

## مدل سازی سرایت شوک‌های نفتی بر بازار محصولات زراعی: مورد مطالعه کنجاله سویا و گندم

\* سعید شوال پور<sup>۱</sup>، آرمین جبارزاده<sup>۲</sup>، حسین خنجرپناه<sup>۳</sup>

۱. استادیار علوم اقتصادی دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

۲. استادیار مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی اجتماعی، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

(دریافت: ۱۳۹۴/۹/۱۸ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۲)

## Modelling the Spillover of Oil Shocks on Crops Market: The Case of Soybean and Wheat

\*Saeed Shavvalpour<sup>1</sup>, Armin Jabbarzadeh<sup>2</sup>, Hossein Khanjarpanah<sup>3</sup>

1. Assistant Professor of Economics, University of Science and Technology, Tehran, Iran

2. Assistant Professor of Industrial Engineering, University of Science and Technology, Tehran, Iran

3. MSc. Student of Industrial Engineering, University of Science and Technology, Tehran, Iran

(Received: 9/Dec/2015

Accepted: 12/March/2016)

### چکیده:

### Abstract:

Global market of strategic agricultural commodities such as soybean and wheat, is influenced by oil price fluctuations and this issue affects on policymakers and producers decisions. In this paper, with considering the importance of oil price shocks, it is tried to realize the impact of oil market risk on the agricultural commodities market. For this aim, daily returns of global price of soybean and wheat as the most important agricultural beans and Brent oil in the period of 1 May 2007 to end of 2014 are applied in modelling. Vector Error Correction Model (VECM) and Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (MGARCH) with VECH, BEKK and CCC methods are applied for investigating of relationships between markets. The results specify that a long run relationship is existed between the studied markets. Also, CCC method has been the best method for risk spillover modelling, which its results show that positive and significant relationship is existed between crude oil and agricultural commodities markets.

بازار جهانی محصولات کشاورزی استراتژیک مانند کنجاله سویا و گندم، تحت تأثیر نوسانات قیمت نفت قرار دارد و این موضوع بر تصمیمات سیاست‌گذاران و تولیدکنندگان این حوزه تأثیرگذار است. در این مقاله، با توجه به اهمیت ریسک‌های وارد شده بر قیمت نفت، سعی شده است تا تأثیر ریسک بازار نفت بر بازار محصولات کشاورزی مشخص گردد. به همین دلیل، بازده روزانه قیمت جهانی کنجاله سویا و گندم به عنوان مهم‌ترین نهاده‌های کشاورزی و نفت برنت در طول بازه زمانی ۱ می ۲۰۰۷ تا آخر سال ۲۰۱۴ برای مدل‌سازی به کار رفته است. به منظور بررسی ارتباط بین بازارها، از مدل‌های تصحیح خطای برداری و واریانس ناهمسان شرطی تعمیم‌یافته چندمتغیره با ساختارهای VECH، BEKK و CCC استفاده شده است. نتایج مشخص می‌کند که بین بازارهای مورد بررسی، یک رابطه بلندمدت برقرار است. همچنین، بهترین روش برای مدل‌سازی سرریز ریسک، روش CCC بوده است که نتایج آن نشان می‌دهد سرریز ریسک مثبت و معنادار بین بازارهای نفت خام و محصولات کشاورزی وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: سرریز ریسک، نهاده‌های کشاورزی، نفت، واریانس

ناهمسان شرطی چندمتغیره.

طبقه‌بندی JEL: Q13، P28، C01.

**Keywords:** Risk Spillover, Agricultural Beans, Oil, MGARCH.

**JEL:** Q13, P28, C01.

## ۱. مقدمه

با توجه به یکپارچه و جهانی شدن بازارهای اقتصادی، این بازارها به صورت پیچیده‌ای در ارتباط با یکدیگر عمل می‌کنند و به همین دلیل، محققان و سیاست‌گذاران زیادی در تلاش هستند تا با کشف و تحلیل نحوه ارتباط بین بازارهای مختلف، در جهت پیشرفت نظام اقتصادی قدم بردارند. در این حوزه، بررسی اثر سرایت ریسک<sup>۱</sup> در بازارها از اهمیت بالایی برخوردار برخوردار است؛ چون با درک روابط سرایت می‌توان در اثر ایجاد شوک در یک بازار، رفتار بازارهای دیگر را پیش‌بینی و کنترل کرد. در طول دهه‌های اخیر مشاهده شده است که به علت آزادی مالی و اقتصادی، بازارهای جهانی متلاطم‌تر از گذشته شده‌اند. بنابراین با توجه به یکپارچه شدن بازارها و همچنین تلاطم بالای آنها، رفتار قیمتی بازارهای کالا نیز به تغییراتی نظیر تغییرات آب و هوا، جنگ، خصوصی‌سازی، اقتصاد سیاسی، انتظارات روانی سرمایه‌گذاران و همچنین اتفاقات پیش‌بینی نشده، حساس‌تر شده است (یو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸: ۲۶۲۴). در سال‌های اخیر، شاهد افزایش نقدینگی در بازارهای کالا با افزایش سرمایه‌گذاران در این بازارها بوده‌ایم، چرا که سرمایه‌گذاران برای پوشش ریسک سرمایه‌های خود در بازارهای متفاوتی سرمایه‌گذاری می‌کنند (ویوان و وهار<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲: ۳۹۵).

تأثیر شوک‌های نفتی بر قیمت محصولات کشاورزی را از دو جنبه می‌توان در نظر گرفت. در درجه اول، تغییرات قیمت نفت بر روی قیمت محصولات کشاورزی با افزایش هزینه‌های انرژی محور صنعت کشاورزی نظیر هزینه سم برای از بین بردن آفات، کود و همچنین هزینه‌های حمل و نقل تأثیرگذار است. از طرف دیگر، این شوک‌ها باعث خواهند شد تا تمایل به تولید بیشتر اتانول از طریق نهاده‌هایی نظیر ذرت و کنجاله سویا افزایش یابد و در نتیجه تقاضای این نهاده‌ها افزایش می‌یابد که این افزایش تقاضا منجر به افزایش قیمت در این نهاده‌ها می‌گردد.

نوسان‌های بزرگ در قیمت نفت و گندم را می‌توان مرتبط با شرایط ناسازگار آب و هوا، جنگ‌ها و بحران‌های مالی دانست. برای مثال، قیمت گندم در ماه می سال ۲۰۰۷، حدوداً ۲۰۰ دلار به تن معامله می‌شد که این قیمت در ژوئن سال ۲۰۱۱، به مقداری بالاتر از ۵۳۰ دلار به تن رسیده و در ژانویه

۲۰۱۴، حدوداً به ۳۸۰ دلار به تن رسیده است. به صورت مشابه، قیمت نفت برنت از مقدار حدود ۶۲ دلار به هر بشکه در ماه می سال ۲۰۰۷، به قیمت بالاتر از ۱۲۵ دلار در هر بشکه در ماه ژوئن سال ۲۰۱۱ رسیده و در ماه ژانویه ۲۰۱۴، با قیمتی حدود ۱۰۵ دلار به هر بشکه معامله شده است. این نحوه حرکت قیمت‌ها، تلاطم و ریسک بازارها برای محققان، سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران گیج‌کننده است. درک و فهم نحوه تلاطم سری زمانی و الگوی سرایت ریسک در بین بازارهای مختلف برای سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران از اهمیت بالایی برخوردار است.

روش‌های مختلفی برای مدل‌سازی و بررسی سرریز ریسک در بازارها در ادبیات وجود دارد. از جمله آن می‌توان به واریانس ناهمسان شرطی تعمیم‌یافته چندمتغیره<sup>۴</sup> اشاره کرد. همچنین اخیراً از روش خودتوضیح برداری<sup>۵</sup> GARCH نیز برای آزمون سرریز ریسک بین بازارهای سهام نوظهور و توسعه یافته استفاده شده است (سینگ و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰: ۵۵). بدین بدین ترتیب، مطالعه اثر سرریز ریسک در بازارهای مختلف، کاربرد بالایی را برای سرمایه‌گذاران و مدیران سبدها، پیش‌بینی قیمت آینده محصول و مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌ها دارد (مالیک و هاموده<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷: ۳۵۷). مطالعات موجود موجود در ادبیات بیشتر بر روی سرریز ریسک با بررسی تلاطم در بازارهای مالی نوظهور و توسعه یافته، تمرکز داشته‌اند.

در این مطالعه، سعی خواهد شد تا رابطه و سرریز ریسک بین بازارهای محصولات کشاورزی و بازار نفت خام با استفاده از مدل‌های MGARCH مدل‌سازی شود. به همین منظور از نهاده‌های کنجاله سویا و گندم به عنوان مهم‌ترین محصولات زراعی کشاورزی و نفت خام برنت برای سنجش سرریز ریسک استفاده می‌شود. در این راستا برای مدل‌سازی میانگین از روش VECM و برای مدل‌سازی واریانس و اثرات سرریز از مدل‌های MGARCH استفاده شده است. ساختار این مقاله بدین صورت است که ابتدا در بخش ۲، به بررسی مبانی نظری موضوع و همچنین مطالعات انجام گرفته در این حوزه پرداخته می‌شود. در بخش ۳، در مورد روش پژوهش به کار رفته در مطالعه بحث خواهد شد. نتایج عددی حاصل در بخش ۴ ارائه خواهد شد و در نهایت، نتیجه‌گیری و بیان پیشنهادات برای

4. Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (MGARCH)

5. Vector Autoregressive (VAR)

6. Singh et al. (2010).

7. Malik & Hammoudeh (2007)

1. Risk spillover

2. Yu et al. (2008)

3. Vivian & Wohar (2012)

مطالعات آتی در بخش ۵ انجام خواهد شد.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

### ۲-۱- مبانی نظری

به عنوان یک اصل اساسی در پیشرفت اقتصادی، نفت در تمامی جنبه‌های جامعه نفوذ کرده است (هی و همکاران<sup>۱</sup>)، ۲۰۱۲: ۵۶۴). شوک‌های قیمتی نفت نه تنها بر روی اقتصاد کلان اثر می‌گذارد، بلکه ریسک‌هایی را نیز برای توسعه صنایع مختلف به دنبال خواهد داشت. بسیاری از مردم افزایش قیمت نفت را موجب افزایش تورم می‌دانند و در نتیجه افزایش قیمت عوامل تولید باعث آن می‌شود تا هزینه‌های تولید افزایش یابد. وجود رابطه در بین بازارهای نفت خام و کالا (محصولات کشاورزی) را می‌توان از منظرهای مختلفی بررسی کرد. بر اساس نظریه فشار هزینه، عامل اصلی و منشاء افزایش قیمت نهایی کالا، افزایش هزینه‌های تولید آنها می‌باشد. از جمله مکانیزم‌های موجود در اثرات بازارها بر یکدیگر می‌توان به نظام عرضه و تقاضا اشاره کرد. با توجه به حجم بالای تجارت محصولات کشاورزی در تجارت جهانی، قیمت این محصولات به شدت تحت تأثیر تکانه‌های قیمت نفت است. مهم‌ترین تأثیر نوسانات قیمت محصولات کشاورزی، تأثیر بر امنیت غذایی مردم به ویژه در کشورهای در حال توسعه است. واردات نهاده‌ها یکی از اجزاء واردات بخش کشاورزی است که دارای رویکردهای مختلف می‌باشد. واردات نهاده‌ها از یکسو برای تولید محصول و کالا برای مصرف در داخل است و از سوی دیگر می‌تواند در راستای تولید محصول برای صادرات صورت پذیرد. بنابراین واردات نهاده‌ها لزوماً به کاهش ضریب امنیت غذایی نمی‌انجامد. اگر واردات نهاده‌ها به افزایش اشتغال و رونق فضای کسب و کار، توأم با افزایش ارزش افزوده بخش کشاورزی و در نهایت افزایش رشد تولید ناخالص داخلی بیانجامد، قابل توجه و حمایت است و هرگاه واردات نهاده‌ها به ارزش افزوده بیشتر منجر نگردد، موجب کاهش ضریب امنیت غذایی خواهد شد و باید مورد تجدید نظر قرار گیرد.

