



Investigating the Relationship between Saffron Warehouse Receipt's Price Fluctuations and Saffron Future Trading Volume in Iran Mercantile Exchange (IME)

Seyed Meysam Jalili¹, Akbar Mirzapour Babajan^{2*}, Beitollah Akbari Moghadam³ and Arash Hadizade Miyarkolaee⁴

Submitted: 30 November 2021
Revised: 12 March 2022
Accepted: 4 June 2022
Available Online: 6 July 2022

How to cite this article:

Jalili, S.M., Mirzapour Babajan, A., Akbari Moghadam, B., and Hadizade Miyarkolaee, A. 2022. Investigating the Relationship between Saffron Warehouse Receipt's Price Fluctuations and Saffron Future Trading Volume in Iran Mercantile Exchange (IME), *Saffron Agronomy & Technology* 10(2):163-178.
Doi: 10.22048/jsat.2022.317577.1444

Abstract

The Present article examines the effect of future trading volume on warehouse receipt's price fluctuations, and The Present article examines the effect of future trading volume on warehouse receipt's price fluctuations and the two-way communication between them in order to analyze a mixture of Distribution Hypotheses (MDH) and Sequential Information Arrival Hypothesis (SIAH). For this purpose, this study tries to find the relationship between linear and non-linear causality between these variables. Results indicate a two linear causality relationship between warehouse receipt's price fluctuation and futures trading volume. VAR model residual was used to investigate the existence of non-linear causality between the two understudied variables. The BDS test Results on VAR model residuals show a non-linear relationship between the mentioned variables. The non-linear granger causality test results based on the neural network show that futures trading volume is the cause for price fluctuations in saffron warehouse receipt. Therefore it can be stated that in saffron trading in Iran commodity exchange, information flows from futures market to cash market and speculation in saffron warehouse receipt market as a stabilizer could not affect future trading volume.

Keywords: Warehouse receipt, futures, price fluctuations, neural networks, nonlinear Granger causality test

1 - Ph.D. student, Faculty of Accounting & Management, Qazvin Islamic Azad University, Qazvin, Iran

2 - Faculty of Accounting & Management, Qazvin Islamic Azad University, Qazvin, Iran

3 - Faculty of Accounting & Management, Qazvin Islamic Azad University, Qazvin, Iran

4 - Faculty of Accounting & Management, Qazvin Islamic Azad University, Qazvin, Iran

(*Corresponding author: Akbar.Mirzapour@gmail.com)

مقاله پژوهشی

بررسی رابطه نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی و حجم معاملات آتی زعفران در بورس کالای ایران

سید میثم جلیلی^۱، اکبر میرزاپور باباجان^۲، بیت اله اکبری مقدم^۳ و آرش هادی زاده میارکلانی^۴

تاریخ دریافت: ۹ آذر ۱۴۰۰

تاریخ بازنگری: ۲۱ اسفند ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۱۴ خرداد ۱۴۰۱

جلیلی، س.م.، میرزاپور باباجان، ا.، اکبری مقدم، ب.، و هادی زاده میارکلانی، آ. ۱۴۰۱. بررسی رابطه نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی و حجم معاملات آتی زعفران در بورس کالای ایران. زراعت و فناوری زعفران، ۱۰(۲): ۱۶۳-۱۷۸.

چکیده

با معرفی گواهی سپرده کالایی در بورس کالای ایران، این پژوهش سعی در شناخت عوامل مؤثر بر نوسانات قیمت آن و از جمله تأثیر حجم معاملات آتی و ارتباط دوسویه بین این دو در جهت بررسی آزمون فرضیه ترکیب توزیع‌ها و فرضیه ورود متوالی اطلاعات می‌نماید. به این منظور از روش بررسی وجود رابطه علیت خطی و غیرخطی بین دو متغیر فوق استفاده و داده‌ها به صورت روزانه در بازه زمانی شهریور ماه ۱۳۹۷ الی پایان شهریور ماه ۱۳۹۹ اخذ شده است. روش تحقیق تو صیفی-تحلیلی و روش گردآوری داده‌ها کتابخانه‌ای با استفاده از روش‌ها و مدل‌های اقتصادسنجی و مفهوم شبکه‌های عصبی به کمک نرم افزارهای Eviews و R صورت گرفته است. نوسانات قیمت گواهی سپرده زعفران با استفاده از مدل‌های خانواده ARCH استخراج گردیده است. نتایج بدست آمده نشان داد که رابطه علیت خطی بین نوسانات قیمت گواهی سپرده و قیمت آتی وجود داشته و این رابطه دوطرفه است. نتایج آزمون BDS روی پسماند حاصل از مدل VAR بین متغیرها وجود رابطه غیرخطی بین متغیرها را نشان می‌دهد. نتایج آزمون علیت گرنجر غیرخطی مبتنی بر شبکه عصبی نشان می‌دهد که در بازه مورد مطالعه، در بازه مورد مطالعه، حجم معاملات آتی موجب ایجاد نوسانات در قیمت گواهی سپرده زعفران شده است، لذا در معاملات زعفران در بورس کالای ایران، اطلاعات از بازارهای آتی به بازار نقد جریان دارد و سفته بازی در بازار گواهی سپرده زعفران نمی‌تواند به عنوان عامل تثبیت کننده در قیمت معاملات آتی اثرگذار باشد.

کلمات کلیدی: گواهی سپرده کالایی، آتی‌ها، نوسانات قیمت، شبکه عصبی، علیت گرنجر غیرخطی

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

۲- استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

۳- دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

۴- استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین.

(نویسنده مسئول: akbar.mirzapour@gmail.com)

مقدمه

بازارهای کالا در واقع نخستین بازاری هستند که انسان‌ها برای رفع نیازهای خود ابداع نمودند. آن‌ها در طول زمان به این نتیجه رسیدند که محل منسجم و مشخص و مقررات و قوانین خاص را برای مبادله کالاهای خود ایجاد و تنظیم کنند و از رویه‌ها و هنجارهای به وجود آمده توسط افراد موجود در آن تبعیت نمایند. فقدان سیستم‌های انتشار اطلاعات سبب گردیده که تولیدکنندگان در اکثر مناطق بدون اطلاع از روندهای قیمت، وارد بازار شوند. علاوه بر این تولیدکنندگان اکثر تصمیم‌های مربوط به تولید را بر اساس قیمت‌های موجود و بدون اطلاع از جهت‌گیری‌های آینده قیمت‌ها اتخاذ می‌نمایند. از مشکلات اساسی بازارهای کالا در سطح دنیا ناکارآمدی بازار، نوسانات کاذب قیمت ناشی از عدم شفافیت و ارتباطات نامشخص میان عرضه و تقاضای محصول، فقدان قراردادهای دارای ضمانت اجرایی و راه‌کارهای حل اختلاف، فقدان استانداردهای کیفی و کنترل کیفی، فقدان یک نظام کشف قیمت مناسب بر پایه اطلاعات و هزینه‌های مبادله بوده است که برای رفع این مسئله کشورهای مختلف خصوصاً کشورهای توسعه‌یافته اقدام به تأسیس بورس‌های کالایی نموده‌اند. یکی از مهم‌ترین کارکردهای بورس‌های کالایی نسبت به بازارهای کالایی کاهش هزینه‌های مبادله می‌باشد. تولیدکنندگان خرده‌پا معمولاً برای مشارکت در بازار با سنگین‌ترین هزینه‌های مبادله روبرو هستند که این مسئله ناشی از عواملی همچون ضعف زیرساخت‌های حمل و نقل، انبارسازی و ارتباطات، فقدان دسترسی به اطلاعات و تجربیات و دسترسی محدود به منابع تأمین مالی به علت نبود تضامین کافی بوده است. از دیگر مزایای بورس‌های کالایی می‌توان به مواردی همچون تجاری‌سازی تولیدکنندگان خرده‌پا به عنوان

