



Dynamics of global crude oil prices and their impact on strategic agricultural markets

Page
Number
129–144

M. Farahani Nik ¹, M. Damankeshideh ^{2*}, M. Keyghobadi ³ and N. Moosavi⁴

1 and 2) Department of Economics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3) Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

4) Department of Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Fars, Iran.

*Corresponding author: m.damankeshideh@iau.ac.ir

Received date: 2025.05.16

Accepted date: 2025.08.20

Abstract

This study analyzes the transmission channels of oil prices to four strategic agricultural commodities (wheat, corn, soybeans, and sugar) in East Asia from 2000 to 2024. Despite heterogeneity in development levels and market structures across the region, a common dependence on oil and agricultural imports facilitates an integrated analysis. The research is significant due to these commodities' role in regional consumption and their production's reliance on energy inputs. Findings indicate that oil shocks are significantly transmitted to agricultural prices, with the intensity of this transmission fluctuating due to structural economic changes. The objective is to analyze the mechanisms of oil price pass-through to agricultural markets and examine variations in this transmission under different policy and structural conditions. The four commodities were selected for their importance to food security, dependence on energy imports, and role in risk-hedging. Methodologically, a Time-Varying Parameter Vector Auto regression (TVP-VAR) model is employed to investigate dynamic and unstable inter-variable relationships and to identify structural changes in the price transmission mechanism. Results show that oil shocks play a key role in agricultural prices, with their impact strength varying according to the scale of energy imports and risk management tools. This transmission intensity is moderated over time by structural economic changes through production costs, biofuel demand and transportation costs. In conclusion, oil price fluctuations affect agricultural markets through multiple channels, an effect mediated by policy and structural variables. These findings can guide policymakers in price risk management and financial instrument design.

Keywords: Crude oil price; Agricultural commodities; TVP-VAR model.

پویایی‌های قیمت جهانی نفت خام و تأثیر آن بر بازارهای استراتژیک کشاورزی

شماره صفحات

۱۴۴-۱۲۹

محمود فراهانی نیک^۱، مرجان دامن کشیده^{۲*}، امیررضا کیقبادی^۳، سید نعمت اله موسوی^۴^{۱ و ۲} گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.^۳ گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.^۴ گروه اقتصاد، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، فارس، ایران.*ایمیل نویسنده مسئول: m.damankeshideh@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۹

چکیده

این پژوهش به تحلیل کانال‌های انتقال قیمت نفت به چهار کالای استراتژیک کشاورزی (گندم، ذرت، سویا و شکر) در شرق آسیا طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۴ می‌پردازد. اگرچه کشورهای این منطقه از نظر سطح توسعه و ساختار بازار ناهمگون هستند، اما وابستگی مشترک به واردات نفت و محصولات کشاورزی، تحلیل یکپارچه را ممکن می‌سازد. اهمیت موضوع به نقش این کالاها در سبد مصرفی منطقه و وابستگی تولید آنها به نهاده‌های انرژی مرتبط است. یافته‌ها حاکی از آن است که شوک‌های نفتی به‌طور معناداری به قیمت محصولات کشاورزی منتقل شده و شدت این انتقال تحت تأثیر تغییرات ساختاری اقتصاد در نوسان است. هدف تحقیق، تحلیل چگونگی انتقال قیمت نفت به بازار کشاورزی و بررسی تغییرات این انتقال در شرایط مختلف سیاستی و ساختاری است. انتخاب چهار کالای یادشده به دلیل اهمیت در امنیت غذایی، وابستگی به واردات انرژی و نقش ابزارهای پوشش ریسک صورت گرفته است. روش پژوهش، استفاده از مدل خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان استفاده می‌کند برای بررسی روابط پویا و ناپایدار بین متغیرها و شناسایی تغییرات ساختاری در مکانیسم انتقال قیمت است. یافته‌ها نشان می‌دهد شوک‌های نفتی نقش کلیدی در قیمت کالاهای کشاورزی دارند و شدت تأثیر آنها با توجه به مقیاس واردات انرژی و ابزارهای مدیریت ریسک تغییر می‌کند. شدت این انتقال تحت تأثیر تغییرات ساختاری اقتصاد و از طریق کانال‌های هزینه تولید، تقاضای سوخت‌های زیستی و هزینه‌های حمل‌ونقل در طول زمان تعدیل می‌شود در نتیجه، تغییرات قیمت نفت از طریق کانال‌های مختلف بر بازار محصولات کشاورزی تأثیر گذاشته و این اثر با متغیرهای سیاستی و ساختاری تعدیل می‌شود. این نتایج می‌تواند راهنمای سیاست‌گذاران در مدیریت ریسک قیمت و طراحی ابزارهای مالی باشد.

واژه‌های کلیدی: قیمت نفت خام، کالای کشاورزی، مدل TVP-VAR

مقدمه

قیمت‌های محصولات کشاورزی همواره مورد توجه سیاست‌گذاران و فعالان بازار بوده‌اند، زیرا نوسانات آن‌ها تهدیدی جدی برای امنیت غذایی و نیاز ضروری انسان محسوب می‌شود و حتی می‌تواند توازن اقتصادی اکثر کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه را بر هم بزند (Dong *et al.*, 2015). به منظور جلوگیری از بحران غذایی، تعداد زیادی سند سیاستی در حوزه کشاورزی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه منتشر شده‌اند که هدف آن‌ها حمایت از صنعت کشاورزی و ایجاد توازن بین عرضه و تقاضا بوده است.

ادبیات موضوع

مطالعات متعددی در طول سال‌های متمادی به بررسی ارتباط بین قیمت نفت و محصولات کشاورزی پرداخته‌اند، این مطالعات به سه دسته اصلی مبتنی بر روابط بلندمدت، مطالعات مبتنی بر مدل‌های برداری پویا، و مطالعات متمرکز بر سرریز نوسانات است. (Robinson *et al* (1993 با استفاده از مدل تعادل عمومی (CGE) دریافتند که شوک قیمت نفت به‌طور کلی به زیان بخش کشاورزی است. (Meyer & von Cramon-Taubadel (2004 نشان دادند که انتقال قیمت‌ها در بازارهای کشاورزی اغلب به‌صورت متقارن نیست و این ناهمگونی می‌تواند نشانه‌ای از شکست بازار یا ساختارهای انحصاری باشد (Baffes (2007 و (Bryant *et al* (2007 در مطالعات جداگانه تأثیر قیمت نفت بر بازارهای کشاورزی را بررسی کردند. بافس نتیجه گرفت که تکانه‌ها و نوسانات قیمت نفت خام به شاخص کالاهای غیرانرژی نیز انتقال می‌یابد. (Chen *et al* (2010 شوک‌های منفی عرضه نفت، تأثیر مستقیم و فزاینده‌ای بر قیمت محصولات کشاورزی دارند و این رابطه در طول زمان به دلیل عواملی مانند هزینه‌های لجستیک و سیاست‌های انرژی و ژئوپلیتیک، پیچیده‌تر و پویاتر شده است.