به این ترتیب، با توجه به جایگاه مهم محصولاتی مانند گندم در سبد غذایی خانوار، افزایش قیمت این محصول استراتژیک تأثیر مهمی در رفاه اقتصادی خواهد داشت. از سوی دیگر، کنجاله سویا یکی از نهاده‌های اصلی صنعت دامپروری و مرغداری به شمار می‌آید. نوسان قیمت این نهاده، تأثیر بسزایی

در ریسک این کسب و کار خواهد داشت. افزایش ریسک، سرمایه‌گذاری در صنعت دامپروری و مرغداری را متأثر می‌سازد و این موضوع نیز علاوه بر اشتغال بخش‌های روستایی و کشاورزی، امنیت غذایی را تحت تأثیر قرار خواهد داد (قریب، ۱۳۹۱: ۳۴۸).

به این ترتیب برای بررسی تأثیر نوسانات قیمت نفت بر قیمت محصولات کشاورزی، ارتباط بازار این محصولات با بازار نفت مورد واکاوی قرار می‌گیرد. چون که قیمت نفت به صورت برون‌زا در نظر گرفته شده است، معکوس منحنی عرضه برای نفت کاملاً کششی است. قیمت نفت را می‌توان به صورت احتمالی به صورت  $p = \bar{p} + \lambda$  بیان کرد که در آن،  $\bar{p}$  مقدار قیمت انتظاری و  $\lambda$  یک متغیر تصادفی با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_\lambda^2$  است. بنابراین معکوس منحنی عرضه برای نفت بر اساس مقدار مؤلفه‌های احتمالی می‌تواند به بالا یا پایین جابه‌جا شود. بیان تغییرپذیری محصولات کشاورزی پیچیده‌تر است چون نیاز است تا برخی از متغیرها نظیر (تقاضای برخی از محصولات کشاورزی برای تولید سوخت و دیگر فعالیت‌ها) بر قیمت تعادلی آن محصولات اثر می‌گذارد. برای ساده بودن کار، فرض می‌شود که توابع کشش ثابت عرضه و تقاضا برای محصولات کشاورزی استفاده شود و خروجی به صورت لگاریتم نرمال توزیع شده باشد (نیوبری و ستگلیتز<sup>۲</sup>، ۱۹۸۱: ۳). اگر کشش‌های تقاضا و عرضه متراکم شناخته شده باشند، می‌توان ضریب تغییر تقاطع منحنی عرضه نفت را به دست آورد. فرض می‌شود که معکوس منحنی عرضه سالیانه برای نفت، یک ضریب تغییر ثابت با توجه به قیمت عرضه نفت ( $p_o$ )، دارد. می‌توان تابع تقاضا ( $Q_{DC}$ ) با کشش ثابت برای برخی محصولات کشاورزی (به جز تقاضا برای تولید انرژی) را به صورت زیر بیان کرد:

$$Q_{DC} = AP_{DC}^\varphi, \varphi < 0 \quad (1)$$

و مقدار عرضه ( $Q_{SC}$ ) با کشش ثابت برای محصول کشاورزی را به صورت زیر در نظر گرفت:

$$Q_{SC} = AP_{SC}^\eta, \eta < 0 \quad (2)$$

که در آن  $P_{DC}$  و  $P_{SC}$  قیمت عرضه و تقاضای محصول است. با فرض آنکه خروجی به صورت لگاریتم نرمال توزیع شده است می‌توان فرم تابع معکوس عرضه را به صورت زیر بیان کرد:

اقدام نمایند. در نتیجه برآورد هر چه دقیقتر تأثیر شوک های نفتی بر قیمت نهاده های کشاورزی، امکان اتخاذ سیاست مناسب و چارچوب مدیریت ریسک را فراهم خواهد ساخت (وحیدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۷).

## ۲-۲- پیشینه پژوهش

نوسانات قیمت نفت با فعالیت های اقتصادی-اجتماعی به صورت تنگاتنگی در ارتباط است. با توجه به مرور ادبیات در سال های اخیر، کاملاً مشهود است که با توجه به اهمیت نوسانات نفت و تأثیر آن بر عوامل اقتصادی دیگر، مطالعات زیادی در این حوزه انجام گرفته است. مقالات زیادی در زمینه سرریز تلاطم بین بازارهای مختلف وجود دارد که از جمله آنها می توان به دو و هی<sup>۲</sup> (۲۰۱۵)، بوری<sup>۳</sup> (۲۰۱۵) و سادروسکی<sup>۴</sup> (۲۰۱۴) اشاره کرد. از میان مطالعات موجود، بیشتر آنها بر روی تأثیر شوک های نفت بر روی متغیرهای کلان اقتصاد، صنایع مرتبط و غیر مرتبط با انرژی تمرکز داشته اند. باید عنوان کرد که بیشتر مقالات موجود در بررسی بازارهای نفتی و بازارهای مالی بوده است و مطالعات بسیار کمی در زمینه تأثیر بازارهای نفت بر بخش محصولات کشاورزی انجام گرفته است.

برخی از مطالعات به وسیله آنالیز علیت پنل، از وجود سرایت اطلاعات از قیمت جهانی نفت بر قیمت محصولات کشاورزی، خبر دادند (فرزانگان و مارکواردت<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹: ۱۳۴ و نازلیگلو و سویتاس<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲: ۱۰۹۸). شوک های قیمتی نفت، اثرات مختلفی بر روی قیمت محصولات کشاورزی در دوره های مختلف دارد. قبل از بحران غذایی در سال های ۲۰۰۸-۲۰۰۶، شوک های قیمت نفت فقط به عنوان اصطلاحی کم در تفاوت قیمت محصولات کشاورزی به حساب می آمد، اما پس از بحران، شوک های قیمتی نفت، تلاطم های بیشتری را در قیمت محصولات کشاورزی نسبت به شوک های تقاضا ایجاد کردند (وانگ و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۱۴: ۳۴). همان گونه که پیش تر بیان شده است، میان بازارهای نفت خام و محصولات کشاورزی از منظرهای مختلف، ارتباط برقرار است. بر اساس آنالیز علیت غیرخطی، نازلیگلو دریافت که یک علیت غیرخطی غیرمستقیم ماندگار از بازار نفت بر روی قیمت در بازارهای کتجاله سویا و ذرت وجود دارد (نازلیگلو، ۲۰۱۱: ۲۹۳۵).

$$\begin{aligned} P_{SC} &= (Q_{SC}/B)^{1/\eta}, Q_{SC} \\ &= \bar{Q}_{SC}\theta, E\theta \\ &= 1, Var\theta \\ &\cong \sigma_{\theta}^2, CV_{Q_{SC}} \cong \sigma_{\theta} \\ &\text{با حل } P_{DC} = P_{SC} \text{ داریم:} \end{aligned} \quad (۳)$$

$$P_C = (A/B)^{1/\eta - \phi} \cdot \theta^{1/\eta - \phi} \quad (۴)$$

بنابراین تغییر در قیمت تعادلی سالیانه محصول کشاورزی در صورت در نظر نگرفتن تولید انرژی از آنها به کشش های تقاضا و عرضه ( $\eta$  و  $\varepsilon$ ) وابسته است. بنابراین در این حالت می توان ضریب تغییرات قیمت محصول کشاورزی را به صورت زیر در نظر گرفت (یانو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰: ۶):

$$CV_{P_C} \cong \frac{\sigma_{\theta}}{\eta - \phi} \quad (۵)$$

هر چقدر که منحنی عرضه یا تقاضا غیرکششی تر شود، مقدار ضریب تغییرات قیمت محصول شیمیایی افزایش پیدا می کند. از طرفی دیگر می توان رابطه بین قیمت های نفت و محصول کشاورزی را به صورت زیر بیان کرد:

$$P_C = \alpha P_O - C \quad (۶)$$

که در معادله ذکر شده،  $\alpha$  ضریب حساسیت محصول کشاورزی نسبت به قیمت نفت و  $C$  هزینه های عملیاتی می باشد. برای پیدا کردن مقدار ضریب تغییرات  $p_O$  با توجه به نفت استفاده شده، با توجه به معادله شماره (۶) داریم:

$$CV_{P_O} = \frac{\sigma_{\theta}}{\eta - \phi} \frac{EP_O - C/\alpha}{EP_O} \quad (۷)$$

بنابراین می توان طبق معادله فوق بیان نمود که تغییرات قیمتی محصول کشاورزی تابعی از معکوس کشش عرضه و تقاضای انتظاری از قیمت نفت می باشد (شکل ۱).