محور راهبرد کاهش فقر در کشور، کشف قیمت، توسعه بخش خصوصی به عنوان عامل اصلی تحقق تجاری‌سازی تولیدکنندگان خرده‌پا، امکان افزایش رشد بازار داخلی، امکان خرید کارآمدتر و ارزان‌تر، بهبود انبارداری و افزایش کیفیت محصولات اشاره نمود. در حقیقت بورس‌های کالا نقش حیاتی در اقتصاد کشورها دارند تا جایی که می‌توان گفت، اگر این بورس‌ها نبودند، طی ۱۰۰ سال گذشته اقتصاد آمریکا تا این حد رشد نمی‌کرد. هدف این بورس‌ها، ایجاد بازاری متمرکز است تا تولیدکنندگان بتوانند کالاهای خود را به قیمتی مناسب به مصرف‌کنندگان و متقاضیان بفروشند (Kowalski, 2021)، علاوه بر این مطالعات اداره ملی پژوهش‌های اقتصادی آمریکا نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در بازارهای آتی کالا به مصونیت بالقوه در برابر تورم می‌انجامد (Ibbotson, 2006). مشکلات مطرح شده در خصوص بازارهای کالایی در بورس‌های کالا توسط ابزارهای مختلفی مرتفع می‌گردد. قراردادهای اختیار فروش، قراردادهای آتی، گواهی سپرده کالایی، و غیره نمونه‌هایی از این ابزارها هستند. نوسانات قیمتی در بورس‌های کالایی باعث می‌شود که تولیدکننده/ سرمایه‌گذار در مورد قیمت بالا یا پایین محصول در زمان فروش مردد باشد. مشکل این است که تولیدکننده/ سرمایه‌گذار به هر حال نمی‌داند در زمان فروش محصول به چه میزان درآمد کسب خواهد کرد. لذا هر تصمیم سرمایه‌گذاری یک تولیدکننده در طول چرخه تولید سخت خواهد بود.

گواهی سپرده کالایی ابزاری است که بواسطه آن تولیدکننده محصول خود را به یکی از انبارهای پذیرش شده بورس کالا تحویل داده و گواهی آنرا دریافت می‌کند و سپس محصول خود را با این گواهی در بورس کالا بفروش می‌رساند. درواقع این

گواهی، اوراق بهاداری است که موید مالکیت دارنده آن بر مقدار معینی کالا است و پشتوانه آن قبض انباری استاندارد است که توسط انبارهای مورد تأیید بورس صادر می‌گردد. این ابزار تولید کننده را قادر می‌سازد که فروش محصولات خود را در فصل برداشت با قیمت‌های پایین به تعویق انداخته و محصول را در زمان مناسب شدن قیمت‌ها ارائه دهد، درواقع گواهی سپرده کالایی خصوصاً در بخش کشاورزی از طریق کاهش هزینه‌های مبادلاتی در بازار با توجه به استانداردهای کالا، حفظ کیفیت محصول و فروش آن به قیمت بالاتر و اتصال انبارها به بورس کالا عاملی برای بهبود تجارت است (Soltani Nejad, 2017). تولید کننده پس از تولید به دنبال الگوی مصرف بهینه از طریق استقراض یا به تأخیر انداختن مصرف از طریق نگهداری در انبار و عرضه به موقع در بازار است، ولی طبق ادبیات مالی نگهداری اوراق گواهی سپرده کالا یا هر گونه سهام به دریافت بازدهی‌های فوق العاده ناشی از حوادث آتی بستگی دارد که هنوز در قیمت‌های بازاری منعکس نشده است، در واقع فرد در تصمیم‌گیری به چشم انداز آینده توجه دارد و با نااطمینانی روبروست که این مدیریت نااطمینانی فرآیندی پویا است (Fabozzi, 2011). استانداردهای اجباری انبارها جهت ذخیره‌سازی تولید موجب افزایش کیفیت محصول می‌گردد و در ضمن ریسک‌های اعطای تسهیلات به تولید کنندگان را کاهش می‌دهد. گواهی‌سپرده به عنوان یک ابزار مالی جدید در بورس‌های کالایی در بهبود فرآیند تجارت، افزایش کیفیت محصول، تنظیم قیمت و تأمین مالی کشاورزان خرده پا نقش مهمی را ایفا می‌نماید (Wang & Hsu, 2020). قرارداد آتی به طور کلی، قراردادی است که در آن خریدار و فروشنده توافق می‌کنند، مقدار معینی کالای مشخص را با کیفیت مشخص، قیمت معلوم و در زمان مشخص معامله کنند. دراین قرارداد فروشنده متعهد تحویل کالا در تاریخ تعیین شده در زمان عقد قرارداد و همچنین خریدار متعهد به پرداخت وجه

در تاریخ مذکور می‌باشد. یکی از کالاهای مهم کشاورزی و صادراتی ایران زعفران می‌باشد که از نظر تولید، سطح زیر کشت و اشتغالزایی از اهمیت بالایی برخوردار است. ایران در حال حاضر بزرگترین تولید کننده زعفران در دنیا محسوب می‌شود و بیشترین سطح زیر کشت این محصول نیز در ایران است (Shahnoushi et al., 2019; Negbi, 1999). میزان تولید زعفران در ایران از ۱۸۶ تن در سال ۱۳۸۵ به ۴۰۴/۴۸ تن در سال ۱۳۹۷ افزایش یافته‌است و به عبارت دیگر تولید زعفران ایران ۲/۶ برابر شده‌است (Agricultural Statistics, 2018). در بورس کالای ایران گواهی سپرده زعفران و معاملات آتی آن فعال است و بصورت روزانه مورد داد و ستد قرار می‌گیرد، در جهت تقویت مطالعات اقتصاد مالی در حوزه بورس کالا و با توجه به فقدان مطالعات در خصوص ابزار گواهی سپرده کالایی به بررسی عوامل مؤثر بر نوسانات قیمت این ابزار مهم مالی در بورس کالای ایران پرداخته شده‌است. در بخش‌های بعد به مبانی نظری موجود، پیشینه و سوابق خارجی و داخلی موضوع، نتیجه‌گیری و ارائه منابع تحقیق پرداخته می‌شود.

مواد و روش‌ها

مطالعه روی رابطه حجم و بازده (نوسانات قیمت) از این جهت مهم است که باعث درک بهتر این موضوع می‌شود که چگونه اطلاعات بازار به سمت قیمت‌ها منتقل می‌شوند و همچنین توانایی پیش بینی بازده و نوسانات دارایی‌ها را افزایش می‌دهد. دو ضرب المثل معروف در بازار بورس وال استریت وجود دارد: ۱- این حجم معاملات است که تغییرات قیمت را بوجود می‌آورد و ۲- حجم معاملات در بازارهای پررونق نسبتاً سنگین و در بازارهای راکد نسبتاً سبک است (Najarzadeh, 2005).

در خصوص ضرب المثل اول که مورد بحث این پژوهش است، دو فرضیه مهم وجود دارد.

فرضیه ترکیب توزیع‌ها (MDH)

بر اساس این فرضیه ارتباط حجم و بازده (که خود از نوسانات قیمت ناشی می‌شود) ناشی از وابستگی هر دوی آنها به متغیری مخفی است که از جریان اطلاعات شکل می‌گیرد، این فرضیه عنوان می‌کند که بدلیل وابستگی مشترک، حجم معاملات و بازده سهام باید به صورت مثبت همبسته باشند. به عبارت دیگر، هم قیمت و هم حجم معاملات به صورت همزمان و همسو در واکنش به اطلاعات جدید تغییر می‌کنند. بر اساس این فرضیه همه فعالان بازار اطلاعات را با هم دریافت، پردازش کرده و در یک زمان اقدام به ثبت سفارش‌های خود می‌نمایند (TOV et al., 2006).