علاوه بر این، (Prakash & Gilbert (2011 دریافتند که عامل اصلی تهدیدکننده امنیت غذایی، شوک‌های قیمت انرژی هستند که به‌عنوان عاملی برون‌بخشی، زنجیره تأمین غذا را با چالش مواجه می‌کند. (Wang *et al* (2014 رابطه بین قیمت نفت خام و قیمت جهانی انواع غلات را بررسی کردند و نشان دادند که قیمت غلات به‌طور معناداری از تغییرات قیمت نفت و سایر غلات تأثیر می‌پذیرد. (Natanelov *et al* (2011 پیوندهای قوی بین نفت خام و بازارهای آتی کالاها را مشاهده کردند. (Ciaian & Kancs (2011) روابط هم‌انباشتی را بررسی کردند. (Kaltalioglu & Soytas (2011 نتیجه گرفتند که در یک دوره کوتاه‌مدت، نوسانات قیمت نفت به قیمت غلات منتقل نمی‌شود. (Nazlioglu & Soytas (2012 ارتباط بین بازار نفت و محصولات کشاورزی را تحلیل کردند. (Gardebroek *et al* (2016 نشان دادند که در بازارهای متمرکز و یکپارچه، نوسانات قیمتی در انرژی به سرعت به بازارهای محصولات کشاورزی منتقل می‌شود. (Gozgor & Kablamaci (2014 ارتباط نظام‌مند بین قیمت نفت

خام و کالاهای کشاورزی را تحلیل کردند و نتیجه گرفتند که قیمت نفت تأثیر مثبت یک‌طرفه‌ای بر قیمت محصولات کشاورزی دارد.

در همین راستا، Dong *et al* (2015) تأثیرات بلندمدت و کوتاه‌مدت قیمت نفت بر کالاهای کشاورزی در چین را مطالعه کردند. Mensi *et al* (2025) افزایش قیمت نفت از دو مسیر اصلی بر قیمت محصولات کشاورزی تأثیر می‌گذارد، یعنی افزایش هزینه‌های تولید و افزایش تقاضا برای سوخت‌های زیستی، که خود از محصولات کشاورزی تولید می‌شوند و قیمت آنها را بالا می‌برد. همچنین، Kapusuzoglu & Ulusoy (2015) به این نتیجه رسیدند که هیچ رابطه بلندمدتی بین قیمت محصولات کشاورزی و قیمت جهانی در بازار نفت وجود ندارد. Wei & Chen (2016) نشان دادند که قیمت جهانی نفت بر قیمت محصولات کشاورزی تأثیر می‌گذارد. Kandemir Kocaaslan (2023) تأکید کرد که این تأثیر عمدتاً از طریق هزینه‌های انرژی بر قیمت محصولات کشاورزی اعمال می‌شود و نیز Wei & Chen (2016) دریافتند که قیمت‌های آتی غلات به طور معناداری تحت تأثیر قیمت‌های آتی نفت خام قرار می‌گیرند. با وجود گستردگی مطالعات پیشین، بیشتر این پژوهش‌ها بر چارچوب‌هایی با پارامترهای ثابت یا تحلیل‌های مبتنی بر زیردوره‌های زمانی متمرکز بوده‌اند و از بررسی تغییرپذیری تدریجی شدت و نیز جهت این روابط در مواجهه با شوک‌های ساختاری جهانی غفلت کرده‌اند. تحولاتی چون نوسانات شدید قیمت انرژی، گسترش سیاست‌های سوخت‌های زیستی، بحران مالی جهانی و همه‌گیری کووید-۱۹ می‌توانند باعث ناپایداری ساختاری در مکانیسم انتقال قیمت‌ها شوند. بنابراین، درک پویایی زمانی این روابط، به‌ویژه در اقتصادهایی با وابستگی متفاوت به انرژی و بازارهای کشاورزی، همچنان خلأیی در ادبیات موضوع به شمار می‌رود. برخلاف مطالعات پیشین که روابط قیمت نفت و محصولات کشاورزی را با پارامترهای ثابت بررسی کرده‌اند، این مطالعه بررسی می‌کند که آیا شدت و جهت انتقال شوک‌های نفتی به قیمت محصولات کشاورزی در طول زمان و در واکنش به شوک‌های ساختاری جهانی تغییر می‌کند یا خیر. شکاف اصلی پژوهش، نادیده گرفتن پویایی زمانی این روابط در بستر اقتصادهای ناهمگون شرق آسیا می‌باشد. نوآوری این پژوهش نه در معرفی یک روش جدید، بلکه در به کارگیری چارچوب مدل پژوهش برای تحلیل پویایی‌های زمانی انتقال شوک‌های نفتی به قیمت محصولات کشاورزی در این اقتصادها می‌باشد.

برخلاف مطالعاتی که داده‌ها را به زیردوره‌های مجزا تقسیم می‌کنند، این چارچوب، امکان تغییر تدریجی واکنش‌ها را در طول زمان فراهم می‌کند. ضمن این که تحلیل هم‌زمان واکنش‌های آتی قیمت‌ها و سرریز نوسانات، تصویری یکپارچه از کانال‌های انتقال شوک ارائه می‌دهد. این مطالعه به بررسی رابطه پویای بین قیمت نفت خام و قیمت چهار کالای استراتژیک کشاورزی در اقتصادهای منتخب پژوهش با استفاده از رویکرد خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان، پرداخته است. تمرکز بر شرق آسیا و نقش مسلط چین به‌عنوان بزرگ‌ترین واردکننده غلات و یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان نفت، به دلیل ناهمگونی ساختاری، تفاوت در الگوی مصرف انرژی و غذا و مواجهه با شوک‌های جهانی، بستر مناسبی برای بررسی تغییرپذیری زمانی

شدت و جهت انتقال شوک‌های نفتی فراهم می‌کند. پرسش اصلی این است که آیا واکنش قیمت محصولات کشاورزی به شوک‌های نفتی در طول زمان و در مواجهه با تحولات ساختاری جهانی تغییر می‌کند یا خیر. یافته‌های مطالعه می‌تواند بینش‌های تحلیلی ارزشمندی برای اقتصادهای در حال توسعه وابسته به واردات انرژی یا تجارت محصولات کشاورزی ارائه دهد. در ادبیات اقتصادی، سه کانال کلیدی برای انتقال شوک‌های نفتی به بازار محصولات کشاورزی شناسایی شده است، تقاضای سوخت‌های زیستی است (Nazlioglu & Soytaş, 2012)، مدل به‌کار رفته در این مطالعه قادر است ناپایداری ساختاری ناشی از تغییر در شدت این مکانیسم‌ها را در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ پوشش دهد. ساختار مقاله به‌صورتی است که در ادامه و در بخش دوم به روش‌شناسی تحقیق می‌پردازد و بخش سوم داده‌ها و تحلیل مقدماتی را بیان می‌کند و بخش چهارم به تحلیل واکنش قیمت محصولات کشاورزی نسبت به قیمت نفت خام اختصاص دارد و بخش پنجم نتیجه‌گیری و بحث در مورد یافته‌ها را ارائه می‌دهد.

