). Lead-lag relationship between futures and spot markets in Greece: 1999-2001. *International Research Journal of Finance and Economics*. Issue 7, Pages: 168-174.
9. Hull, J. (2002). *Fundamentals of future and options markets*. 4th edition, Prentice Hall.
10. Inani, S.K. (2018). Price Discovery and Efficiency of Indian Agricultural Commodity Futures Market: An Empirical Investigation. *Journal of Quantitative Economics*. vol. 16, issue 1, No 7, 129-154. <https://doi.org/10.1007/s40953-017-0074-7>
11. Inoue, T. & Hamori, S. (2012). Market Efficiency of Commodity Future in India. *IDE Discussion Paper*, No. 370.
12. Jabir, A. & Gupta, K.B. (2011). Efficiency in Agricultural Commodity Futures Markets in India: Evidence from Cointegration and Causality Tests, *Agricultural Finance Review*, 71(2), 162-178.
13. Lutkepohl, H. (2005). Forecasting with VARMA Models. *Handbook of Economic Forecasting*. Elsevier, Amsterdam, 287-325.
14. Mehrara, M. & Naebi, F., (2014). Relationship between cash and future gold coin prices in Iran. *Journal of Economic Sciences*. 29(8), 71-88. (In Farsi)
15. Noferesti, M. (1999). Unit root and cointegration in econometrics. first edition. Tehran. Rasa Publications. (In Farsi).
16. Pendar, M., Shakeri, A. & Salami, H., (2011). Price risk management of soybean oil imports by futures market. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 42(4), 479-492. (In Farsi)
17. Sherafatmand, H., Yazdani, S. & Moghaddasi, R., (2014). Price risk management of date crop price using futures market (Application of bivariate GARCH model). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 45(4), 601-611. (In Farsi)
18. Singh, Gurmeet. (2017). Efficiency of Indian Commodities Market: A Study of Agricultural commodities. *Journal of management*, 15(2), 68-84.
19. Statistical Yearbook of the Ministry of Jihad for Agriculture of Iran, Volume 2, 2019.
20. Ul Haq. I. & Rao, K. C. (2014). Efficiency of Commodity Markets: A Study of Indian Agricultural Commodities. *Pacific Business Review International*. Volume 7, Issue 2, 94-99.