فرضیه ورود متوالی اطلاعات (SIAH^۱)

در این الگو فرض می‌شود که جریان اطلاعات در بین فعالان بازار نامتقارن است به این معنی که اطلاعات جدید در بین تمام فعالان بازار به طور همزمان منتشر نمی‌شود و این باعث می‌شود که هر گروه به طور جداگانه اقدام به انجام سفارشات خود نمایند. لامورکس و لاستراپس (Lamoureux & Lastrapes, 1990) یک روش برای تفسیر دو فرضیه فوق ارائه دادند که مبنای شکل‌گیری بسیاری از مطالعات تجربی بعدی قرار گرفت. آنها بر اساس مدل‌های خانواده GARCH ارتباط بین حجم معاملات و نوسانات بازده سهام را بررسی نمودند و نتایج نشان داد که حجم معاملات روزانه را می‌توان به عنوان متغیر جانشین برای ورود اطلاعات استفاده کرد. طبق مطالعات کارپوف (Karpoff, 1987) چنانچه اثبات گردد که نوسانات قیمت، حجم معاملات را تحت تأثیر قرار می‌دهد می‌توان به این سؤال پاسخ داد که آیا سفته‌بازی به صورت یک عامل تثبیت‌کننده قیمت عمل می‌کند یا خیر؟ فعالیت سوداگران احتمالاً قیمت‌ها را

بی‌ثبات می‌کند، صرف نظر از اینکه اطلاعات با چه کیفیتی به سفته‌بازان برسد هنگامی که آنان احتمال افزایش قیمت را می‌دهند بیشتر خرید می‌کنند و هنگامی که احتمال کاهش قیمت را بدهند کمتر خرید می‌کنند، در واقع نوسانات قیمت بر حجم معاملات آتی تأثیر دارد (Hart & Kreps, 1986).

نظریه ای رسمی می‌گوید بازارهای معاملات آتی پس از توسعه بازار نقدی منظم ایجاد می‌شوند (Nair, 2004). با این وجود، تجربیات اخیر نشان می‌دهد که در برخی شرایط، معرفی بازار قراردادهای آتی کالا می‌تواند توسعه بازارهای نقدی را تحریک کند، از این رو بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد که حجم مبادلات آتی را می‌توان به عنوان عاملی برای ایجاد نوسانات در قیمت‌های بازار نقد بحساب آورد.

کالانتزیس و نیکولاس (Kalantzis & Nikolas, 2013)

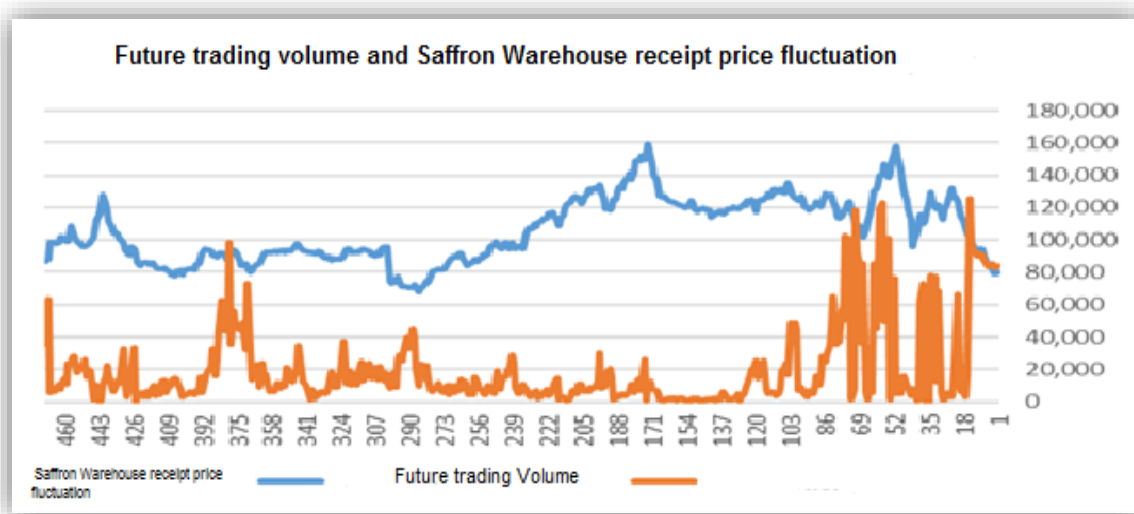
در مطالعه‌ای به بررسی آثار معرفی بازار آتی برق فرانسه و آلمان بر نوسانات قیمت برق در این دو کشور پرداختند. داده‌های مورد نیاز از بورس‌های انرژی دو کشور و برای بازه زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۲ اخذ گردیده و فرضیه مورد نظر در خصوص تأثیر حجم قراردادهای آتی بر نوسانات قیمت برق را با استفاده از مدل دو متغیره VECM-GARCH آزمون نمودند. نتایج نشان داد که معرفی بازار آتی (افزایش حجم مبادلات آتی) در فرانسه موجب کاهش نوسانات بازار نقد شده است در حالیکه در خصوص بازار برق آلمان این مسئله صادق نیست.

کومار و همکاران (Kumar et al., 2015) با انجام مطالعه‌ای

به منظور شناخت نوسانات بازار نقد دانه‌های روغنی در بورس کالای هند دنبال پاسخگوئی به این سؤال بودند که آیا حجم مبادلات آتی منجر به افزایش نوسانات در قیمت بازار نقد خواهد شد؟ آنها مشخصاً با استفاده از باقیمانده‌های مدل GARCH (1,1) نوسانات قیمت را بدست آورده و سپس با استفاده از روش

مثبت بین حجم مبادلات آتی غیر قابل انتظار و نوسانات قیمت نقد می باشد و نتایج حاصل از انجام آزمون علیت گرنجر نشان دهنده وجود جریان علیت از حجم مبادلات غیر قابل انتظار به نوسانات قیمت نقد می باشد. بنابراین اگر حجم مبادلات غیر قابل انتظار افزایش یابد نوسانات قیمت نقد نیز افزایش می یابد.

فیلترینگ هودریک - پرسکات حجم مبادلات آتی را به دو بخش مبادلات قابل انتظار و مبادلات غیر قابل انتظار تقسیم نمودند. داده های مورد نیاز از بورس کالای هند برای دوره زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۴ اخذ گردیده است. برای بررسی وجود ارتباط پویا بین نوسانات قیمت و حجم مبادلات غیر قابل انتظار از علیت گرنجر استفاده شده است. نتایج مدل گارچ نشان دهنده وجود رابطه



شکل ۱- حجم معاملات آتی و نوسانات قیمت گواهی سپرده زعفران

Figure 1- Future trading volume and saffron warehouse receipt price fluctuation.

روی قیمت بیت کوین با استفاده از داده های روزانه از دسامبر ۲۰۱۱ تا آوریل ۲۰۱۶ انجام دادند، آن ها نوسانات قیمت بیت کوین را با استفاده از یک مدل $GARCH(1,1)$ بدست آوردند. با استفاده از یک مدل علیت غیر پارامتری و ترکیب آن با علیت غیرخطی گرنجر با روش مقادیر کمی رابطه بین حجم مبادلات و نوسانات بازده را مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان داد که آزمون علیت خطی گرنجر شواهدی مبنی بر اینکه حجم مبادلات علت نوسانات بازده باشد را نشان نداد. آزمون های غیرخطی نشان می دهد که بازده و ارتباط آنها با حجم مبادلات به روش غیرخطی تکامل می یابد و در شرایط عادی بازار بهتر

آنشول و بیسوال (Anshul & Biswal, 2016) به بررسی علیت بین نوسانات و حجم بازار نقد و آتی های ۵۰ سهم تشکیل دهنده شاخص بازار سهام هند پرداختند. آنها با استفاده از آزمون علیت گرنجر غیر خطی و استفاده از مدل VAR به این نتیجه رسیدند که در هر دو بازار نقد و آتی یک علیت معنی دار از حجم معاملات به سمت نوسانات قیمت وجود دارد و این رابطه معنی دار علی تقریباً برای تمامی سهام مشاهده شده است. نتایج کلی حاکی از نقش مهم حجم معاملات در جذب اطلاعات و رفتار آن به عنوان مجرای اطلاعات می باشد.