روش تحقیق

برای تحلیل رابطه پویا بین قیمت نفت خام و محصولات کشاورزی و برای تحلیل واکنش قیمت کالای کشاورزی نسبت به قیمت نفت خام، ما یک مدل خودبازگشتی با پارامترهای زمانپذیر^۱ و با تعداد مشخصی متغیر را به صورت زیر می‌توانیم نمایش داد. برخلاف مدل‌های استاندارد خودرگرسیون با روابط پایدار و ثابت، اقتصادها در دوره‌های بحران و پیاده‌سازی سیاست‌ها دستخوش تغییراتی در ساختار روابط بین متغیرها می‌شوند و چارچوب آن مبتنی بر استنباط بیزی امکان برآورد پارامترهای متغیر در زمان را فراهم می‌کند. این امر می‌تواند رصد دقیق ناپایداری‌ها و تغییر کانال‌ها را در طول زمان فراهم کند. لذا می‌توان به طور هم‌زمان اثر سیاست‌گذاری جدید را دید. این مدل، با اتکا به مبانی نظری وابستگی متقابل بازارها، امکان بررسی تجربی پویایی‌های زمانی انتقال شوک را فراهم می‌کند.

$$y_t = A_{1,t}y_{t-1} + A_{2,t}y_{t-2} + \dots + A_{p,t}y_{t-p} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \Sigma_t) \quad (1)$$

در این معادله:

y_t یک بردار شامل m متغیر در زمان t است، که شامل قیمت نفت خام و قیمت غلات (مثلاً گندم، ذرت، سویا و شکرخام) می‌باشد. $A_{1,t}$ ماتریس ضرایب مربوط به وقفه t ام در زمان t هستند که ارتباطات بین متغیرها را در تأخیرهای زمانی مختلف به ما ارائه می‌دهند. p تعداد وقفه‌ها یا تأخیرهای وارد شده در مدل است. ε_t بردار شوک‌های جمله خطا (یا باقی‌مانده‌ها) با توزیع نرمال است. این مدل پیشرفته با توجه به تغییرات ساختاری در بازارهای نفت و کشاورزی (مانند تحریم‌ها، همه‌گیری کووید ۱۹،

¹ Time-Varying Parameter Vector Autoregression (TVP-VAR)

و سیاست‌های سوخت زیستی)، ضرایب مدل‌های کلاسیک خودرگرسیون برداری در طول زمان ثابت نیستند. مدل پژوهش این محدودیت را با استفاده از روش بیزین پویا رفع می‌کند (Primiceri, 2005). ضمن اینکه مدل قادر است شکست‌های ساختاری را بدون نیاز به تقسیم مصنوعی داده‌ها به زیردوره‌ها شناسایی کند (Koop *et al.*, 2011).

اغلب تحقیقات در برآورد شاخص‌های سرریز شوک‌ها که از نتایج تحلیل واریانس خطای پیش‌بینی حاصل می‌شود، بر مدل‌های خودرگرسیونی مرسوم متمرکز شده است. (Antonakakis *et al.* (2020) در مطالعه خود، چهار نوع نارسایی عمده در تطابق با این مدل‌ها را مطرح کرده‌اند که شامل مواردی نظیر حساسیت نسبت به مشاهدات دورافتاده، انتخاب ناخواسته اندازه پنجره متحرک، عدم هم‌راستا بودن با شواهد دنیای واقعی و ناتوانی در تحلیل داده‌های با تواتر پایین است. بر اساس این نقدها، آن‌ها پیشنهاد داده‌اند که مدل خودرگرسیون برداری دارای پارامترهای زمانپذیر مورد بهره‌برداری قرار گیرد و نشان دادند که استفاده از این مدل منجر به برآوردهای نابه‌جا می‌شود. هرچند تحقیقات فراوان خارجی، این روش را به عنوان ابزاری موثر در استخراج شوک‌ها و برآورد شاخص‌های سرایت و سرریز در نظر گرفته‌اند، با تمرکز بر وضعیت فضای پژوهشی داخلی، هدف از این مقاله، برآورد تعاملات و سرریزهای میان‌دسته‌ای با استفاده از شاخص‌های مختلف سرریز است که از طریق شوک‌های به‌دست‌آمده توسط این مدل برآورد می‌شوند. از آنجایی که الگوی انتخابی، توانایی ارائه برآوردهای دقیق‌تر و نابه‌جا از شوک‌ها را دارد، این امکان فراهم می‌شود که فهم عمیق‌تری نسبت به روابط بین‌گروهی ایجاد گردد. برای تحلیل روابط پویا و غیرثابت بین کالاهای مورد بررسی و درشرایطی که پارامترهای اقتصادی به دلیل شوک‌های ساختاری یا تغییر سیاست‌ها متغیر هستند، این مدل به ما کمک می‌کند که وابستگی دینامیکی بین قیمت نفت خام و این چهار کالای کشاورزی را بررسی کنیم و بتوانیم اثرات متقابل آن‌ها را در طول زمان از طریق توابع واکنش ضربه‌ای^۱ و تجزیه واریانس بررسی کنیم. به ویژه اینکه در این مدل پارامترهای تحقیق و کوارینانس خطاها در طول زمان می‌توانند تغییر کنند. لذا می‌توانیم توضیح بدهیم که چطور این مدل به‌طور عملی با استفاده از داده‌های واقعی به صورت قابل قبول، پیاده‌سازی می‌شود.

این مقاله از داده‌های ماهانه از ماه ژانویه ۲۰۰۰ تا دسامبر ۲۰۲۴ برای قیمت جهانی نفت خام و قیمت کالاها کشاورزی مورد بررسی در شرق آسیا با محوریت کشور بزرگ چین به عنوان اقتصاد دوم جهان استفاده می‌کند. منبع داده‌ها برای قیمت‌های بین‌المللی نفت خام، آمریکا^۲ است. و قیمت چهار محصول کشاورزی مورد بررسی از سایت معتبر اینوستینگ^۳ به دست آمده است که قیمت گندم، ذرت، سویا و شکر خام را پوشش می‌دهد. طبق نظر (Wei & Chen (2016) ما سری قیمت را به سری بازگشتی تبدیل می‌کنیم. در واقع با سری بازگشتی، رفتار آینده داده‌ها را بر اساس رفتار گذشته مدل‌سازی می‌کنیم. این تبدیل

¹ Impulse Response Functions

² West Texas Intermediate

³ Investing site

می‌تواند به تحلیل بهتر داده‌ها و استفاده از مدل‌های پیش‌بینی کمک کند. با تبدیل به سری بازگشتی، می‌توان الگوهای موجود در داده‌ها را شناسایی کرده و پیش‌بینی‌های دقیق‌تری انجام داد.