همان گونه که در شکل ۱ نیز ملاحظه می گردد، در طرف راست، نمودار عرضه و تقاضای بازار نفت خام ارائه شده و در سمت چپ این شکل، نمودارهای عرضه و تقاضای بازار محصولات کشاورزی مشخص شده است. می توان مشاهده نمود که تغییر مقدار عرضه در بازار نفت خام می تواند باعث تأثیر بر روی میزان تقاضا و عرضه در بازار محصولات کشاورزی گردد. مدل سازی تأثیر شوک های نفتی بر قیمت نهاده های کشاورزی، سیاست گذاران را قادر می سازد تا تأثیرات کمی این شوک ها را محاسبه نموده و بر اساس شدت این تأثیرات، نسبت به اتخاذ اقدامات لازم برای پوشش ریسک و جبران هزینه های اجتماعی و اقتصادی ناشی از بروز شوک

2. Du & He (2015)

3. Bourri (2015).

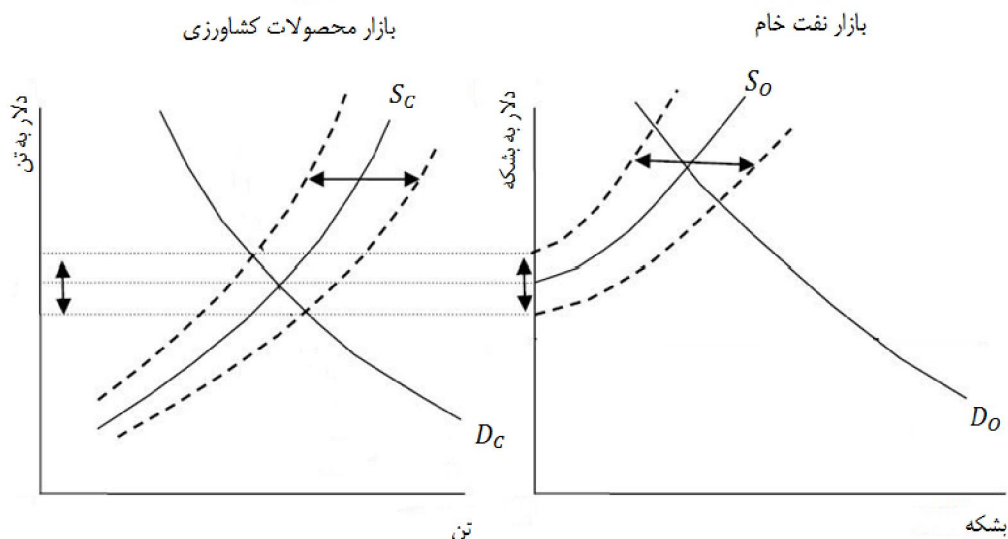
4. Sadorsky (2014)

5. Farzanegan & Markwardt (2009)

6. Nazlioglu & Soytaş (2011)

7. Wang et al. (2014)

1. Yano et al. (2010)



شکل ۱. تأثیر عرضه در بازارهای نفت و محصولات کشاورزی بر روی یکدیگر

مأخذ: یانو و همکاران، ۲۰۱۰

اصل پویا است و برخی از توسعه‌های اقتصادی و سیاسی می‌تواند باعث تغییر ارتباط بین محصولات گردد (ناتانلو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱: ۴۹۷۱). منسی و همکاران از یک مدل VAR-GARCH برای بررسی ارتباط بین سرایت تلاطم بین بازارهای سهام، انرژی، کشاورزی و طلا در طول سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ استفاده کردند. آنها در نتایج خود عنوان کردند که یک رابطه معنادار بین شاخص S&P 500 و بازارهای کالا وجود دارد. شوک‌های قبلی و تلاطم S&P 500 بر روی بازارهای نفت و طلا به صورت قدرتمندی تأثیرگذار است (منسی و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳: ۱۵).

در مطالعات داخلی نیز در مورد سرریز ریسک مطالعات زیادی انجام شده است. کشاورزیان و همکاران به بررسی اثر سرریز نرخ دلار بر قیمت نفت خام پرداختند. آنها در مطالعه خود از الگوی VECM-MGARCH استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که یک رابطه علیت در بازار نرخ دلار آمریکا و قیمت نفت خام در بلندمدت، یک طرفه و از بازار ارز به بازار نفت وجود دارد. همچنین سرریز ریسک از بازار نفت به ارز وجود نداشته در صورتی که نوسانات از بازار ارز به بازار نفت سرریز شده‌اند و قسمتی از ریسک بازار نفت از بازار ارز نشأت می‌گیرد (کشاورزیان و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۳۱). سیدحسینی و ابراهیمی سرایت تلاطم بین شاخص سهام بازارهای تهران، استانبول و دبی را که به عنوان سه بازار نوظهور در منطقه

در بررسی شوک‌های تقاضای نفت جهانی، موتوک و همکاران نتیجه گرفتند که این شوک‌های حاصل از فعالیت اقتصاد بهبودیافته، نقش مهمی را در بازار کتان بازی می‌کنند، این در حالی است که شوک‌های عرضه نفت خیلی در ایجاد تفاوت قیمتی کتان نقش نداشته است. البته باید بیان کرد که امکان دارد در برخی از کشورها ارتباط میان بازار نفت و محصولات کشاورزی وجود نداشته باشد (موتوک و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰: ۵). نازلیگلو و سویتاس دریافتند که قیمت نفت و قیمت محصولات کشاورزی در ترکیه بر روی هم تأثیرگذار نیستند (نازلیگلو و سویتاس، ۲۰۱۱: ۴۸۸).

در همین راستا، ژانگ و قو به بررسی اثرات قیمت جهانی نفت بر روی قیمت محصولات کشاورزی در چین پرداختند. آنها از قیمت روزانه نفت برنت و محصولاتی نظیر کنجاله سویا، گندم، کتان و ... و مدل‌های واریانس ناهمسان شرطی برای مدل‌سازی استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد که شوک‌های قیمت نفت بر روی محصولات کشاورزی تأثیرات مختلفی دارد. همچنین اثر شوک‌ها بر روی بیشتر محصولات کشاورزی نامتقارن بوده‌اند (ژانگ و قو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵: ۳۵۴). ناتانلو و همکاران بر روی حرکت‌های قیمتی بین بازارهای آتی نفت خام و آتی طلا و محصولات کشاورزی تمرکز کردند. آنها در مطالعه خود از روش‌های مختلف هم‌انباشتگی و آزمون‌های علیت استفاده کردند. نتایج آنها بیان‌گر آن بود که همبستگی حرکتی یک

3 Natanelov, (2011)

4. Mensi, (2013)

1. Mutuc et al. (2010)

2. Zhang & Qu (2015)

دارد. همچنین بیشتر مطالعات انجام شده در حوزه سرریز و سرایت ریسک مربوط به بازارهای مالی و نفت بوده است و حجم کمی از مطالعات به بررسی نفت و بازارهای کالا و به ویژه بازار محصولات کشاورزی پرداخته اند.

### ۳. روش پژوهش

در این پژوهش از روش های سری زمانی برای تحلیل تغییرات میانگین و واریانس سری های قیمت نفت و محصولات کشاورزی (گندم و کنجاله سویا) استفاده می شود. به این منظور ابتدا با استفاده از روش خودتوضیحی برداری پویایی های بلندمدت و کوتاه مدت قیمت نفت و هر یک از محصولات کشاورزی مدل سازی شده و معادله میانگین مدل سازی می شود. به این ترتیب، گام های مدل سازی عبارتند از: الف) برآورد معادله میانگین با لحاظ ارتباطات پویای میان متغیرها با استفاده از روش خودتوضیح برداری و مدل VECM و ب) برآورد معادله واریانس با استفاده از مدل های واریانس شرطی چند متغیره. در زیر به اختصار این روش ها توضیح داده می شود:

#### ۳-۱- روش VECM

برای بیان ارتباط بلندمدت میان متغیرها با تغییرات کوتاه مدت آنها، مدل VECM مورد استفاده قرار می گیرد. این الگو با استفاده از تفاضل گیری متغیرهای موجود در مدل VAR و وقفه دوره قبل جزء اختلال رابطه بلندمدت ساخته می شود. تعداد وقفه ها در مدل VECM، از تعداد وقفه های بهینه الگوی VAR، یکی کمتر است.

ساختار مدل VECM به صورت زیر می باشد:

$$\Delta X = C + \sum_{i=1}^k \gamma_i \Delta X_{t-i} + \pi X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (8)$$

$X_t$  یک بردار  $1 \times m$  است که در آن،  $m$  بیانگر تعداد متغیرهای موجود در سیستم معادلات می باشد.  $\Delta X$  نشان دهنده تفاضل مرتبه اول متغیرها،  $\varepsilon_t$  بردار  $1 \times m$  پسماندهای عبارت مربوط به  $X_{t-1}$  و ضابطه تصحیح خطا<sup>۱</sup> است که انحراف از رابطه بلندمدت را نشان می دهد. در نهایت  $\gamma_i$  بیانگر ضرایب کوتاه مدت در وقفه  $i$  می باشد. همچنین  $\pi = \alpha \beta$  است که  $\pi$  از ضرب  $\beta$  ماتریس حاصل می شود.  $\alpha$  سرعت همگرایی به سوی بلندمدت را بیان می کند و همچنین نشان دهنده ضریب تعدیل عدم تعادل و  $\beta$  ماتریس ضرایب

شناخته شده اند، بررسی کردند. آنها در مطالعه خود از داده های روزانه سال های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ و مدل های GARCH چندمتغیره استفاده کردند. یافته های آنها نشان داد که سرایت تلاطم از بازار دبی به بازار تهران معنادار بوده است در حالی که این رابطه به صورت عکس مشاهده نشده است و همچنین از بازار دبی به ترکیه نیز سرایت محدودی وجود داشته است (سیدحسینی و ابراهیمی، ۱۳۹۲: ۸۱). نیکومرام و همکاران سرایت تلاطم بازارهای موازی بازار سرمایه بر صنایع بورسی را مورد مطالعه قرار دادند. آنها در مطالعه خود داده های سال های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ را با استفاده از روش تحلیل VAR و مدل MGARCH مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که اثر سرایت پذیری صنایع بورسی صادرات محور از بازار موازی ارز تأیید می شود و اثر سرایت پذیری صنایع واردات محور از بازارهای موازی ارز و طلا تأیید نمی شود. همچنین رابطه مثبت و دوسویه ای بین دو بازار ارز و طلا وجود داشته است (نیکومرام و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۵).

اما در زمینه ارتباط میان بازار نفت خام و بخش کشاورزی مطالعات چندان گسترده ای صورت نگرفته است. یزدانی و شرافتمند به بررسی تأثیر ضربه های درآمد نفت بر بخش کشاورزی ایران در سال های ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۶ پرداختند. بررسی تأثیر ضربه های درآمد نفت در مطالعه آنها بر سهم بخش کشاورزی در اقتصاد ایران با در نظر گرفتن پدیده همزمانی و روش کمترین مربعات دومرحله ای مدل سازی شده است. نتایج تحقیق آنها نشان داد که تأثیر ضربه های درآمد نفت بر بخش کشاورزی نامتقارن است بدین ترتیب که ضربه های منفی بر بخش کشاورزی اثر معناداری ندارند در حالی که ضربه های مثبت تأثیر منفی و معنی داری بر سهم بخش کشاورزی داشته است (یزدانی و شرافتمند، ۱۳۹۰: ۵۱). پیری و همکاران هم با استفاده از روش خود توضیح با وقفه های توزیعی (ARDL) به بررسی اثر بی ثباتی صادرات نفت بر رشد بخش کشاورزی در طی سال های ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۶ پرداختند. نتایج آنها نشان داد که رابطه بلندمدت و هم جمعی میان متغیر ارزش افزوده بخش کشاورزی و سایر متغیرهای لحاظ شده در مدل وجود داشته است. همچنین تأثیرات شاخص بی ثباتی صادرات نفت بر روی ارزش افزوده بخش کشاورزی منفی و معنی دار بوده است (پیری و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۷۵).