مارش و واگنر (Marsh & Wanger, 2000) مطالعه ای

است که مبادله کنندگان از استراتژی رابطه مثبت حجم بازده برای حداکثر کردن سود خود استفاده کنند. بوری و لوسی (Bouri & Lucey, 2019) به دنبال بررسی وجود رابطه علیت گرنجر از حجم مبادلات به بازده و نوسانات در بازارهای ارز دیجیتال بودند. آن‌ها از تکنیک مقداری کاپولا برای علیت استفاده نموده و داده‌های هفت ارز دیجیتال (بیت کوین، رپبل، اتریوم، لیتکوین، نم، دش و استلار) را به صورت روزانه انتخاب نمودند. نتایج نشان داد که حجم مبادلات در دو دامنه بازدهی منفی و مثبت شدید علیت گرنجر همه ارزهای دیجیتال می‌باشد، با این حال در خصوص نوسانات، حجم مبادلات فقط برای سه ارز نم، دش و لیتکوین موجب نوسان می‌شود که این نوسان کم است.

پاناگیوتو و تسریکی (Panagiotou & Tseriki, 2020) در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی رابطه بین قیمت‌های پایی و حجم معاملات در بازارهای آتی دام آمریکا، با استفاده از یک روش رگرسیون کمی و داده‌های روزانه از بازه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ این نتیجه رسیدند که رابطه بین دو متغیر غیرخطی است و رابطه بین قیمت و حجم مبادلات در شرایطی که بازده مثبت باشد، مثبت است و در شرایطی که بازده منفی باشد، منفی است. به علاوه این هم حرکتی در مقادیر پائین، ضعیف و در مقادیر بالا، قوی است. نتایج آن‌ها با یافته‌های تجربی رابطه قیمت و حجم در شش بازار آتی محصولات کشاورزی که در مطالعه فوسکیس و همکاران (Fousekis et al., 2019) آمده است مطابقت دارد.

ابراهیم عباسی و همکاران (Abbasi et al., 2016) عنوان می‌کنند که با وجود انجام مطالعات گسترده در مورد چگونگی ارتباط حجم معامله بازده سهام و حجم معامله نوسان بازده در بازارهای مالی، هنوز در مورد ساختار نظری یا تجربی این ارتباط اجماع حاصل نشده است. آنها پژوهشی را با هدف کشف اطلاعات نهفته در سری زمانی متغیرهای حجم معامله، بازده سهام و نوسان بازده در دوره زمانی ۳۲ ماهه (ابتدای فروردین

۱۳۹۳ تا اسفند ۱۳۹۶) انجام داده‌اند و بدین منظور سری‌های زمانی این متغیرها با استفاده از تبدیل موجک گسسته با حداکثر همپوشانی، تجزیه و ضرایب موجک آن‌ها محاسبه شده است؛ سپس رابطه میانسری‌ها با استفاده از آزمون علیت گرنجر بررسی شده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش در دور زمانی مورد بررسی، نشان دهنده تفاوت روابط بین متغیرها در مقیاس‌های زمانی متفاوت است، چنانکه در برخی از مقیاس‌ها، آزمون علیت گرنجر، وجود رابطه علی میانسری‌های زمانی را تأیید می‌کند و در برخی از مقیاس‌های زمانی این رابطه وجود ندارد.

قاسم آلودری و همکاران (Alodari et al., 2011) این مقاله به بررسی ارتباط همزمان و پویای حجم معاملات و بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران می‌پردازد. این تحقیق سری زمانی بازده ماهانه سهام و حجم معاملات ماهانه طی دوره زمانی ابتدای سال ۱۳۷۹ تا مهرماه سال ۱۳۹۰ را بررسی می‌کند. برخلاف مطالعات انجام شده در بازارهای توسعه یافته، شواهد حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که در روابط همزمان بین حجم معاملات و بازده سهام همبستگی مثبت و معنی دار وجود ندارد. این یافته‌ها منجر به رد فرضیه ترکیب توزیع‌ها در بورس اوراق بهادار تهران می‌شود. همچنین بررسی ارتباط پویا بین دو متغیر با استفاده از مدل‌های خودرگرسیون نشان می‌دهد که حجم معاملات علت گرنجر بازده سهام است. ولی بازده علت گرنجر حجم معاملات نیست. در این پژوهش از مدل‌های ARMA جهت تجزیه و تحلیل فرایند تولید سری‌های زمانی مورد بحث و سپس از مدل GARCH جهت استخراج نوسانات سری زمانی گواهی سپرده کالایی زعفران، از مدل Var جهت استفاده از باقیمانده‌های مدل و شناخت وجود روابط غیر خطی بین متغیرها و از آزمون علیت گرنجر خطی و غیرخطی برای بررسی علیت استفاده شده است که به تشریح آزمون علیت گرنجر غیر خطی و مقدمات مربوط به آن پرداخته می‌شود.

داده‌های (X_t^m, X_s^m) را اندازه‌گیری می‌کند، بنابراین آماره آزمون BDS به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$W_m(T, e) = \frac{\sqrt{T}[C_m(T, e) - C_1(T, e)^m]}{\sigma_m(e)} \quad (۳)$$

که T اندازه نمونه و $\sigma_m(e)$ انحراف معیار نمونه‌است. آماره آزمون BDS، بیان می‌کند که $W(T, e)$ از یک توزیع مقید نرمال استاندارد پیروی می‌کند. به منظور آزمون رفتار غیرخطی، آزمون BDS بر این فرضیه استوار است که اگر سری‌های ما در حقیقت i.i.d باشند، با نمونه‌ای به حجم T ، احتمال مشترک هر جفت از نقاط $C_m(T, e)$ که شرط فاصله e را در ابعاد m بر روی دو سری زمانی برآورد می‌کنند به صورت ساده‌ای محصول احتمالات انفرادی هر جفت از نقاط $C_1(T, e)$ بر روی هر کدام از سری‌ها است. به عبارتی اگر مشاهدات مستقل باشند $C_m(T, e) = C_1(T, e)^m$ برقرار خواهد بود و رد این فرضیه احتمال وجود یک رابطه غیرخطی را نشان می‌دهد. توان محدود یافتن رفتار غیرخطی، مشکلی است که با روش‌های آزمون علیت خطی همراه است. به عبارت دیگر، آزمون‌های علیت خطی، مانند آزمون گرنجر، نمی‌توانند به خوبی وجود اثرات غیرخطی را توضیح بدهند (Raoufi et al., 2012). شایان ذکر است، هرگاه در نتایج آزمون BDS، تصادفی بودن یک سری در بعدهای بیش از ۲ رد شود، احتمال غیر خطی بودن آن سری زیاد است.

علیت غیرخطی گرنجر برپایه شبکه‌های عصبی مصنوعی

پس از اثبات وجود روابط غیرخطی بین متغیرها، در این پژوهش، برای بررسی وجود رابطه علیت غیر خطی از شبکه‌های عصبی مصنوعی و نرم افزار R استفاده شد.