برای جلوگیری از بروز رگرسیون‌های ساختگی و نادرست، در این تحقیق چند آزمون ریشه واحد بر روی داده‌ها انجام شد. جایی که پارامترهای مدل در طول زمان تغییر می‌کنند با مدل اقتصادسنجی پیشرفته این پژوهش، می‌توان تحلیل روابط و وابستگی‌های چند متغیره در سری‌های زمانی را انجام داد، از این رو پاسخ‌های ضربه‌ای براساس ضرایب برآورد شده قابل محاسبه هستند و واکنش‌های متغیرهای اقتصادی در دوره‌های تأخیر مختلف به شوک‌های اعمال شده را نشان می‌دهد. بنابراین در ابتدا، لازم است دوره تأخیر بهینه برای مدل تعیین گردد. در مطالعه حاضر حجم نمونه شامل ۳۰۰ مشاهده ماهانه در سری‌های زمانی و حداکثر دوره تأخیر مجاز برای مدل، دوازده دوره می‌باشد، تا از لحاظ تمامیت و قدرت تحلیل، تعداد درجات آزادی مؤثر حفظ گردد. علاوه بر این بر اساس معیارهای اطلاعات آکائیک^۱، خطای پیش‌بینی نهایی^۲، معیار هانان-کوئین^۳ و معیارشوارتز^۴ (جدول ۱)، تعداد وقفه بهینه برابر با ۱ دوره (یک ماه) انتخاب شد. در حالی که افق پیش‌بینی توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس، ۱۲ ماه در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

در ابتدا، آزمون قابلیت ماندگاری دیکی‌فولر تعمیم‌یافته برای تأیید پایداری سری‌های زمانی قیمت‌های بازگشتی به کار گرفته شد. برای تعیین طول وقفه بهینه، ابتدا معیارهای اطلاعاتی رایج برای یک خودرگرسیون استاندارد محاسبه شد (جدول ۱) که وقفه یک را پیشنهاد داد. با توجه به ساختار پارامترهای متغیر در زمان در مدل خودبازگشتی با پارامترهای زمانپذیر، وقفه یک برای حفظ درجات آزاد و کاهش پیچیدگی محاسباتی انتخاب شد. بر اساس نتایج، فرضیه صفر، مبنی بر وجود حداقل یک ریشه واحد در سری‌های داده، رد شده است. این نتیجه حاکی از آن است که، صرف نظر از جهت‌گیری روندهای تغییرات خواه رو به افزایش باشد یا رو به کاهش و یا بدون روند، ملاحظه می‌شود که تمامی سری‌های مورد بررسی ثابت هستند و به عبارتی دیگر، پایداری آن‌ها تأیید می‌شود. نتایج تحلیل پاسخ‌های ضربه‌ای برای شکرخام، سویا، گندم و دانه ذرت در واکنش به تغییرات قیمت نفت خام و همچنین واکنش نسبت به یکدیگر در شکل (۱) ارائه شده است. مطابق نتایج، واکنش‌های اولیه هر یک از این کالاها نسبت به قیمت نفت خام مثبت و ازجمله آماری معنادار است، این نتیجه به ویژه در واکنش سویا و ذرت وضوح بیشتری دارد. و اما واکنش قیمت ذرت و شکرخام به اوج خود می‌رسد و پس از آن، به تدریج کاهش یافته و به سمت صفر متمایل می‌شود. در مقابل، واکنش قیمت سویا و گندم پس از دریافت شوک در دوره اولیه، روند نزولی مستمری را طی می‌نمایند. این نتایج نشان

¹ Akaike Information Criterion

² Final Prediction Error

³ Hannan-Quinn Criterion

⁴ Schwarz Criterion

می‌دهند که واکنش قیمت چهارکالای مورد بررسی نسبت به شوک‌های قیمت نفت خام در کوتاه‌مدت بسیار معنادارتر از میان مدت یا بلندمدت است. این یافته‌ها، هم‌سو با نظریه‌های اقتصادی و نتایج مطالعه Wei & Chen (2016) است که بر اهمیت پایداری سیستم اقتصادی تأکید دارند. در واقع واکنش قیمت محصولات کشاورزی به شوک نفتی که در کوتاه‌مدت معنادار است و در بلندمدت به صفر میل می‌کند. در یک سیستم اقتصادی پایدار، شوک‌های خارجی (مثل شوک قیمت نفت) اثرات موقتی دارند و سیستم به تدریج به تعادل بلندمدت بازمی‌گردد (اثرات شوک با گذشت زمان محو می‌شود). در مقابل، در یک سیستم ناپایدار، شوک‌ها ممکن است اثرات دائمی یا انفجاری داشته باشند. همانطور که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود، همه متغیرها مانایی قوی را نشان می‌دهند و پوشش کامل برای شرایط مختلف و تأیید تجربی فرضیه‌ها و قابلیت تعمیم نتایج و با توجه به معناداری قوی و انطباق با مقادیر بحرانی استاندارد، استفاده از آزمون دیکي فولر تعمیم یافته برای این داده‌ها کاملاً توجیه پذیر و از نظر روش‌شناسی معتبر است. آماره‌های آزمون (مقادیر منفی) از مقادیر بحرانی سطح پنج درصد کوچک‌تر (منفی‌تر) هستند. لذا فرض H_0 (وجود ریشه واحد) رد می‌شود و لذا همه سری‌های بازدهی قیمت‌ها ایستا هستند و مقادیر بحرانی آزمون در سطح پنج درصد از جدول MacKinnon (1996) و برای مدل‌های فقط دارای عرض از مبدأ و نیز عرض از مبدأ به همراه روند، به ترتیب $-2/87$ و $-3/42$ به دست آمده‌اند. لذا با توجه به کوچک‌تر بودن آماره‌های آزمون از این مقادیر بحرانی، فرضیه صفر به معنای وجود ریشه واحد، رد شده و ایستایی کلیه متغیرها تأیید می‌گردد.