در نهایت می توان گفت که بررسی ارتباط میان بازار نفت و محصولات کشاورزی در ادبیات خارجی بیشتر از داخلی کار شده است و مطالعات کمی در ادبیات داخلی در این حوزه وجود

1. Error Correction Term (ECT)

واریانس و کواریانس شرطی با همه تأخیرهای گذشته خود هستند.

$$vech(H_t) = c + \sum_{j=1}^q A_j vech(\varepsilon_{t-j} \varepsilon'_{t-j}) + \sum_{j=1}^p B_j vech(H_{t-j}) \quad (۹)$$

عملگر  $vech$  عناصر پایین مثلثی ماتریس  $H_t$  را خارج می‌کند.  $C$  بردار ثابت و  $A_j$  و  $B_j$  ماتریس پارامترها هستند. مشکل اصلی این روش، افزایش تعداد پارامترهای تخمینی به هنگام افزایش تعداد نمونه و همچنین نبود تضمینی مبنی بر معین مثبت بودن ماتریس  $H_t$  است.

۲. روش BEKK

این روش توسط انگل و کرومر (۱۹۹۵) معرفی شده است. این مدل تعمیمی از مدل VECH می‌باشد که در آن مشکل معین مثبت بودن ماتریس برطرف شده است.

$$H_t = CC' + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^k \hat{A}_{kj} \varepsilon_{t-j} \varepsilon'_{t-j} A_{kj} + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^k \hat{B}_{kj} H_{t-j} B_{kj} \quad (۱۰)$$

که در آن  $C$ ،  $A_{kj}$  و  $B_{kj}$  ماتریس پارامترها و  $C$  یک ماتریس پایین مثلثی است. تجزیه کردن ماتریس  $C$  به حاصلضرب دو ماتریس پایین مثلثی، معین مثبت بودن ماتریس  $H_t$  را تضمین می‌کند.

۳. روش CCC

روش CCC، توسط برسلوو (۱۹۹۰) معرفی شد. در این روش ماتریس واریانس-کواریانس شرطی را به صورت زیر تجزیه می‌کنند.

$$H_t = D_t P D_t \quad (۱۱)$$

که در آن،  $D_t$  ماتریس واریانس شرطی است که به صورت پویا می‌باشد و می‌توان آن را به صورت زیر بیان کرد:

$$D_t = [\sigma_{11,t}, \sigma_{22,t}, \dots, \sigma_{nn,t}] \quad (۱۲)$$

همچنین،  $P$  ماتریس همبستگی شرطی است که به صورت ثابت در طول زمان در نظر گرفته شده است و به صورت زیر بیان می‌شود:

$$P = [\rho_{ij}] \quad (۱۳)$$

به طوری که به ازای  $i = 1, \dots, N$ ،  $\rho_{ii} = 1$  می‌باشد. برای به دست آوردن  $H_t$  با این روش داریم:

$$H_t = C + \sum_{j=1}^q A_j \varepsilon_{t-j} + \sum_{j=1}^p B_j H_{t-j} \quad (۱۴)$$

بدین ترتیب، در این مقاله از این روش مختلف

روابط تعادلی بلندمدت می‌باشد. اگر  $\pi$  از نظر آماری بی‌معنا باشد، می‌توان نتیجه گرفت که سری مورد بررسی تمایل کمی برای رسیدن به تعادل بلندمدت دارد و بدین ترتیب، دو متغیر در دوره بعد از تعادل بلندمدت فاصله می‌گیرند. معادله VECM با استفاده از روش بیشینه درست‌نمایی<sup>۱</sup> تخمین زده می‌شود و رابطه بلندمدت در آن بررسی می‌گردد. از آنجایی که واریانس ناهمسانی در جملات اختلال، از جمله ویژگی‌های بازارهای مالی است، بنابراین پس از آن بایست از مدل‌های واریانس ناهمسان شرطی، استفاده گردد تا واریانس ناهمسانی مدل شود و ضرایب از اعتماد لازم برای استنتاج برخوردار شوند.

نکته قابل ذکر آنکه، هدف از برآورد یک مدل VECM ایجاد ارتباط میان رفتار کوتاه مدت متغیرها با پویایی‌های بلندمدت است. در نتیجه، در این گونه مدل‌ها، بیش از آنکه روابط علی و معلولی بین متغیرها اهمیت داشته باشد، تعیین تعداد وقفه بهینه اهمیت دارد و تصریح صحیح مدل عملاً به مفهوم وارد کردن وقفه‌های بهینه از متغیرهای درون سیستم است. برای تعیین وقفه بهینه از معیارهای مربوطه مانند آماره آکائیک و شوارتز استفاده می‌شود.

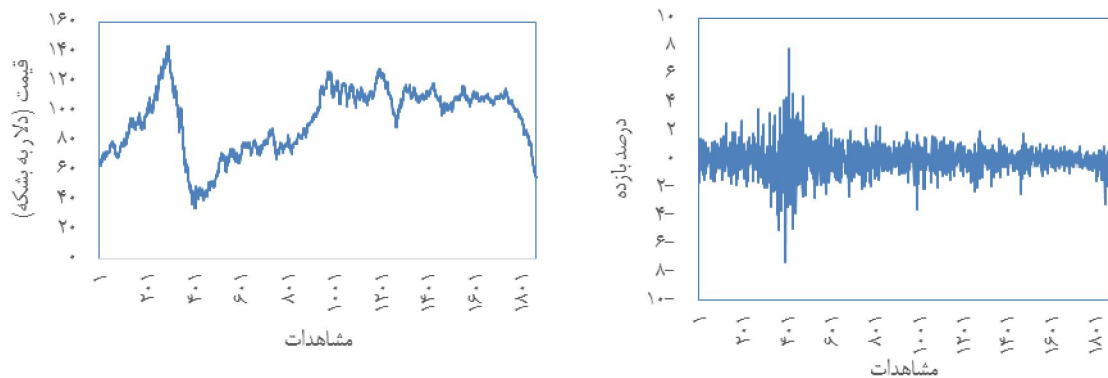
### ۳-۲- مدل‌های GARCH چندمتغیره

برای تخمین ماتریس واریانس-کواریانس شرطی از مدل‌های GARCH چندمتغیره استفاده می‌شود. مدل‌های MGARCH را از نظر تخمین ماتریس واریانس-کواریانس می‌توان به دو دسته تقسیم‌بندی کرد: مدل‌هایی که این ماتریس را به صورت مستقیم تخمین می‌زنند و مدل‌هایی که ماتریس را به دو بخش واریانس شرطی و همبستگی شرطی تقسیم و سپس مدل‌سازی پویا بر روی آن انجام می‌دهند. از جمله مدل‌هایی که ماتریس را به صورت مستقیم تخمین می‌زنند می‌توان به روش‌های VECH و BEKK اشاره کرد. از جمله مدل‌های موجود در دسته دیگر نیز مدل CCC می‌باشد که ماتریس را به دو قسمت واریانس شرطی و همبستگی شرطی تجزیه کرده و سپس هر کدام را تخمین می‌زنند. روش عملکرد مدل‌های بیان شده به صورت زیر می‌باشد:

۱. روش VECH

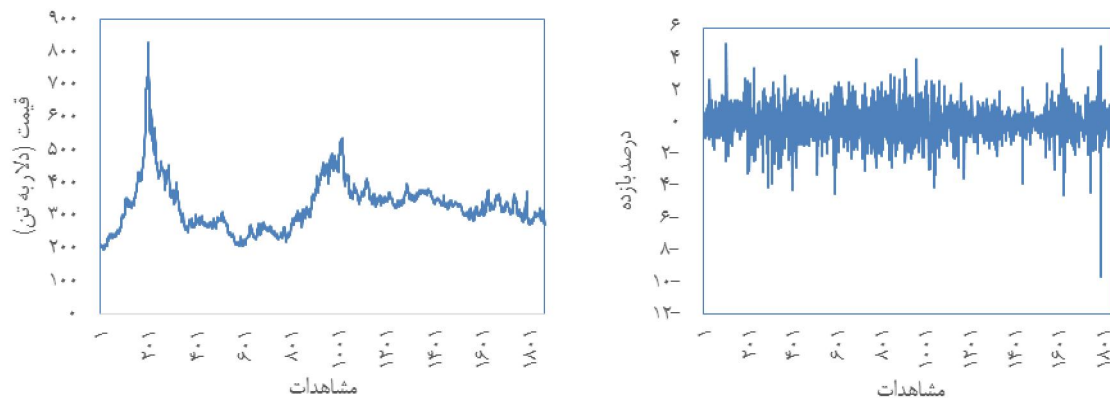
در این روش که توسط برسلوو و همکاران (۱۹۸۸) بیان شده است، تمامی واریانس و کواریانس شرطی‌ها به صورت تابعی از

MGARCH برای مدل سازی استفاده می شود و بهترین مدل با استفاده از معیارهای SBC و AIC مشخص می گردد.



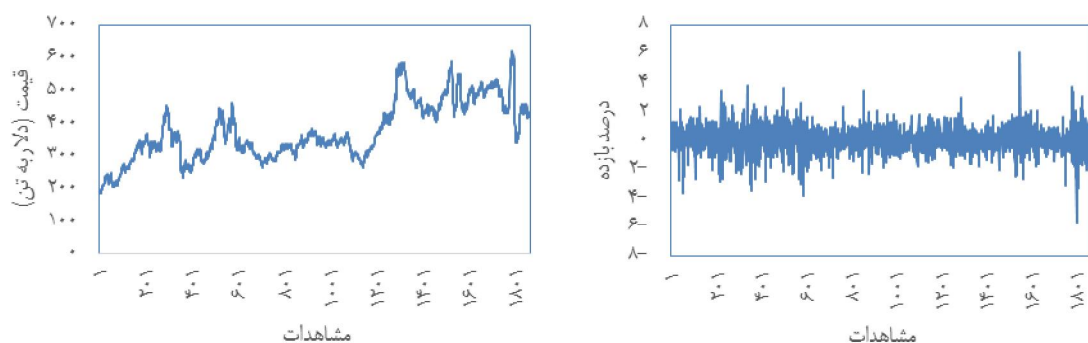
شکل ۲. نمودار قیمت و بازده نفت برنت

مأخذ: سایت ذخیره داده های اقتصادی (۲۰۱۴)



شکل ۳. نمودار قیمت و بازده کنجاله سویا

مأخذ: سایت ژورنال وال استریت (۲۰۱۴).