شبکه‌های عصبی مصنوعی و نحوه کارکرد

برای بررسی علیت غیرخطی گرنجر از مفهوم شبکه‌های

اساس کار آزمون علیت گرنجر برای سری‌های زمانی این است که آیا مقادیر با وقفه یک سری در توضیح دهی سری دیگر نقش دارند یا ندارند، کدامیک علت و معلول یکدیگر هستند، یا رابطه علیتی یک طرفه‌ای وجود دارد و یا اینکه علیت دو طرفه می‌باشد.

آزمون علیت غیرخطی گرنجر

برای استفاده از آزمون‌های غیر خطی از جمله آزمون علیت غیرخطی گرنجر ابتدا باید از وجود روابط غیرخطی بین متغیرها اطمینان حاصل نمود که این مهم توسط آزمون BDS که در ذیل به تشریح به آن پرداخته می‌شود انجام پذیرفته‌است.

آزمون BDS

آزمون BDS که توسط براک و هم‌کاران (Brock et al., 1996) معرفی شده‌است، بر اساس مفهوم انتگرال همبستگی (Grassberger, 1983) یک برآوردگر احتمالات فاصله‌ای در طول زمان برای آزمون فرض مشخص و مستقل بودن توزیع جملات خطا در سری‌های زمانی است. با در نظر گرفتن سری‌های زمانی m بعدی X_t و مشاهدات آن $(X_t, X_{t+1}, \dots, X_{t+m-1})$ می‌توان انتگرال همبستگی را به صورت زیر تعریف کرد (Tank et al., 2018):

$$C_m(T, e) = \sum_{t=1}^{T-m-1} \sum_{s=t+1}^T I(X_t^m, X_s^m, e) * \frac{2}{T_m(T_m-1)} \quad (۱)$$

$$I(X_t^m, X_s^m, e) = f(x) = \begin{cases} 1 & \|X_t^m, X_s^m\| < 0 \\ 0 & otherwise \end{cases} \quad (۲)$$

که در آن $I(X_t^m, X_s^m, e)$ یک تابع مشخصه است و $\|X_t^m, X_s^m\|$ فاصله اقلیدسی بین X_t^m و X_s^m است. T_m اندازه نمونه را نشان می‌دهد. می‌تواند به T_m زیر مجموعه نمونه‌ای از بردارهای m بعدی تقسیم شود. انتگرال همبستگی فاصله زوج

عصبی (Artificial Neural Network) در نرم افزار R استفاده شده است. مزیت اصلی شبکه‌های عصبی، قابلیت مدل سازی غیرخطی و انعطاف پذیری آنها است. در شبکه عصبی مصنوعی نیازی به تشخیص شکل خاص مدل نبوده و مدل تنها بر اساس اطلاعات موجود در داده‌ها شکل می گیرد. این رویکرد مبتنی بر داده برای بسیاری از داده‌های تجربی به خصوص زمانی که هیچ اطلاعات تئوریک برای پیشنهاد یک فرآیند تولید داده مناسب در دسترس نباشد بسیار مناسب است. برای یافتن وجود علیت غیرخطی گرنجر از مفهوم شبکه‌های عصبی پرسپترون (Multilayer Perceptron) و شبکه‌های عصبی پیشخور (Feedforward Neural Network) استفاده شد. شبکه‌های عصبی پرسپترون به ویژه پرسپترون چندلایه قادرند با انتخاب مناسب تعداد لایه‌ها و سلول‌های عصبی که اغلب زیاد هم نیستند یک نگاشت غیرخطی را با دقت دلخواه انجام دهند. شبکه‌های عصبی از به هم پیوستن چند شبکه پرسپترون تک لایه ایجاد می‌شوند که خروجی یک لایه ورودی لایه دیگر است، به عبارت دیگر روند جریان سیگنالی در شبکه در یک مسیر پیشخور (از چپ به راست از لایه ای به لایه دیگر) می‌باشد (Lukas et al., 2015). در شبکه عصبی از دو سیگنال استفاده می‌شود، یک نوع سیگنال‌هایی هستند که در مسیر رفت در حرکتند و به سیگنال تابعی معروفند و دسته دیگر در مسیر برگشت فعالند و سیگنال خطا هستند.

داده‌ای که از سلول عصبی p به سلول عصبی c وارد می‌شود را با b_{pc} نشان می‌دهند. وزن این داده ورودی w_{pc} است و مجموع ضرب ورودی‌ها با وزن‌هایشان را با a_c نمایش می‌دهند،

$a_c = \sum w_{pc} * b_{pc}$. حال تابعی غیر خطی بر روی a_c اعمال کرده‌ایم این تابع را θ_c نامیده و خروجی آن را با b_c نمایش می‌دهند یعنی $b_c = \theta_c(a_c)$. به همین شکل خروجی‌ای که از سلول عصبی c خارج شده و به سلول n وارد می‌شود را با b_{cn} نمایش داده و وزن آن را w_{cn} می‌نامند. حال تمام وزن‌های این شبکه عصبی را در مجموعه‌ای به اسم W می‌گنجانند، هدف یافتن بهترین وزن‌ها (ضرایب) می‌باشد. اگر ورودی x باشد و خروجی y و خروجی شبکه عصبی ما $h_w(x)$ ، هدف پیدا کردن W است به قسمی که برای تمام داده‌ها، y و $h_w(x)$ به هم خیلی نزدیک شوند.

شبکه عصبی مصنوعی پرسپترون با استفاده از تابع غیرخطی و بهینه‌یابی سعی در کاهش خطا و یافتن بهینه‌ترین حالت می‌نماید.

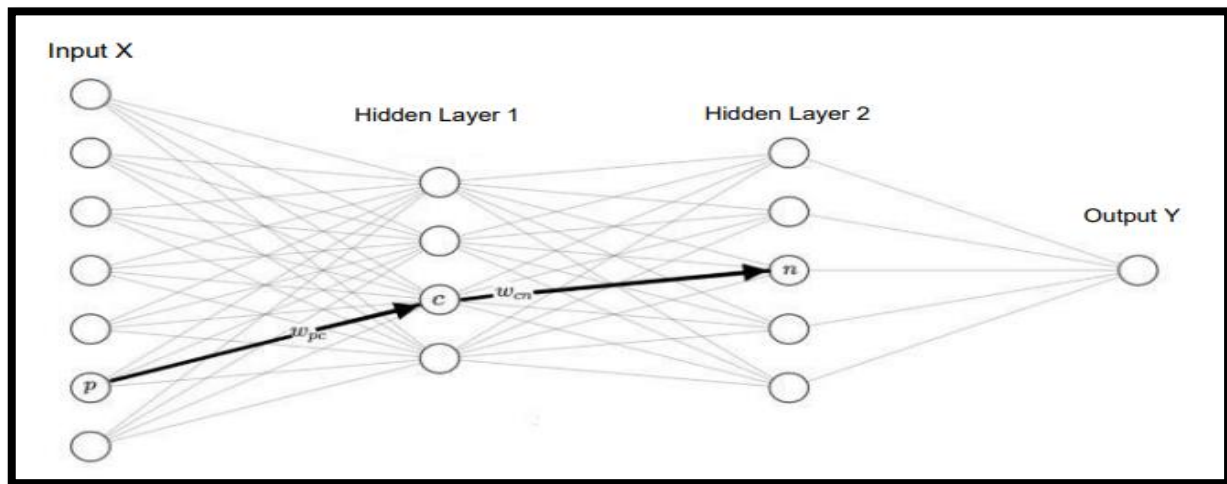
علیت گرنجر غیرخطی دو سری زمانی برپایه شبکه عصبی
یک شبکه عصبی را فرض کنید که در آن وقفه‌های x به عنوان ورودی شبکه هستند و خروجی آن خود x است بنابراین داریم:

$$x_t = g(x_{<t1}, \dots, x_{<tp}) + e_t \quad (4)$$

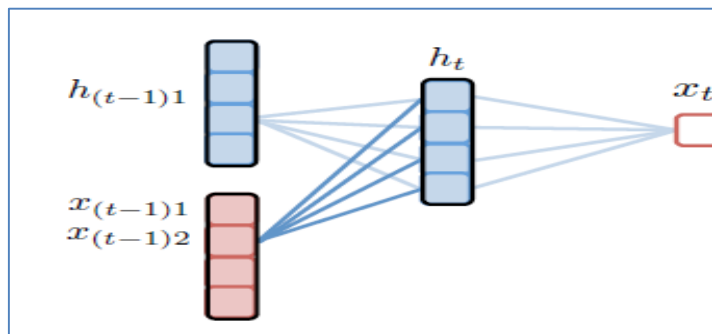
$$x_{<ti} = (\dots, x_{(t-2)}, x_{(t-1)}) \quad (5)$$