جدول ۱: انتخاب وقفه بهینه

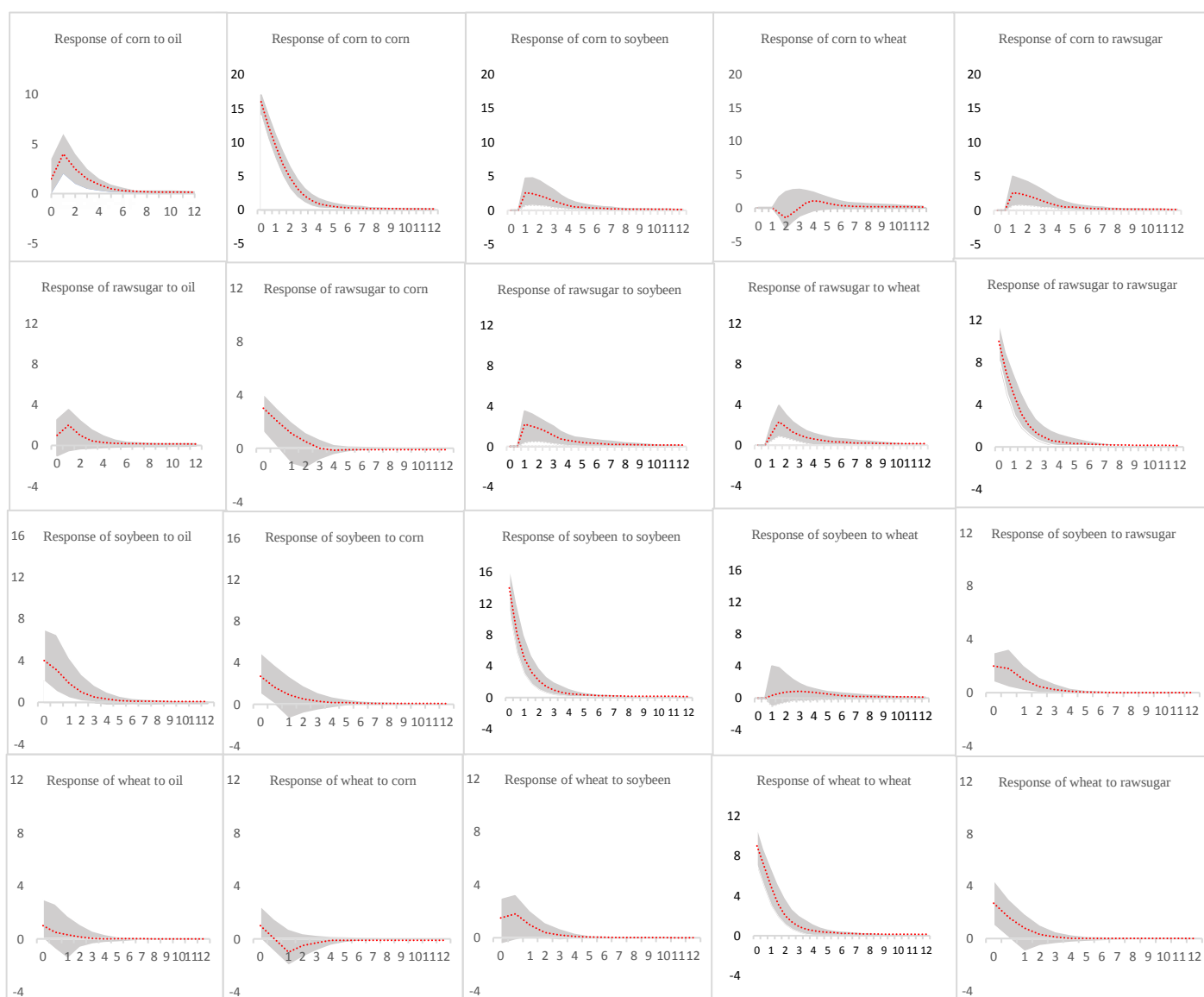
وقفه	لگاریتم درست‌نمایی	نسبت درست‌نمایی (LR)	خطای پیش‌بینی نهایی (FPE)	معیار آکائیک (AIC)	معیار شوارتز (SC)	معیار هانان-کوئین (HQ)
۰	-۳۶۳۵,۷۷۸	NA	$7,72 \times 10^{-21}$	۴۳,۸۶۴۷۹	۴۳,۹۵۸۵۳	۴۳,۹۰۲۸۴
۱	-۳۵۴۳,۹۵۲	۱۷۷,۰۱۴۱	$3,45 \times 10^{-21}$ *	۴۳,۰۵۹۶۶*	۴۳,۶۲۲۰۷*	۴۳,۲۸۷۹۵*
۲	-۳۵۲۷,۷۴۶	۳۰,۲۶۴۰۵	$3,84 \times 10^{-21}$	۴۳,۱۶۵۶۱	۴۴,۱۹۶۶۹	۴۳,۵۸۴۱۴
۳	-۳۵۱۴,۳۶۱	۲۴,۱۸۹۳۹	$4,43 \times 10^{-21}$	۴۳,۳۰۵۵۶	۴۴,۸۰۵۳۱	۴۳,۹۱۴۳۲
۴	-۳۴۸۶,۹۵۹	۴۷,۸۷۱۸۷	$4,32 \times 10^{-21}$	۴۳,۲۷۶۶۱	۴۵,۲۴۵۰۴	۴۴,۰۷۵۶۱
۵	-۳۴۶۵,۰۳۵	۳۶,۹۷۹۴۵	$4,51 \times 10^{-21}$	۴۳,۳۱۳۶۸	۴۵,۷۵۰۷۷	۴۴,۳۰۲۹۱
۶	-۳۴۴۸,۶۱۰	۲۶,۷۱۵۳۱	$5,05 \times 10^{-21}$	۴۳,۴۱۶۹۹	۴۶,۳۲۲۷۶	۴۴,۵۹۶۴۶
۷	-۳۴۱۸,۶۷۰	۴۶,۸۹۳۳۸	$4,82 \times 10^{-21}$	۴۳,۳۵۷۴۸	۴۶,۷۳۱۹۲	۴۴,۷۲۷۱۹
۸	-۳۳۹۲,۵۰۲	۳۹,۴۱۰۴۰*	$4,83 \times 10^{-21}$	۴۳,۳۴۳۴۰	۴۷,۱۸۶۵۱	۴۴,۹۰۳۳۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲: آزمون ریشه واحد بازده قیمت

متغیر	آماره آزمون (فقط عرض از مبدأ)	مقدار P	آماره آزمون (با عرض از مبدأ و روند)	مقدار P
نفت خام	-۸,۹۷۱	۰	-۸,۹۹۲	۰
گندم	-۹,۱۰۶	۰	-۹,۱۶۰	۰
ذرت	-۷,۳۸۷	۰	-۷,۴۳۵	۰
سویا	-۴,۹۵۲	۰	-۵,۰۲۳	۰
شکر خام	-۸,۹۰۸	۰	-۹,۰۰۱	۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق



شکل ۱: پاسخ آنی قیمت غلات و نفت خام

مأخذ: یافته‌های تحقیق

علاوه بر این، قابل توجه است که تمامی کالاهای مورد بررسی، واکنش‌های مثبت نسبت به سایر قیمت‌های غلات نشان می‌دهند. به‌طور نمونه، افزایش قیمت شکر خام منجر به افزایش قیمت ذرت، سویا و گندم می‌شود (شکل ۱، ستون چهارم) و تمام این واکنش‌ها، به تدریج به صفر میل می‌کنند. در ادامه، تجزیه واریانس خطا^۱ برای تحلیل دقیق‌تر سرریز نوسانات پویا از قیمت نفت خام به قیمت‌های غلات منتخب انجام می‌شود.