شکل ۴. نمودار قیمت و بازده گندم

مأخذ: سایت ژورنال وال استریت (۲۰۱۴)

زمانی استفاده شده است. همچنین از بازار نفت نیز سری زمانی نفت برنت استفاده شده است. داده ها به صورت روزانه در بازه زمانی ۱ می ۲۰۰۷ تا آخر سال ۲۰۱۴ بررسی می شوند که تعداد

#### ۴. نتایج عددی

در این مقاله، به علت اهمیت کنجاله سویا و گندم در محصولات زراعی کشاورزی، از قیمت جهانی این دو سری



نظر کشیدگی، نفت برنت دارای بیشترین مقدار کشیدگی بوده است که مقادیر بالای کشیدگی نشان دهنده آن است که توزیع دارای قله تیز و دم‌های چاق است. با توجه به آزمون Jarque-Bera نیز مشاهده می‌گردد که همه سری‌های زمانی مورد بررسی در سطح ۱٪، فرض توزیع نرمال را رد می‌کنند. در نهایت نیز بر اساس آزمون Ljung-Box آماره‌های  $Q$  و  $Q^2$  برای سری‌های زمانی گزارش شده است که معناداری این مقادیر نشان می‌دهد که سری‌های زمانی دارای خاصیت واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی می‌باشند. بنابراین مدل‌سازی با استفاده از روش‌های واریانس ناهمسان شرطی معقول می‌باشد.

از آنجایی که بیشتر متغیرهای سری زمانی دارای ریشه واحد هستند، بدون در نظر گرفتن ویژگی ریشه واحد نمی‌توان به طور مستقیم از این متغیرها استفاده کرد. برای آزمون پایایی این داده‌ها در این مقاله از آزمون‌های دیکی-فولر تعمیم یافته دیکی و فولر (۱۹۷۹) و فیلیپس پرون (۱۹۸۸) استفاده شده است. فرض صفر این آزمون‌ها آن است که با ضابطه ثابت و روند خطی، سری زمانی پایا نیست. بنابراین اگر فرض صفر توسط این دو آزمون رد شوند می‌توان بیان نمود که سری زمانی مورد بررسی پایا می‌باشد. جدول ۲، مقادیر آزمون‌های پایایی را برای سری‌های زمانی مورد بررسی نشان می‌دهد که نتایج حاکی از آن است که سری‌های زمانی در سطح ۱٪ معناداری، پایا هستند و می‌توان از این سری‌های زمانی در تخمین مدل‌ها استفاده کرد.

#### جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون‌های پایایی

سری زمانی بازده	دیکی فولر	فیلیپس پرون
نفت برنت	-۴۲/۱۵۱***	-۴۲/۱۹۱***
کنجاله سویا	-۲۶/۴۲۶***	-۳۹/۸۶۱***
گندم	-۴۴/۰۶۷***	-۴۴/۰۹۳***

\*\*\* معنادار در سطح ۱٪

مأخذ: یافته‌های نویسندگان

#### ۴-۱- برآورد مدل‌های میانگین و واریانس

بنابراین با توجه به معنادار بودن سری‌های زمانی می‌توان مدل‌های میانگین و واریانس را به منظور تحلیل تأثیر شوک‌ها برآورد نمود. به منظور برآورد مدل میانگین، ابتدا برای مشخص شدن وجود رابطه بلندمدت بین محصولات کشاورزی و نفت آنها را در یک سیستم دو متغیره نفت و محصول کشاورزی مدل‌سازی می‌کنیم. همچنین برای شناسایی این رابطه،

مشاهدات آن ۱۸۶۶ داده می‌باشد. داده‌های مربوط به محصولات کشاورزی از سایت ژورنال وال استریت<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) و داده‌های قیمت نفت برنت از سایت مجموعه ذخیره داده‌های اقتصادی<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) دریافت شده است. برای مطمئن شدن از پایایی داده‌ها و همچنین مقایسه سری‌های زمانی مختلف، از بازده‌های لگاریتمی سری‌های زمانی استفاده می‌گردد که از طریق معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$r_t = \ln\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right) \times 100, \quad t = 1, \dots, T \quad (15)$$

شکل‌های ۲ الی ۴، نشان دهنده سری‌های زمانی قیمت و بازده لگاریتمی متغیرهای مورد بررسی می‌باشند.

در هر کدام از شکل‌های ۲ الی ۴، قیمت‌های تاریخی سری‌های زمانی مورد بررسی در سمت چپ شکل و بازده لگاریتمی آن در سمت راست شکل‌ها نشان داده شده است. لازم به ذکر است که بازده لگاریتمی متغیرها از طریق معادله (۱۵) به دست آمده است.

برخی از آماره‌های توصیفی مربوط به سری‌های زمانی مورد بررسی در جدول ۱ آورده شده است.

#### جدول ۱. آماره‌های توصیفی مرتبط با سری‌های زمانی

متغیر	نفت برنت	کنجاله سویا	گندم
میانگین	-۰/۰۰۳۹	۰/۰۱۸۴	۰/۰۰۶۱
ماکزیمم	۷/۸۷۳	۶/۱۳۳	۴/۹۷۵
مینیمم	-۷/۳۱	-۵/۶۷۶	-۹/۶۳۱
انحراف استاندارد	۰/۹۲۵۳	۰/۹۳۲۳	۱/۰۷۱۵
چولگی	۰/۰۰۵۴	-۰/۲۲۷۸	-۰/۴۴۸۲
کشیدگی	۱۰/۹۲۸	۶/۵۸۷	۸/۰۲۲
تست Jarque-Bera	۴۸۸۵/۲۳***	۱۰۱۶/۸۹***	۲۰۲۴/۰۹***
	۳۸/۵۱۵***	۶۱/۰۹۲***	۲۵/۲۴۳**
	۸۱۵/۵***	۲۱۷/۰۹***	۸۶/۰۳۶***

\*\*\* معنادار در سطح ۱٪، \*\* معنادار در سطح ۵٪

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌گردد، انحراف استاندارد بازده گندم از بقیه سری‌های زمانی بالاتر بوده است که این نشان می‌دهد که بیشترین نوسانات در این سری زمانی بوده است. به جز بازده نفت برنت، که دارای چولگی مثبت است، سری‌های زمانی محصولات کشاورزی چولگی منفی دارند. از

1. Wall Street Journal (2014)

2. Federal Reserve Economic Data

کنجاله سویا تأیید می شود. نتایج آزمون همگرایی بلندمدت میان سری های بازده قیمت نفت و گندم نیز حاکی از وجود یک بردار همگرایی بین این متغیرهاست. بر این اساس می توان رابطه بلندمدت میان این متغیرها را برآورد نمود.

**جدول ۵. آزمون همگرایی بردارهای هم انباشته سری های زمانی نفت و گندم**

فرضیه	مقادیر ویژه	آماره $\lambda_{Trace}$
None	-۰/۲۶۳۵	۱۰۷۶/۲
At most ۱	-۰/۲۳۸۲	۵۰۶/۶۹***

فرضیه	مقادیر ویژه	آماره $\lambda_{Max}$
None	-۰/۲۶۳۵	۵۶۹/۵۱۲***
At most ۱	-۰/۲۳۸۲	۵۰۶/۶۹۴***

\*\*\* معنادار در سطح ۱٪

مأخذ: یافته های نویسندگان

جدول (۶) نتایج برآورد رابطه همگرایی بلندمدت میان بازده نفت و گندم را نشان می دهد. همان طور که انتظار می رود، ضریب ارتباط بلندمدت این دو متغیر هم در بلندمدت مثبت و معنی دار است. با این حال، اندازه ضریب بلندمدت به دست آمده برای ارتباط میان قیمت نفت و کنجاله سویا بسیار بیشتر از اندازه این ضریب درباره رابطه قیمت نفت و گندم است. این موضوع می تواند تأثیرپذیری بالاتر قیمت کنجاله سویا را از شوک های نفتی در بلندمدت نشان دهد.

**جدول ۶. رابطه بلندمدت بازده گندم و نفت**

رابطه بلندمدت نرمال شده	بازده گندم	بازده نفت
۱	-۰/۷۸۰۳	(۰/۰۵۰۱)

عدد داخل پرانتز، مقدار خطای استاندارد است.

مأخذ: یافته های نویسندگان

پس از برآورد هم انباشتگی میان متغیرها، می توان مدل سازی VECM را انجام داد. با توجه به آنکه تعداد وقفه های بهینه با استفاده از معیارها، ۲ برآورد شده است، لذا می توان معادله VECM با توجه به آنچه که قبلاً بیان شده است را به صورت زیر در نظر گرفت:

$$\Delta S = \pi^S S_{t-1} + \pi^O O_{t-1} + \gamma_1^S \Delta S_{t-1} + \gamma_2^S \Delta S_{t-2} + \gamma_1^O \Delta O_{t-1} + \gamma_2^O \Delta O_{t-2} \quad (18)$$

که در آن،  $\Delta S$  تفاضل کنجاله سویا و  $\Delta O$  تفاضل نفت برنت

می توان درجه هم انباشتگی<sup>۱</sup> بین متغیرها را با استفاده از آزمون یوهانسون و آماره اثر  $\lambda_{Trace}$  و آزمون حداکثر درستنمایی  $\lambda_{Max}$  مشخص کرد که می توان برای آنها معادلات زیر را در نظر گرفت:

$$\lambda_{Trace}(t) = -T \sum_{i=t+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (18)$$

$$\lambda_{Max}(t, t+1) = -T(1 - \hat{\lambda}_{t+1}) \quad (19)$$

که در آن،  $\hat{\lambda}_i$  مقادیر تخمین زده شده ریشه های مشخصه حاصله از برآورد بردارهای همگرایی هستند که به آنها مقادیر ویژه گفته می شود و  $T$  تعداد مشاهدات در تخمین می باشد. در آزمون  $\lambda_{Trace}$  فرضیه صفر آن است که بردارهای همگرایی کمتر و یا مساوی  $r$  باشد. از طرف دیگر،  $\lambda_{Max}$  نیز فرضیه صفر آن است که تعداد بردارهای همگرایی مساوی  $r$  باشد. ابتدا با استفاده از آزمون یوهانسون و معیارهای AIC و SBC مقدار وقفه بهینه برای این آزمون ۲ در نظر گرفته می شود و پس از آن آزمون های رابطه بلندمدت با وقفه ۲ انجام شده است و مقادیر آن برای سیستم متغیرهای نفت، کنجاله سویا و نفت، گندم در جداول ۳ الی ۶ نشان داده شده است.