که در آن:

g و یک تابع اتورگرسیو غیرخطی است و نشان می‌دهد که چگونه k وقفه قبلی روی i اثر می‌گذارند. در این حالت عدم وجود گرنجر غیر خطی بین دو سری زمانی I و J به این معنی است که تابع g_i به $x_{<tj}$ بستگی نداشته باشد.



شکل ۲- ساختار شبکه عصبی مصنوعی
Figure 2- Structure of feedforward neural network.



شکل ۳- نحوه اثر گذاری وقفه ها
Figure 3- The way that lags effect.

در هر لایه پنهان h وزن لایه بصورت بردار زیر است:

$$w^1 = (w^{11}, \dots, w^{1k}) \quad (۸)$$

و ارزش آن لایه پنهان برابر است با

$$h_t^1 = \sigma(\sum_{k=1}^K w^{1k} x_{t-k} + b^1) \quad (۷)$$

که در آن σ تابع فعال ساز^۱ آن لایه و b خطا^۲ در آن لایه و

w وزن نورون^۳ است.

طبق تعریف قبل مدل شبکه عصبیبه دنبال بهینه کردن و

کاهش خطاست لذا تابع بهینه به شکل زیر است:

$$\min_w \sum_{t=k}^T (x_{it} - g_i(x_{(t-1):(t-k)}))^2 + \varphi \sum_{j=1}^p \| (w_j^{11}, \dots, w_j^{1kp}) \|$$

اگر z آمین ستون ماتریس وزن لایه اول، w_j^{1k} برای همه

مقادیر k صفر باشد، سری z علیت گرنجر سری I نیست (Tank

& et al., 2018). آماره آزمون علیت غیرخطی گرنجر به

۱ اصطلاح پر سپترون اغلب اشاره به شبکه‌های متشکل از تنها یکی از این واحدها می‌کند.

۲-bias

۳- قدرت ارتباط هر نورون با نورون دیگر را وزن نورون گویند.

۱- اگر مقدار مجموع محاسبه شده برای هر نورون بالاتر از یک مقدار آستانه باشد (به‌طور معمول ۰)، نورون فعال شده و مقدار فعال (به‌طور معمول ۱) را می‌پذیرد، در غیر این صورت مقدار غیرفعال (به‌طور معمول ۱-) را می‌پذیرد. به نورون‌های باتابع فعالساز از نوع بالا را نورون‌های مصنوعی یا واحدهای آستانه خطی می‌گوییم.

صورت زیر تعریف می‌شود:

(۹)

$$F_{test} = ((ss_1 - ss_2)/(d_1 - d_2)) / (ss_2 / (T - d_2))$$

که در آن d_1 و d_2 به ترتیب تعداد پارامترهای مدل تک متغیره و دو متغیره است و ss_1 و ss_2 مجموع مجذور خطاها است (Hmamouche, 2020). داده‌های مورد استفاده در این پژوهش به صورت روزانه در بازه زمانی شهریور ماه ۱۳۹۷ الی پایان شهریور ماه ۱۳۹۹ که از پایگاه اطلاع‌رسانی شرکت بورس کالای ایران اخذ گردیده و استفاده شده است. این داده‌ها شامل قیمت روزانه گواهی سپرده کالایی زعفران (WRP) و حجم معاملات آتی های زعفران (FVOL) در دوره مورد نظر هستند.

نتایج و بحث

جدول ۱- نتایج آزمون علیت خطی گرنجر

Table1- Result of Granger Causality test

فرضیه آزمون Null hypothesis	تعداد مشاهدات Obs.	آماره F آزمون F-statistic	احتمال Prob.
حجم معاملات آتی زعفران علیت گرنجر نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی زعفران نیست The volume of saffron futures trade is not the Granger Causality of saffron warehouse receipt fluctuations	444	4.23963	0.0150
نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی زعفران علیت گرنجر حجم معاملات آتی زعفران نیست The saffron warehouse receipt fluctuations is not the Granger Causality of volume of saffron futures trade	444	0.95164	0.3869

منبع: یافته‌های تحقیق.

Source: Research findings.

آزمون‌های مانایی متغیرها

ابتدا مانا بودن سری‌های زمانی گواهی سپرده کالایی و حجم معاملات آتی زعفران بررسی شده است، سپس با استفاده از تجزیه تحلیل سری زمانی گواهی سپرده کالایی با استفاده از الگوهای ARMA و ARCH و تشخیص ساختار آن، با لحاظ کمترین میزان آماره آکائیک (Akaike info) و پیش‌بینی سری فوق در جهت استخراج نوسانات سری زمانی گواهی سپرده کالایی زعفران (FOWRP) جهت انجام آزمون‌های اصلی مدل شده است. هر دو سری زمانی در سطح اطمینان ۹۹٪ مانا هستند.

آزمون علیت خطی گرنجر بین متغیرها

نتایج آزمون علیت خطی گرنجر به شرح جدول ذیل نشان می‌دهد که یک علیت دوطرفه بین نوسانات قیمت گواهی سپرده و حجم معاملات آتی زعفران در بورس کالای ایران برقرار است.

تبیین دلایل استفاده از علیت غیرخطی گرنجر

ابتدا باید وجود یک رابطه غیرخطی بین متغیرهای مورد بررسی اثبات گردد. به این منظور ابتدا به شناسایی ساختار دو سری زمانی مورد بررسی از طریق فرآیندهای ARMA پرداخته و آزمون BDS روی پسماندهای مدل انجام شده است تا به وجود یا عدم وجود یک رابطه غیرخطی در دو سری گواهی سپرده و

آتی زعفران دست یافته و سپس برای بررسی وجود رابطه غیرخطی در ارتباط (علیت) بین دوسری زمانباز مدل VAR استفاده شده است. از آنجا که مدل VAR هرگونه توان پیش‌بینی خطی بین متغیرها را از بین می‌برد، بنابراین قدرت پیش‌بینی باقیمانده هر یک از سری‌ها برای دیگری، شاخصی از قدرت پیش‌بینی غیرخطی است. نتایج شرح جداول زیر ارائه می‌گردد:

جدول ۲- نتیجه آزمون BDS برای باقیمانده سری زمانی نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی زعفران (FOWRP)

Table 2- Result of BDS test on residuals of warehouse receipt's price fluctuation

بعد آزمون Dimension	آماره آزمون BDS BDS statistic	خطای معیار Std.error	آماره آزمون Z Z-statistic	احتمال Prob.
2	0.012711	0.004762	2.669207	0.0076
3	0.028681	0.007576	3.785823	0.0002
4	0.037502	0.009033	4.151807	0.0000
5	0.045495	0.009428	4.825617	0.0000
6	0.051850	0.009105	5.694502	0.0000

منبع: یافته‌های تحقیق.

Source: Research findings.

نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی زعفران رد می‌شود و این سری از یک فرآیند غیر خطی تبعیت می‌نماید. همانگونه که مشاهده می‌شود هر دو سری از یک فرآیند غیر خطی تبعیت می‌کنند اما با توجه به اینکه برای بررسی علیت گرنجر تأثیر وقفه های یک متغیر روی دیگری بررسی می‌گردد و در واقع اثر متقابل دو سری روی هم مدنظر می‌باشد، لذا با اجرای یک مدل VAR با رعایت تمامی موارد از قبیل مانایی، تعیین وقفه بهینه و پسماند حاصل از مدل مورد آزمون BDS قرار گرفته‌است.

با توجه به اینکه تمامی احتمالات کمتر از ۰/۵ هستند بنابراین فرضیه صفر آزمون مبنی بر خطی بودن فرآیند سری زمانی نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی زعفران رد می‌شود و این سری از یک فرآیند غیر خطی تبعیت می‌نماید. نتایج آزمون BDS برای متغیر حجم معاملات آتی ها نیز در جدول زیر مشاهده می‌گردد که آن سری هم از یک فرآیند غیرخطی تبعیت می‌نماید.

با توجه به اینکه تمامی احتمالات کمتر از ۰/۵ هستند بنابراین فرضیه صفر آزمون مبنی بر خطی بودن فرآیند سری زمانی

جدول ۳- نتیجه آزمون BDS برای باقیمانده سری زمانی آتی زعفران (FVOL)

Table 3- Result of BDS test on residuals of future trading volume

بعد آزمون Dimension	آماره آزمون BDS BDS statistic	خطای معیار Std.error	آماره آزمون Z Z-statistic	احتمال Prob.
2	0.072750	0.005968	12.19024	0.0000
3	0.133723	0.009547	14.00658	0.0000
4	0.175134	0.011452	15.29247	0.0000
5	0.197210	0.012028	16.39534	0.0000
6	0.210284	0.011692	17.98505	0.0000

منبع: یافته‌های تحقیق.

Source: Research findings.

جدول ۴- نتیجه آزمون BDS برای باقیمانده حاصل از مدل VAR

Table 4- Result of BDS test on VAR model residuals

بعد آزمون Dimension	آماره آزمون BDS BDS statistic	خطای معیار Std.error	آماره آزمون Z Z-statistic	احتمال Prob.
2	0.079747	0.006188	12.88715	0.0000
3	0.147209	0.009882	14.89730	0.0000
4	0.193111	0.011833	16.31951	0.0000
5	0.216083	0.012408	17.41527	0.0000
6	0.226596	0.012041	18.81842	0.0000

منبع: یافته‌های تحقیق.

Source: Research findings.

مصنوعی که به بررسی تأثیر وقفه‌های دو سری زمانی گواهی سپرده کالایی و آتی زعفران روی سری زمانی گواهی سپرده کالایی می‌پردازد نیز یک در نظر گرفته شده است. تعداد تکرار در شبکه ۱۰۰۰ بار در نظر گرفته شده و امکان استفاده از خطا در بهبود و بهینه سازی شبکه فعال گردیده است (Bias=TRUE). شایان ذکر است که هر دو مدل بر اساس وقفه بهینه‌ای که از مدل VAR بدست آمده بودند (lag=4) اجرا گردیده است که نتایج در جداول زیر ارائه می‌گردد:

یک قاعده کلی برای تعداد لایه‌های پنهان در شبکه عصبی وجود ندارد (Hmamouche, 2020)، بنابراین با توجه به سایر مطالعات که تعداد لایه‌های پنهان را یک در نظر گرفته بودند در این تحقیق نیز این تعداد یک در نظر گرفته شد، لکن آزمون با تعداد لایه‌های دلخواه دیگر نیز انجام شده است که نتایج آن مشابه و در دسترس است. تعداد لایه‌های پنهان در شبکه عصبی که به بررسی اثرگذاری وقفه‌های سری زمانی گواهی سپرده کالایی زعفران (FOWRP) روی خودش می‌پردازد یک و تعداد لایه‌های پنهان در شبکه عصبی

جدول ۵- نتایج آزمون علیت غیر خطی گرنجر حجم معاملات آتی روی متغیر نوسانات قیمت گواهی سپرده

Table 5- Result of non-Linear Granger Causality test (future trading volume on warehouse receipt's price fluctuation)

وقفه انتخاب شده	آماره F	مقدار بحرانی در سطح ۵٪	احتمال
The lag parameter	The value of the F-test	The critical value at 5% of the risk	The p_value of the F-test
4	-54.2051	2.463	1

منبع: یافته‌های تحقیق.

Source: Research findings.

جدول ۶- نتایج آزمون علیت غیر خطی گرنجر نوسانات قیمت گواهی سپرده روی متغیر حجم معاملات آتی

Table 6- Result of non-Linear Granger Causality Test (warehouse receipt's price fluctuation on future trading volume)

وقفه انتخاب شده	آماره F	مقدار بحرانی در سطح ۵٪	احتمال
The lag parameter	The value of the F-test	The critical value at 5% of the risk	The p_value of the F-test
4	4.06715	2.463	0.00719865

منبع: یافته‌های تحقیق.

Source: Research findings.

وجود اثرات غیر خطی بین متغیرها اطلاعاتی حاصل نمی‌گردد. این موضوع با پژوهش‌های مارشو ونگر در خصوص تکامل ارتباط بین بازده و حجم با استفاده از مدل‌های غیرخطی سازگار است. بحث مهم دیگر وجود ارتباط بین حجم مبادلات آتی و نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی است و این که کدامیک از این دو متغیر ابتدا بر دیگری اثر گذاشته‌اند، به عبارت دیگر اطلاعات از کدام بازار به سمت دیگری جریان یافته که نتایج این مقاله نشان داد که اطلاعات از بازار آتی‌ها به سوی بازار نقد جریان داشته است و این با نتایج تحقیقات آنشول و بیسوال (۲۰۱۶) در خصوص بازار سهام هند مطابقت دارد (Anshul and

در نتایج جدول ۵ با توجه به آماره F و مقدار بحرانی، فرضیه صفر مبنی بر اینکه سری زمانی حجم معاملات آتی‌ها علیت غیرخطی سری زمانی نوسانات قیمت گواهی سپرده نیست، رد می‌شود و می‌توان گفت که وقفه‌های حجم معاملات آتی‌ها روی نوسانات قیمت گواهی سپرده زعفران اثر گذارند و نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که وقفه‌های نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی علت تغییرات حجم معاملات آتی‌ها نمی‌باشد.

در وهله اول نتایج این پژوهش تایید نمود که روابط خطی همواره نمی‌تواند وجود اثرات بین دو متغیر (آتی و گواهی سپرده) را به خوبی تبیین نماید و بدون انجام آزمون‌های غیرخطی از

(Biswal., 2016).