جدول ۳: تجزیه واریانس

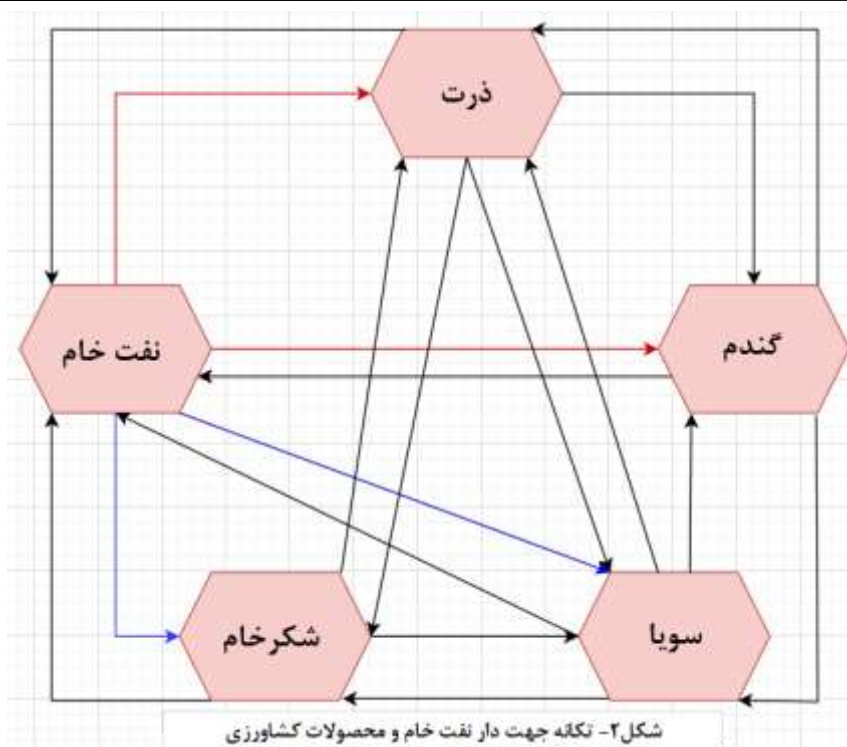
شکر خام						دانه سویا				
شکر خام	سویا	ذرت	گندم	نفت خام	شکر خام	سویا	ذرت	گندم	نفت خام	دوره پیش‌بینی
۸۴٫۹۲	۲٫۲۵	۷٫۴۷	۵٫۰۲	۰٫۳۴	۰	۸۸٫۵۴	۱٫۹۱	۱٫۸۳	۷٫۷۲	۱
۷۰٫۸۲	۷٫۴۱	۵٫۹۹	۱۴٫۲۲	۱٫۵۵	۰٫۴۴	۸۵٫۲۶	۱٫۸۳	۲٫۶۱	۹٫۸۵	۳
۶۹٫۳۴	۸٫۴	۶	۱۴٫۶	۱٫۶۵	۰٫۵	۸۴٫۶۵	۱٫۷۶	۲٫۹۲	۱۰٫۱۶	۶
۶۹٫۳۲	۸٫۳۳	۶	۱۴٫۶	۱٫۶۶	۰٫۵	۸۴٫۶۳	۱٫۷۶	۲٫۹۴	۱۰٫۱۶	۱۲

دانه ذرت						گندم				
شکر خام	سویا	ذرت	گندم	نفت خام	شکر خام	سویا	ذرت	گندم	نفت خام	دوره پیش‌بینی
۰	۰	۹۷٫۸۴	۰٫۷۲	۱٫۴۴	۰	۰	۰	۹۹٫۷۱	۰٫۲۹	۱
۲٫۳	۳٫۷۷	۸۷٫۳۷	۰٫۹۵	۵٫۶۱	۰٫۰۶	۱٫۳	۱٫۱۷	۹۷٫۱۹	۰٫۲۸	۳
۲٫۵۲	۵٫۹	۸۳٫۶۵	۱٫۴۱	۶٫۵۲	۰٫۰۸	۱٫۴۲	۱٫۳۵	۹۶٫۸۷	۰٫۲۹	۶
۲٫۵۲	۶٫۰۷	۸۳٫۴۱	۱٫۴۴	۶٫۵۶	۰٫۰۸	۱٫۴۲	۱٫۳۵	۹۶٫۸۶	۰٫۲۹	۱۲

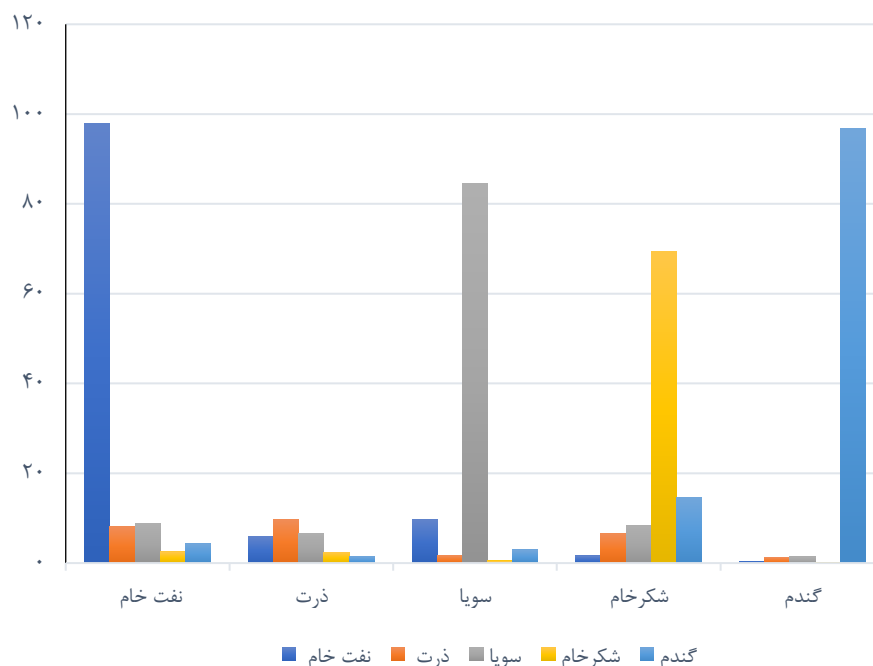
مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج این تحلیل در جدول (۳) ارائه شده است و نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از نوسانات تمامی متغیرهای قیمتی، توسط شوک‌های خود متغیر توضیح‌پذیر است. همچنین، با افزایش دوره پیش‌بینی، تأثیر این شوک‌ها کاهش می‌یابد. علاوه بر این، نوسانات قیمت‌های غلات تحت تأثیر مستقیم نوسانات قیمت نفت خام قرار دارند. به‌عنوان نمونه، در طول دوره پیش‌بینی از ماه اول تا دوازدهم، سهم سرریز نوسانات نفت خام در تغییرات قیمت چهار کالای کشاورزی در بازه‌ای بین صفر درصد (برای گندم) تا ۱۰/۱۶ درصد (برای سویا) متغیر است. بر پایه مقایسه بین نوسانات قیمتی این کالاها و تأیید نتایج تحلیل پاسخ‌های ضربه‌ای، مشخص می‌شود که نفت خام تأثیر قابل توجه‌تری بر قیمت‌های سویا و ذرت دارد تا بر قیمت شکر خام و گندم. به‌طور خاص، میزان سرریز نوسانات از قیمت نفت خام به قیمت سویا بین ۱/۸۳ تا ۱۰/۱۶ درصد و به قیمت ذرت بین ۱/۴۴ تا ۶/۵۶ درصد متغیر است. برعکس، میزان سرریز نوسانات به قیمت گندم و شکر خام کمتر از ۱/۷ درصد است.