**جدول ۳. آزمون همگرایی بردارهای هم انباشته سری های زمانی نفت و کنجاله سویا**

فرضیه	مقادیر ویژه	آماره $\lambda_{Trace}$
None	۰/۱۷۹۴	۶۴۴/۰۰۶***
At most ۱	۰/۱۳۷۹	۲۷۶/۱۵۷***

فرضیه	مقادیر ویژه	آماره $\lambda_{Max}$
None	۰/۱۷۹۴	۳۶۷/۸۴۹***
At most ۱	۰/۱۳۷۹	۲۷۶/۱۵۷***

\*\*\* معنادار در سطح ۱٪

مأخذ: یافته های تحقیق

**جدول ۴. رابطه بلندمدت بازده کنجاله سویا و نفت**

رابطه بلندمدت نرمال شده	بازده کنجاله سویا	بازده نفت
۱	-۲/۱۷۷	(۰/۱۰۹)

عدد داخل پرانتز، مقدار خطای استاندارد است.

مأخذ: یافته های نویسندگان

با توجه به جدول ۴، مشاهده می شود که ضریب ارتباط بلندمدت استاندارد شده، منفی شده است، که این عامل نشان دهنده وجود رابطه بلندمدت مثبت بین بازده کنجاله سویا و نفت برنت می باشد. همچنین با توجه به مقدار خطای استاندارد، معنی داری ضریب بلندمدت میان بازده قیمت نفت و بازده

توجه به بالاتر بودن حجم مبادلات گندم در مقایسه با کنجاله سویا، بالاتر بودن سرعت تعدیل قیمت گندم در مقایسه با شوک‌های قیمت نفت، قابل توجیه است.

**جدول ۷. نتایج برآورد مدل VECM برای معادلات کنجاله سویا و گندم**

گندم		کنجاله سویا	
	ضرایب		ضرایب
-۰/۷۴۹*** (۰/۰۳۶)	$\lambda$	-۰/۱۲۰۳*** (۰/۰۱۷)	$\lambda$
-۰/۷۸*** (۰/۰۵)	$\beta^0$	-۲/۴۷۳*** (۰/۰۹۹)	$\beta^0$
۰/۱۶۶*** (۰/۰۳۱)	$\gamma_1^W$	۰/۵۵۸*** (۰/۰۲۵)	$\gamma_1^S$
۰/۱۱۵*** (۰/۰۲۲)	$\gamma_2^W$	۰/۳۱۵*** (۰/۰۲۲)	$\gamma_2^S$
۰/۲۷۳*** (۰/۰۳)	$\gamma_1^0$	۰/۰۴۶ (۰/۰۳۶)	$\gamma_1^0$
۰/۱۷۱*** (۰/۰۲۴)	$\gamma_2^0$	۰/۰۵۷** (۰/۰۲۶)	$\gamma_2^0$
۰/۶۷	$R^2$	۰/۶۵	$R^2$
۴۱۵/۱	آماره F	۲۴۰/۱۶	آماره F
-۲۸۴۱/۰۲	لگاریتم درست‌نمایی	-۲۶۷۶/۷	لگاریتم درست‌نمایی

مأخذ یافته‌های نویسندگان

همچنین با بررسی مدل تصحیح خطای برداری قیمت کنجاله سویا می‌توان دریافت که تغییر قیمت این نهاده ارتباط مثبت و معنی‌داری با تغییرات قیمت آن در دوره‌های قبلی با یک و دو وقفه دارد. به عبارت دیگر، در صورت افزایش قیمت این نهاده در دوره‌های قبل، این افزایش قیمت به دوره‌های بعدی نیز سرایت خواهد داشت. این ضریب برای یک وقفه حدود ۵۶ درصد و برای دو وقفه حدود ۲۲ درصد می‌باشد. منطقی است که با افزایش طول وقفه، ضریب تأثیر کاهش یابد. از سوی دیگر، افزایش قیمت نفت در دوره‌های گذشته نیز تأثیر مثبتی بر قیمت نهاده کنجاله سویا دارد. در مورد قیمت نفت، تأثیر افزایش قیمت دوره قبل معنی‌دار نیست ولی تغییرات قیمت نفت با دو وقفه تأثیر مثبت و معنی‌داری به میزان حدود ۶ درصد بر تغییر قیمت فعلی خواهد داشت. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت، تغییرات قیمت کنجاله سویا علاوه بر اینکه تحت تأثیر تغییرات قیمت نفت در دوره‌های گذشته است، از تغییرات گذشته خود نیز تبعیت می‌کند و نوعی الگوی خودهمبستگی بر رفتار قیمتی این نهاده، وجود دارد. در نتیجه هر گونه انتظار افزایش قیمت توسط عاملین بازار می‌تواند به

می‌باشد. با توجه به آنکه  $\pi^j = \lambda \beta^j$  لذا می‌توان معادله فوق را به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\begin{aligned} \Delta S = & \lambda(\beta^S S_{t-1} + \beta^O O_{t-1}) \\ & + \gamma_1^S \Delta S_{t-1} \\ & + \gamma_2^S \Delta S_{t-2} \\ & + \gamma_1^O \Delta O_{t-1} \\ & + \gamma_2^O \Delta O_{t-2} \end{aligned} \quad (19)$$

که در این محاسبات مقدار  $\beta^S$  برابر با ۱ در نظر گرفته شده است. از طرفی دیگر،

$$\begin{aligned} \Delta O = & \lambda(\beta^S S_{t-1} + \beta^O O_{t-1}) \\ & + \gamma_1^S \Delta S_{t-1} \\ & + \gamma_2^S \Delta S_{t-2} \\ & + \gamma_1^O \Delta O_{t-1} \\ & + \gamma_2^O \Delta O_{t-2} \end{aligned} \quad (20)$$

که در سیستم VECM، این معادلات تخمین زده می‌شوند. همچنین برای تخمین VECM برای سری‌های زمانی گندم و نفت برنت نیز معادلات زیر باید تخمین زده شوند:

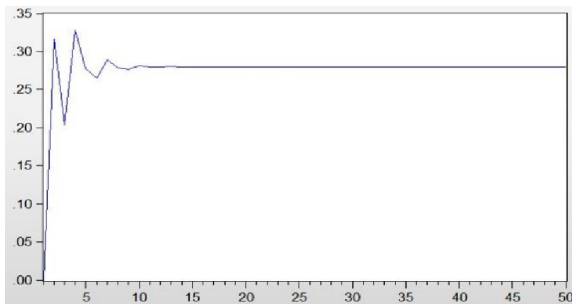
$$\begin{aligned} \Delta W = & \lambda(\beta^W W_{t-1} + \beta^O O_{t-1}) \\ & + \gamma_1^W \Delta W_{t-1} + \gamma_2^W \Delta W_{t-2} \\ & + \gamma_1^O \Delta O_{t-1} + \gamma_2^O \Delta O_{t-2} \end{aligned} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} \Delta O = & \lambda(\beta^W W_{t-1} + \beta^O O_{t-1}) \\ & + \gamma_1^W \Delta W_{t-1} + \gamma_2^W \Delta W_{t-2} \\ & + \gamma_1^O \Delta O_{t-1} + \gamma_2^O \Delta O_{t-2} \end{aligned}$$

که در این معادلات W بیانگر سری زمانی گندم می‌باشد و نتایج حاصل از تخمین معادلات VECM در جدول ۷ آورده شده است.

در جدول فوق معادلات مدل تصحیح خطا که متغیرهای وابسته آنها به ترتیب، کنجاله سویا و گندم است ارائه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، ضریب تصحیح خطای این دو معادله بین صفر و منهای یک قرار دارد، به این مفهوم که به واسطه تغییرات قیمت نفت، به ترتیب حدود ۱۲ و ۷۵ درصد شوک وارده به رابطه بلندمدت میان نفت، کنجاله سویا و گندم تصحیح می‌شود. به عبارت دیگر بر اساس نتایج بدست آمده، سرعت تعدیل قیمت گندم به واسطه تغییرات قیمت نفت بسیار سریعتر از سرعت تعدیل قیمت کنجاله سویا است. با

نفت در کوتاه مدت، بازار محصول کشاورزی را با اختلال همراه می کند و در نهایت قیمت های پس از تعدیل شوک، در سطحی بالاتر از قیمت اولیه قرار خواهند گرفت. به این ترتیب، مهم ترین تأثیری که نوسان قیمت نفت روی محصول گندم خواهد داشت، افزایش ریسک بازار این محصول خواهد بود. از سوی دیگر از آنجا که الگوی عرضه محصولات کشاورزی یک الگوی تار عنکبوتی است، اثر سینوسی نوسان قیمت نفت روی قیمت محصول کشاورزی می تواند ناشی از تغییرات کوتاه مدت در قیمت های انتظاری در چند سال متوالی باشد که موجب نوسان سینوسی قیمت محصول کشاورزی می شود. رفتار قیمت کنجاله سویا در مقابل نوسان قیمت نفت که در نمودار ۵ آمده است نیز رفتاری مشابه قیمت گندم است. این محصول کشاورزی نیز با الگویی نوسانی نسبت به شوک های قیمت نفت واکنش نشان می دهد.



نمودار ۶. عکس العمل قیمت کنجاله سویا نسبت به

#### شوک قیمت نفت

مأخذ: یافته های تحقیق

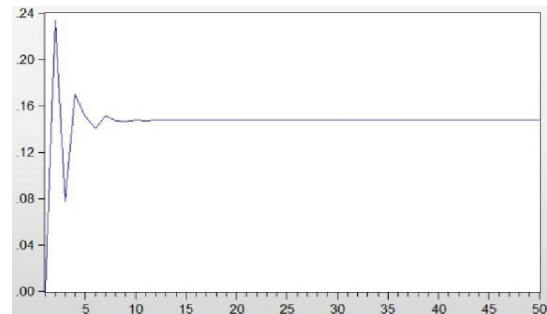
پس از تخمین معادلات VECM، این معادلات به عنوان ورودی برای تخمین مدل های MGARCH مورد استفاده قرار می گیرند. در این مطالعه، روش های مختلف MGARCH که قبلاً مورد بحث قرار گرفت، برای مدل سازی سرریز ریسک بین بازارها مورد استفاده قرار گرفته اند. بدین منظور، ابتدا سری زمانی نفت و کنجاله و سپس نفت و گندم به عنوان دو سیستم با استفاده از روش های مختلف MGARCH مورد بررسی قرار گرفتند. جدول ۸ نتایج حاصل از روش های VECM و BEKK را نشان می دهد.