نتیجه گیری

با عنایت به نقش مهم گواهی سپرده کالایی به عنوان یک ابزار مالی جدید در بورس های کالای در بهبود فرآیند تجارت، افزایش کیفیت محصول، تنظیم قیمت و تامین مالی کشاورزان خرده پا (Wang & Hsu, 2020) و نظر به وابستگی زیاد بازارهای نقد و آتی و اثرگذاری متقابل بین آنها که در مقالات و مطالعات ارائه شده به آن ها اشاره گردید، این پژوهش به دنبال بررسی ارتباط بین قیمت گواهی سپرده زعفران و حجم معاملات آتی آن در جهت اثبات وجود فرضیه ورود متوالی اطلاعات در بازار گواهی سپرده کالایی زعفران در بورس کالای ایران است. به طور مشخص این پژوهش به دنبال پاسخ این سوال بود که آیا سفته بازی در بازار گواهی سپرده کالایی و آتی زعفران به صورت یک عامل تثبیت کننده قیمت عمل می کند یا خیر؟ نتایج نشان می دهد که ارتباط بین دو بازار نقد و آتی زعفران در بورس کالای ایران وجود دارد، البته اگرچه به صورت خطی وجود علیت بین متغیرهای مورد مطالعه اثبات می گردد، ولی با توجه به وجود اثرات غیرخطی بین متغیرها و آزمون علیت غیر خطی گرنجر، نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی نمی تواند علیت حجم

منابع

معاملات آتی زعفران باشد و این بدان معنی است اطلاعات از بازارهای آتی زعفران به سوی بازار معاملات نقد در جریان است. به این معنی که بازار آتی به عنوان یک شاخص و راهنما برای بازار نقد و سرمایه گذاران فعال در حوزه گواهی سپرده معرفی شده و خریداران گواهی سپرده کالایی می توانند با در نظر گرفتن نوسانات حجم معاملات آتی زعفران زمان مناسب برای خرید و فروش گواهی سپرده کالایی را به صورت دقیق تری تخمین بزنند. و از آنجا که نوسانات قیمت گواهی سپرده کالایی نمی تواند علتی برای حجم معاملات آتی زعفران باشد، می توان اظهار داشت که سفته بازی در بازار گواهی سپرده کالایی منجر به تغییرات حجم معامله آتی ها و در نتیجه تثبیت قیمت در دوره های آتی نخواهد گردید. به عبارت دیگر می توان نتیجه گرفت که نوسانات قیمتی در بازار گواهی سپرده کالایی بر بازار معاملات آتی زعفران اثر ندارد.

بنابراین می توان نتیجه گرفت که اطلاعات جدید از طریق اثرگذاری بر بازار آتی ها و از مسیر تأثیر بازار آتی بر بازار نقد، روی بازار گواهی سپرده کالایی زعفران اثر گذار است.

قدردانی

این مقاله مستخرج از رساله دکتری می باشد، بدین وسیله مراتب قدردانی اعلام می گردد.

Alodari, Q., Moghadam, J., Rezvanifard, S., and Moghadam, M. 2011. Investigating the Simultaneous and Dynamic Relationship between Volume of Transactions and Stock Returns using Autoregressive Vector Models. Quarterly Journal of Securities Exchange 4 (15): 27-41. (In Persian).

Anshul Jain, N., and Biswal, P.C. 2016. Dynamic linkages among oil price, gold price, exchange rate, and stock market in India. Elsevier Inc.

Abbasi, E., Dehghan, N. L., and Poordadash, M. N. 2016. Surveying the relation between trading volume, stock return, and return volatility in Tehran stock exchange: A Wavelet analysis. Journal of Asset Management and Financing 99-114. (In Persian).

Agricultural Statistics. 2018. Iran's Minister of Agriculture, Department of Planning and Economy. <http://www.maj.ir/>. History and Importance of Saffron.

- <https://www.thebalance.com/>. (Updated March 04, 2021)
- Kumar, M.A., Shollapur, M., and Meenakshi, R. 2015. Price discovery and volatility spillover in the agricultural commodity futures market in India. *IUP Journal of Applied Finance*. 21 (1): 54-70.
- Lamoureux, C.G., and Lastrapes, W.D. 1990. Heteroskedasticity in stock return data: volume versus GARCH effects. *Journal of Finance* 45: 221- 229.
- Lukas, F., Zuzana, S., Maria, D., Beata, H., and Tatian, P. 2015. Application of neural network models in modelling economic time series with non-constant volatility. *Business Economics and Management 2015 Conference, BEM2015, Procedia Economics and Finance* (34): 600–607.
- Marsh, T.A., and Wagner, N. 2000. Return-Volume Dependence and Extremes in International Markets. Working Paper RPF-293, Research Program in Finance, University of California, and Berkeley.
- Nair, C.K.G. 2004. Commodity futures markets in India: ready for take-off? In *Newsletter of National Stock Exchange*, available at <http://www.nseindia.com/content/press/jul2004a.Pdf> (accessed 21 February 2011).
- Najarzadeh, R., and Zivdar, M. 2005. Investigating the empirical relationship between trading volume and stock returns on the Tehran stock exchange. *Quarterly Journal of Economic Research* 2 (s): 59-79.
- Negbi, M. 1999. *Saffron: Crocus sativus L. Medicinal and Aromatic Plants: Industrial Profiles*. Harwood Academic Publishers. 152p
- Panagiotou, D., and Tseriki, A. 2020. Assessing the relationship between closing prices and trading volume in the US livestock futures markets: A quantile regressions methodology. *Studies in Economics and Finance* 37 (3): 413-428.
- Raoufi, A., and Zarra nejad, M. 2012. Daily forecast of Tehran Stock Exchange: Evaluation and Resources Policy 49 (2016): 179-185.
- Bouri, E., and Lucey, B. 2019. Is Bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? Elsevier, *International Review of Financial Analysis* 63 (2019)-322-330.
- Brock, W.A., Dechert, W.D., Scheinkman, J.A., and LeBaron, B. 1996. A test for independence based on the correlation dimension. *Econometric Reviews* 15: 197-235.
- Fabozzi, F.J., Neave, E.H., and Zhou, G. 2011. *Financial Economics*. Wiley.
- Fousekis, P., and Tzaferi, D. 2019. Price returns and trading volume changes in agricultural futures markets: An empirical analysis with quantile regressions. Elsevier, *The Journal of Economic Asymmetries* 19: e00116.
- Grassberger, P., and Procaccia, I. 1983. Characterization of strange attractors. *Physical Review Letters* 50: 346-349.
- Hart, O., and Kreps, D. 1986. Price destabilizing speculation. *Journal of Political Economy* 94: 927-952.
- Hmamouche, Y. 2020. NlinTS: Models for non Linear Causality Detection in time series. URL <https://CRAN.R-project.org/package=NlinTS>. R package version 1.4.2. [p].
- Ibbotson Associates. 2006. Strategic asset allocation and commodities. Available at: <http://www.pimco.com/leftNav/Viewpoints/2006/Ibboston+Commodity+Study.htm>.
- Kalantzis, F., Nikolaos, G., and Milonas, T. 2013. Analyzing the impact of futures trading on spot price volatility: Evidence from the spot electricity market in France and Germany, *Energy Economics* 36 (2013): 454–463.
- Karpoff Jonathan, M. 1978. The relation between price changes and trading volume: A survey. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* 22 (1): 109-126 .
- Kowalski, CH. 2021. The Importance of the Commodities Market- Commodity markets are critical to the economy. Available at Web site

- E. 2018. Neural Granger Causality. ArXiv preprint arXiv: 1802.05842.
- Tov. A, and Johnston E. O., 2006. Equity Valuation Process and PriceVolume relationship on emerging stock markets. *International Business and Economics Research Journal* 5 (9): 7-18.
- Wang, J.N., Liu, H.C., and Hsu, Y.T. 2020. Time-of-day periodicities of trading volume and volatility in Bitcoin exchange: Does the stock market matter? *Finance Research Letters* 34: 101243.
- comparison of linear and nonlinear methods. *Journal of Monetary & Financial Economic*, Pages 1-28.
- Shahnoushi, N., Abolhassani, L., Kavakebi, V., Reed, M., and Saghaian, S. 2019. Economic analysis of saffron production. In A. Koocheki and M. Khajeh-Hosseini (Eds). *Saffron: Science, Technology and Health*. Elsevier Inc. pp. 337-356.
- SoltaniNejad., H. 2017. *Agricultural Supporting policies with a Focus on Market-based Approaches (Through Commodity Exchanges)*. Bourse Publications, First Edition.
- Tank, A., Covert, I., Foti, N., Shojaie, A., and Fox,