^۱ Error Variance Decomposition



درصد سهم کالا



شکل ۳: نسبت تاثیر قیمت نفت خام و محصولات کشاورزی

با وجود اهمیت و کارایی نتایج خالص اتصالات کلی در شناسایی فرستنده و گیرنده تاثیرات نوسانات، باید توجه داشت که این نتایج قادر به نمایش پویایی‌های زوجی در شبکه‌های کالاهای اساسی در کوتاه مدت و بلند مدت هستند. به خصوص در تحلیل‌های

دقیق‌تر از دینامیک تعاملات زوجی، اثری بیش از نقش نوسانات نفت خام در مقابل کالاهای کشاورزی فراهم می‌کند. لذا نتایج مربوط به اتصالات زوجی در قالب دیاگرام جهت‌دار ارائه شد و نشان داد که نفت خام به ویژه در کوتاه مدت تأثیر زیادی بر کالاهای کشاورزی منتخب دارد و تأثیر نوسانات قیمت این محصولات بر یکدیگر در ذرت و سویا نسبت به گندم و شکرخام بیشتر است. و در بلند مدت این اثر کاملاً نمایان است. در شکل (۲) خط جهت دار ممتد آبی نمایان کننده تأثیر کوتاه مدت و مؤثر نفت خام بر دانه سویا و شکرخام است و خط نقطه قرمز تأثیر کمتر بر ذرت و گندم را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل واکنش‌های آنی و تجزیه واریانس خطا، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که قیمت‌های بین‌المللی نفت خام نقش حیاتی و تعیین‌کننده‌ای در نوسانات قیمت غلات در بازار چین ایفا می‌کنند. در شکل (۳) محور عمودی درصد سهم هر کالا را نشان می‌دهد، از صفر تا صد درصد و محور افقی و محور عمق دسته‌بندی‌های درصدی نفت خام، ذرت، سویا، شکر خام، گندم را نمایش می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود براساس نتایج جدول (۳)، سهم شوک‌های نفتی در واریانس پیش‌بینی قیمت‌های کشاورزی به ترتیب برای سویا (۱۰/۱۶)، ذرت (۶/۵۶)، شکرخام (۱/۶۶) و گندم (۰/۲۹) درصد می‌باشد. این نشان می‌دهد که اثرپذیری سویا و ذرت از نوسانات نفتی به مراتب بیش‌تر از گندم و شکر است. که حاکی از ضعف بخش کشاورزی یا عدم تنوع اقتصادی است. شکر خام با نیم درصد نیز نقش کم‌رنگی دارد (شکل ۳). تحلیل واکنش‌های آنی و تجزیه واریانس خطا حاکی از آن است که شوک‌های نفتی در ماه‌های اول تأثیر فوری بر قیمت غلات می‌گذارند، به‌طوری که ذرت با ۲۳ و گندم با ۱۸ درصد بیشترین حساسیت اولیه را نشان می‌دهند. این نتایج گویای آن است که تغییرات در قیمت نفت خام، اثر قابل ملاحظه‌ای بر بازار غلات دارد و می‌تواند هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت، سبب تشدید یا کاهش نوسانات قیمتی این محصولات شود. پرسش اصلی این است که چگونه قیمت نفت تأثیر خود را بر قیمت غلات اعمال می‌کند و چه دلایلی سبب می‌شود که تأثیر آن بر روی قیمت‌های سویا و ذرت بسیار قوی‌تر از اثر آن بر روی گندم و شکر خام باشد؟ در پاسخ، نقش سه عامل اصلی، یعنی هزینه‌های تولید، سوخت‌های زیستی و هزینه‌های حمل و نقل، به عنوان عوامل کلیدی برشمرده می‌شود که می‌تواند در تبیین این تفاوت نقش داشته باشد. نخست، افزایش هزینه‌های نهاده‌های کشاورزی مانند کودهای شیمیایی، سموم و مواد ضدعفونی که مستقیماً بر سطح قیمت محصولات کشاورزی تأثیر می‌گذارد. نفت خام به‌عنوان منبع اصلی مواد اولیه در تولید این نهاده‌ها محسوب می‌شود. علاوه بر این، فرآورده‌های نفتی نظیر گازوئیل، که سوخت غالب ماشین‌آلات و تجهیزات آبیاری کشاورزی است، وابستگی زیادی به نوسانات قیمت نفت دارند. بر اساس تحقیقات، حدود سی درصد از کل هزینه‌های تولید در بخش کشاورزی در چین به مصرف انرژی مرتبط است بنابراین هر افزایش ده درصد در قیمت انرژی می‌تواند هزینه‌های تولید را حدود سه درصد افزایش دهد و اثر مستقیم بر سطح قیمت‌ها داشته باشد. در بخش دوم، Yang et al (2014) نتیجه گرفتند که سوخت‌های زیستی که از محصولات کشاورزی نظیر ذرت و سویا و شکرخام تولید می‌شوند، نقش مهمی در اثرگذاری نوسانات قیمت نفت بر قیمت غلات دارند. از سال ۲۰۰۶ میلادی، با افزایش سریع قیمت نفت خام، تقاضا برای سوخت‌های زیستی، از جمله بیواتانول و بیودیزل،