در جدول ۸، نتایج برآورد مدل های واریانس ارائه شده است. در مدل VECM ضرایب A، نشان دهنده تأثیر تلاطم قیمت نفت و کنجاله سویا و سرریز بین آنها در دوره قبل بر تلاطم قیمت این نهاده در دوره حاضر می باشد. بر این اساس، تلاطم قیمت کنجاله سویا در هر دوره، به ترتیب با ضریب مثبت حدود ۰/۰۶ و ۰/۰۵ تحت تأثیر تلاطم دوره قبل است

افزایش قیمت این نهاده در دوره های آتی منجر شود. در مورد مدل تصحیح خطای برداری متغیر نهاده گندم نیز نتایج مشابهی قابل استخراج است. تغییرات قیمت این نهاده نیز تحت تأثیر تغییرات قیمت دوره های قبل خود نهاده و تغییرات دوره های قبل قیمت نفت است. افزایش قیمت نفت در دوره های قبل با یک و دو وقفه به ترتیب حدود ۲۷ و ۱۷ درصد تأثیر مثبت بر تغییر قیمت فعلی متغیر خواهد داشت، در عین حال تغییرات قیمت گندم در دوره های قبل با یک و دو وقفه نیز به ترتیب با ضریب ۱۶ و ۱۱ درصد به قیمت های فعلی سرایت خواهد داشت. در مجموع تحلیل مدل های تصحیح خطای برداری دو متغیر مورد بررسی نشان از وجود الگوی خودتوضیحی در رفتار این متغیرها در طول زمان دارد و هرگونه افزایش قیمت با ضریب مثبت به دوره های بعدی سرایت می کند. ضمن آنکه افزایش قیمت نفت نیز، افزایش قیمت این نهاده ها در دوره های آتی را در پی دارد.

#### ۲-۴- پیش بینی اثر شوک ها بر مدل

یکی از کارکردهای عمده مدل تصحیح خطای برداری تحلیل شوک های وارده به هر یک از متغیرهای سیستم بر روی سایر متغیرهاست. واضح است که در مدل های تصحیح خطای برداری برآورد شده، متغیری که عامل بروز شوک می باشد، قیمت نفت است. حال سؤال این است که اگر قیمت نفت با شوک همراه شود، قیمت گندم و کنجاله سویا چه واکنشی نسبت به این شوک خواهند داشت؟ نمودارهای ۵ و ۶ مقادیر توابع عکس العمل شوک وارده به قیمت نفت را به ترتیب برای محصولات گندم و کنجاله سویا نشان می دهند.



نمودار ۵. عکس العمل قیمت گندم نسبت به شوک قیمت

#### نفت

مأخذ: یافته های تحقیق

همان طور که در نمودار فوق ملاحظه می شود، واکنش قیمت گندم نسبت به یک انحراف معیار شوک قیمت نفت، به صورت سینوسی و کاهنده است. به این معنی که شوک قیمت

بزرگ‌تر بودن حجم بازار گندم در مقایسه با کنجاله سویا باشد. با توجه به استراتژیک بودن گندم، این سرایت نوسان بین بازار گندم و نفت در شرایطی که قیمت نفت به شدت دارای نوسان است، ضرورت برنامه‌ریزی برای پوشش ریسک نوسانات قیمت گندم در کشورهای وابسته به نفت را بیش از پیش مهم می‌سازد. نتایج برآورد مدل BEKK نیز در جدول ۸، نوع ارتباط میان تلاطم بازارهای نفت، گندم و کنجاله سویا را که در بالا توضیح داده شد، تأیید می‌کند. برای اینکه امکان مقایسه نتایج سرایت شوک بین بازارها فراهم شود، نتایج برآورد مدل CCC هم در جدول ۹ ارائه شده است.

**جدول ۹. نتایج حاصل از روش CCC**

نفت و کنجاله سویا		نفت و گندم
CCC		CCC
مقدار ضریب	مقدار ضریب	ضریب
۰/۳۵۴***	۰/۰۲۵***	$C_1$
(۰/۰۴۵)	(۰/۰۰۷)	
-۰/۰۰۸**	-۰/۰۰۵**	$C_2$
(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۲)	
۰/۲۶۸***	۰/۰۶***	$A_1$
(۰/۰۲۵)	(۰/۰۰۹)	
۰/۰۶۸***	۰/۰۵۵***	$A_2$
(۰/۰۰۹)	(۰/۰۰۷)	
۰/۵۵***	۰/۹۱***	$B_1$
(۰/۰۰۳)	(۰/۰۱۳)	
۰/۹۲۵***	۰/۹۴***	$B_2$
(۰/۰۰۹)	(۰/۰۰۷)	
۰/۱۲۴***	۰/۱۷***	$R_{12}$
(۰/۰۲۲)	(۰/۰۲۲)	
۶/۰۹۸	۵/۷۶۱	AIC
۶/۱۳۳	۵/۷۹۷	SBC

\*\*\* معنادار در سطح ۱٪، \*\* معنادار در سطح ۵٪

اعداد داخل پرانتز، خطای استاندارد می‌باشد.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج مدل CCC نیز ارتباط مثبت میان تلاطم قیمت گندم و کنجاله سویا با تلاطم دوره‌های قبل این متغیرها و تلاطم قیمت نفت را تأیید می‌کند. به عبارت دیگر بر اساس نتایج این مدل، ضریب تأثیر تلاطم قیمت نفت بر نوسان قیمت این نهادها در هر دوره بیشتر از تأثیرات تلاطم گذشته خود متغیر است. ضمن آنکه تأثیر سرریز تلاطم بین این بازارها برای کنجاله سویا و گندم به ترتیب برابر با ۰/۱۷ و ۰/۱۲۴ برآورد شده است که اختلاف زیادی با هم ندارند. به این ترتیب برآورد مدل‌های واریانس دو متغیر کنجاله سویا و گندم نشان دهنده

**جدول ۸. نتایج حاصل از روش‌های BEKK و VECH**

نفت و گندم		نفت و کنجاله سویا		ضریب
BEKK	VECH	BEKK	VECH	
مقدار	مقدار	مقدار	مقدار	
۰/۰۰۳***	۰/۳۹۳***	۰/۰۰۱**	۰/۰۲۶***	
(۰/۰۰۱)	(۰/۰۳۹)	(۰/۰۰۰۵)	(۰/۰۰۷)	
-	-۰/۰۰۸**	-	-۰/۰۰۹**	
-	(۰/۰۰۳)	-	(۰/۰۰۴)	
-	۰/۰۰۸***	-	۰/۰۰۶**	
-	(۰/۰۰۳)	-	(۰/۰۰۲)	
۰/۳۸۱***	۰/۳۲۷***	۰/۲۲۲***	۰/۰۵۷***	
(۰/۰۱۱)	(۰/۰۲۱)	(۰/۰۱۲)	(۰/۰۰۹)	
-	۰/۰۳۵***	-	۰/۰۳۵***	
-	(۰/۰۱)	-	(۰/۰۱)	
۰/۲۲۹***	۰/۰۶۵***	۰/۳۱۷***	۰/۰۵۲***	
(۰/۰۱۲)	(۰/۰۰۸)	(۰/۰۱۲)	(۰/۰۰۷)	
۰/۹۳۶***	۰/۶۶***	۰/۹۷۶***	۰/۹۶***	
(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۲)	(۰/۰۱۳)	
-	۰/۹۲۸***	-	۰/۹۱۶***	
-	(۰/۰۲۱)	-	(۰/۰۰۳)	
۰/۹۷۳***	۰/۹۲۸***	۰/۹۷۶***	۰/۹۴۶***	
(۰/۰۰۲)	(۰/۰۰۹)	(۰/۰۰۲)	(۰/۰۰۷)	
۶/۱۵۳	۶/۱۰۷	۵/۷۸۳	۵/۷۶۲	AIC
۶/۱۸۳	۶/۱۴۹	۵/۸۱۲	۵/۸۰۴	SBC

\*\*\* معنادار در سطح ۱٪، \*\* معنادار در سطح ۵٪

اعداد داخل پرانتز، خطای استاندارد می‌باشد.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ضمن آنکه سرریز تلاطم از بازار نفت روی بازار نهاد کنجاله سویا ( $A_{12}$ ) نیز تأثیری به میزان ۰/۳۵ بر تلاطم دوره فعلی این متغیر دارد. به این ترتیب، نتیجه برآورد مدل VECH گویای آن است که تلاطم قیمت این نهاد در هر دوره، علاوه بر اینکه تابع تلاطم قیمت خود نهاد و قیمت نفت است، از سرریز بین این دو بازار نیز تبعیت می‌کند. لذا می‌توان سرایت شوک بازار نفت به بازار این نهاد را تأیید نمود. نتیجه مشابهی را می‌توان درباره قیمت گندم ارائه نمود. بر اساس نتایج به دست آمده، اگر چه میزان تأثیر سرایت شوک بین بازار نفت و گندم بر تلاطم هر دوره این نهاد مشابه کنجاله سویا است ولی، شدت تأثیر تلاطم قیمت گندم از تلاطم دوره قبل خود نهاد و تلاطم دوره قبل قیمت نفت بیشتر از کنجاله سویا است. به این مفهوم که نوسانات قیمت گندم و نفت در دوره‌های قبل، تأثیر قوی‌تری بر تلاطم و ریسک قیمت این نهاد در دوره‌های آتی دارد. این موضوع می‌تواند ناشی از

برای مدل‌سازی سرریز ریسک در بین بازارهای ذکر شده استفاده گردید. برای بررسی رابطه، ابتدا با استفاده از آزمون یوهانسون، هم‌انباشتگی و همچنین رابطه بلندمدت بین بازارها بررسی گردید. پس از تأیید رابطه بلندمدت بین بازارها، با استفاده از روش VECM نیز معادلات تصحیح خطا تخمین زده شد و در نهایت بر اساس معادلات تخمین زده شده توسط این روش، با استفاده از روش‌های متداول MGARCH، مانند VECM، BEKK و CCC سرریز ریسک بین بازارهای مورد بررسی مدل‌سازی شد. نتایج نشان داد که رابطه بلندمدتی بین بازارها در بازه زمانی مورد بررسی وجود داشته است. همچنین روش‌های به کار گرفته شده برای مدل‌سازی سرریز ریسک، وجود سرریز ریسک مثبت از بازار نفت به بازار محصولات کشاورزی را نشان داده‌اند و با توجه به معیارهای AIC و SBC، بهترین روش برای مدل‌سازی سرریز ریسک مدل CCC بوده است.

## ۶. پیشنهادات

برای پیشنهادات آتی در راستای این مقاله، موضوعات گسترده‌ای را می‌توان عنوان کرد. سنجش رابطه میان بازارهای نقد و آبی محصولات کشاورزی و اثرات سرریز آن بازارها بر روی هم می‌تواند برای سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران از اهمیت بالایی برخوردار باشد و البته سنجش چنین رابطه‌ای میان بازارها می‌تواند برای مسئولان کشورهایی که بازار آبی گسترده‌ای ندارند مفید باشد. همچنین ارائه راهکارهایی برای کاهش اثر سرریز ریسک قیمت نفت بر بازار، در کشورهای صادرکننده محصولات کشاورزی، می‌تواند تا حد بالایی بر ثبات اقتصادی آنها تأثیرگذار باشد و لذا این موضوع نیز از اهمیت خاصی برای تحقیق برخوردار است. پیش‌بینی ریسک در بازارهای نفت با استفاده از ابزاری مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی و بررسی سرریز آن ریسک بر روی بازار محصولات کشاورزی نیز می‌تواند برای پیش‌بینی بازار محصولات کشاورزی از اهمیت بالایی برای سرمایه‌گذاران و فعالان این بازار دارای اهمیت باشد.

آن است که تلاطم و ریسک نوسانات قیمت این نهاده‌ها در هر دوره از زمان، به صورت مثبت تحت تأثیر ریسک قیمت این نهاده‌ها در دوره قبل، ریسک قیمت نفت و نهایتاً سرایت ریسک بین این بازارهاست. با توجه به اینکه بخشی از نهاده‌های مورد نیاز کشور از طریق واردات تأمین می‌شود و قیمت وارداتی این نهاده‌ها به شدت تحت تأثیر نوسانات قیمت نفت و ارزهای بین‌المللی است، مدیریت ریسک قیمت این نهاده‌ها موضوع مهمی در سیاست‌گذاری بخش کشاورزی کشور به شمار می‌آید.

در نهایت برای مقایسه عملکرد مدل‌ها در بررسی سرریز ریسک از معیارهای AIC و SBC استفاده می‌شود و هرکدام از مدل‌ها که در این معیارها مقدار کمتری داشته باشد عملکرد بهتری را دارد. مقدار AIC برای مدل نفت و کنجاله سویا در روش‌های VECH و BEKK به ترتیب برابر با ۵/۷۶۲ و ۵/۷۸۳ بوده است در حالی که مقدار متناظر در روش CCC، ۵/۷۶۱ می‌باشد. از طرف دیگر، برای مدل نفت و گندم نیز مقادیر AIC، ۶/۱۰۷ و ۶/۱۵۳ برای روش‌های VECH و BEKK بوده در حالی که روش CCC دارای مقدار ۶/۰۹۸ می‌باشد. همچنین با توجه به مقادیر SBC به دست آمده برای روش‌های مختلف، مشاهده می‌گردد که این معیار نیز رفتاری مشابه با AIC داشته است و مقدار SBC روش CCC از دو روش دیگر کمتر است. بنابراین با توجه به مقادیر به دست آمده از این دو معیار برای مدل‌ها نتیجه می‌گیریم که مدل CCC توانسته است سرریز ریسک بین بازارهای مورد بررسی را مدل‌سازی کند.

## ۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله، با توجه به اهمیت بازارهای محصولات کشاورزی و همچنین بازار نفت خام، سعی شد تا رابطه ریسک در بین این بازارها مشخص شود. به همین منظور از داده‌های بازده روزانه قیمت جهانی کنجاله سویا و گندم به عنوان اصلی‌ترین محصولات زراعی کشاورزی، و از بازده روزانه قیمت نفت خام برنت به عنوان تأثیرگذارترین نفت بر روی قیمت‌های جهانی محصولات کشاورزی، در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۴،

## منابع

- پیری، مهدی؛ جاودان، ابراهیم و فرجی دیزجی، سجاد (۱۳۹۰). "بررسی تأثیر نوسانات صادرات نفت بر رشد بخش کشاورزی در ایران". *اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)*، دوره ۲۵، شماره ۳، ۲۸۳-۲۷۵.
- سیدحسینی، سید محمد و ابراهیمی، سید بابک (۱۳۹۲). "بررسی سرایت تلاطم بین بازارهای سهام: مطالعه موردی

- تحلیل اوراق بهادار، دوره ۸، شماره ۲۵، ۱۸-۱.
- و حیدی، زهرا؛ شقاقی شهری، وحید و پهلوانزاده، فرهاد (۱۳۹۴). "بررسی اثرات مقایسه ای متقارن و نامتقارن شوک های نفتی بر ارزش افزوده بخش های کشاورزی و صنعت". *سیاست های راهبردی و کلان*، شماره ۸، ۹۲-۷۷.
- یزدانی، سعید و شرافتمند، حبیبه (۱۳۹۰). "بررسی تأثیر ضربه های درآمد نفت بر بخش کشاورزی: آزمون بیماری هلندی". *اقتصاد کشاورزی (اقتصاد و کشاورزی)*، دوره ۵، شماره ۴، ۶۸-۵۱.
- Bollerslev, T. (1986). "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity". *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.
- Bollerslev, T. (1990). "Modelling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model". *The Review of Economics and Statistics*, 72(3), 498-505 .
- Bollerslev, T., Engle, R. F. & Wooldridge, J. M. (1988). "A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances". *The Journal of Political Economy*, 26, 116-131.
- Bouri, E. (2015). "Oil Volatility Shocks and the Stock Markets of Oil-Importing Mena Economies: A Tale from the Financial Crisis". *Energy Economics*, 51, 590-598 .
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root". *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431 .
- Du, L. & He, Y. (2015). "Extreme Risk Spillovers between Crude Oil and Stock Markets". *Energy Economics*, 51, 455-465 .
- Engle, R. F. & Kroner, K. F. (1995). "Multivariate Simultaneous Generalized ARCH". *Econometric Theory*, 11(01), 122-150 .
- بازار سهام ایران، ترکیه و امارات". *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، دوره ۶، شماره ۱۹، ۹۷-۸۱.
- قریب، حسین (۱۳۹۱). "چشم انداز امنیت غذایی در جمهوری اسلامی ایران". *فصلنامه راهبرد*، شماره ۶۵، ۳۶۹-۳۴۵.
- کشاورزیان مریم؛ زمانی مهرزاد و پناهی نژاد هدی (۱۳۸۹). "اثر سرریز نرخ دلار آمریکا بر روی قیمت نفت خام". *مطالعات اقتصاد انرژی*، دوره ۷، شماره ۲۷، ۱۵۴-۱۳۱.
- نیکومرام، هاشم؛ پورزمانی، زهرا و دهقان، عبدالمجید (۱۳۹۴). "بررسی سرایت تلاطم بازارهای موازی بازار سرمایه بر صنایع بورسی (صادرات و واردات محور)". *دانش مالی*
- Engle, R. F. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation". *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 50(4), 987-1007 .
- Farzanegan, M. R. & Markwardt, G. (2009). "The Effects of Oil Price Shocks on the Iranian Economy". *Energy Economics*, 31(1), 134-151 .
- He, K., Yu, L. & Lai, K. K. (2012). "Crude Oil Price Analysis and Forecasting Using Wavelet Decomposed Ensemble Model". *Energy*, 46(1), 564-574 .
- Malik, F. & Hammoudeh, S. (2007). "Shock and Volatility Transmission in the Oil, US and Gulf Equity Markets". *International Review of Economics & Finance*, 16(3), 357-368 .
- Mensi, W., Beljid, M., Boubaker, A. & Managi, S. (2013). "Correlations and Volatility Spillovers Across Commodity and Stock Markets: Linking Energies, Food, and Gold". *Economic Modelling*, 32, 15-22 .
- Mutuc, M., Pan, S. & Hudson, D. (2010). "Response of Cotton to Oil Price Shocks". *Paper presented at the The Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting*, Orlando, FL.
- Natanelov, V., Alam, M. J., McKenzie, A. M. & Van Huylbroeck, G. (2011). "Is There Co-Movement of Agricultural

- Commodities Futures Prices and Crude Oil?". *Energy Policy*, 39(9), 4971-4984 .
- Nazlioglu, S. & Soytas, U. (2011). "World Oil Prices and Agricultural Commodity Prices: Evidence from an Emerging Market". *Energy Economics*, 33(3), 488-496 .
- Nazlioglu, S. & Soytas, U. (2012). "Oil Price, Agricultural Commodity Prices, and The Dollar: A Panel Cointegration and Causality Analysis". *Energy Economics*, 34(4), 1098-1104 .
- Nazlioglu, S. (2011). "World Oil and Agricultural Commodity Prices: Evidence from Nonlinear Causality". *Energy Policy*, 39(5), 2935-2943.
- Newbery, D. & Stiglitz, J. (1981). "The Theory of Commodity Price Stabilization: A Study in the Economics of Risk", *Oxford University Press*, New York.
- Phillips, P. C. & Perron, P. (1988). "Testing for A Unit Root in Time Series Regression". *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Sadorsky, P. (2014). "Modeling Volatility and Correlations between Emerging Market Stock Prices and the Prices of Copper, Oil and Wheat". *Energy Economics*, 43, 72-81.
- Singh, P., Kumar, B. & Pandey, A. (2010). "Price and Volatility Spillovers Across North American, European and Asian Stock Markets". *International Review of Financial Analysis*, 19(1), 55-64.
- Vivian, A. & Wohar, M. E. (2012). "Commodity Volatility Breaks". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 22(2), 395-422.
- Wall Street Journal. (2014). from <http://www.wsj.com>
- Wang, Y., Wu, C. & Yang, L. (2014). "Oil Price Shocks and Agricultural Commodity Prices". *Energy Economics*, 44, 22-35.
- Yano, Y., Blandford, D. & Surry, Y. (2010). "The Impact of Feedstock Supply and Petroleum Price Variability on Domestic Biofuel and Feedstock Markets—The Case of the United States". *Swedish University of Agricultural Sciences (SLU) Working Paper*, 3.
- Yu, L., Wang, S. & Lai, K. K. (2008). "Forecasting Crude Oil Price with an Emd-Based Neural Network Ensemble Learning Paradigm". *Energy Economics*, 30(5), 2623-2635.
- Zhang, C. & Qu, X. (2015). "The Effect of Global Oil Price Shocks on China's Agricultural Commodities". *Energy Economics*, 51, 354-364.