به‌طور چشمگیری رشد یافته است. این سوخت‌ها، عمدتاً از محصولات کشاورزی تولید می‌شوند و بنابراین، افزایش هزینه‌های نفت منجر به افزایش تقاضا برای این سوخت‌ها شده و در نتیجه، قیمت این محصولات را بالا می‌برد. همچنین، به‌دلیل محدودیت منابع و زمین‌های کشاورزی، مواد غذایی جایگزینی مانند گندم و برنج به عنوان گزینه‌های مناسب برای جایگزینی محصولات پرمصرف نظیر ذرت و سویا و شکرخام مورد استفاده قرار گرفته‌اند که این عامل نیز فشارهای قیمتی در این کالاها را تشدید می‌کند. سوم، هزینه‌های حمل‌ونقل یکی دیگر از عوامل مهم در نوسانات بازار غلات است. با توجه به پراکندگی جغرافیایی مزارع و مراکز مصرف در چین، نیاز به حمل‌ونقل بین مناطق مختلف در فرآیند تولید و توزیع، هزینه‌های عملیاتی را افزایش می‌دهد. در نتیجه، نوسانات بین‌المللی قیمت نفت خام، به‌ویژه در دوره‌های کوتاه‌مدت، می‌تواند بر هزینه‌های حمل و نقل و در نتیجه قیمت نهایی غلات تأثیرگذار باشد. این تغییرات ممکن است باعث افزایش بی‌رویه یا کاهش ناگهانی قیمت‌ها شده و نوسانات بازار را تشدید کند. در مجموع، می‌توان گفت که نقش نفت خام نه تنها از طریق اثر مستقیم بر هزینه‌های تولید و سوخت‌های زیستی، بلکه از طریق پیامدهای هزینه‌های حمل و نقل، در تعیین نوسانات قیمتی غلات در بازار چین اهمیت بالایی دارد. این یافته‌ها، اهمیت سیاست‌گذاری‌های موثر در مدیریت نوسانات بازار مواد غذایی و تأثیرگذاری بر امنیت غذایی کشور را نیز برجسته می‌کند.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که قیمت جهانی نفت خام تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت کالاهای استراتژیک کشاورزی شامل گندم، ذرت، سویا و شکر در منطقه آسیای جنوب شرقی طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ داشته است. با به کارگیری مدل خودرگرسیون برداری با پارامترهای زمان‌پذیر، این مطالعه نشان می‌دهد که ذرت و سویا به دلیل نقش کلیدی در تولید سوخت‌های زیستی مانند آسیب‌پذیری بیشتری در برابر نوسانات قیمت نفت از خود نشان می‌دهند و واکنش قیمت آن‌ها به شوک‌های نفتی قوی‌تر و متمرکزتر است. تحلیل توابع واکنش آنی، متغیر در زمان مؤید این است که واکنش قیمتی این دو کالا به شوک‌های نفتی قوی‌تر و با دوام‌تر است. در مقابل، تأثیرپذیری گندم و شکر به مراتب ضعیف‌تر و عمدتاً کوتاه‌مدت ارزیابی شد. اگرچه تجزیه واریانس خطاها نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از نوسانات بازارهای قیمتی ناشی از شوک‌های داخلی است، اما تأثیر نوسانات قیمت نفت خام بر قیمت غلات به‌ویژه در کوتاه‌مدت قابل توجه بوده و به شدت بر بازارهای کشاورزی منطقه اثرگذار است. این یافته‌ها بر ضرورت کاهش وابستگی بخش کشاورزی به نفت از طریق توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و سوخت‌های زیستی تأکید دارد. مدیریت یکپارچه ریسک قیمت از طریق ایجاد ذخایر استراتژیک، طراحی ابزارهای پوشش ریسک، هماهنگی سیاست‌های انرژی و غذایی، و مدیریت ریسک ارزی برای تقویت امنیت غذایی و پایداری اقتصادی ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعه نشان داد که کاهش وابستگی به نفت و اصلاح الگوهای تولید کشاورزی، نقش کلیدی در تثبیت قیمت‌ها، و ارتقای امنیت غذایی و دستیابی به پایداری اقتصادی یک کشور ایفا می‌کند.

منابع

- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I., & Gabauer, D. (2020).** Refined measures of dynamic connectedness based on time-varying parameter vector autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4), 84.
- Baffes, J. (2007).** Oil spills on other commodities. *Resources Policy*, 32(3), 126–134.
- Bryant, H. L., Campiche, J. L., Richardson, J. W., & Outlaw, J. L. (2007).** *Examining the evolving correspondence between petroleum prices and agricultural commodity prices* (No. 381-2016-22070). Agricultural and Food Policy Center, Texas A&M University.
- Chen, S. T., Kuo, H. I., & Chen, C. C. (2010).** Modeling the relationship between the oil price and global food prices. *Applied Energy*, 87(8), 2517–2525.
- Ciaian, P., & Kancs, D. (2011).** Interdependencies in the energy–bioenergy–food price systems: A cointegration analysis. *Resource and Energy Economics*, 33 (1), 326–348.
- Dong, X. C., Rui, X., & Ma, Z. W. (2015).** World oil prices and agricultural commodity prices: The evidence from China. *Agricultural Economics*, 61(12), 564–576.
- Gardebroeck, C., Hernandez, M. A., & Robles, M. (2016).** Market interdependence and volatility transmission among major crops. *Agricultural Economics*, 47(2), 141–155.
- Gozgor, G., & Kablamaci, B. (2014).** The linkage between oil and agricultural commodity prices in the light of the perceived global risk. *Agricultural Economics*, 60(7), 332–342.
- Kaltalioglu, M. & Soytas, U. (2011).** Volatility spillover from oil to food and agricultural raw material markets. *Modern Economy*, 2(2), 71–76.
- Kandemir Kocaaslan, O. (2023).** The impact of oil price shocks on the agricultural commodity prices. *OPEC Energy Review*, 47(3).
- Kapusuzoglu, A., & Ulusoy, M. K. (2015).** The interactions between agricultural commodity and oil prices: An empirical analysis. *Agricultural Economics*, 61 (9), 410–421.
- Koop, G., Leon-Gonzalez, R., & Strachan, R. W. (2011).** Bayesian inference in a time varying cointegration model. *Journal of Econometrics*, 165 (2), 210–220.
- MacKinnon, J. G. (1996).** Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of Applied Econometrics*, 11 (6), 601–618.
- Mensi, W., Rehman, M. U., Gök, R., Gemici, E., & Vo, X. V. (2025).** Risk spillovers and diversification benefits between crude oil and agricultural commodity futures markets. *Research in International Business and Finance*, 73, 1–22.
- Meyer, J., & von Cramon-Taubadel, S. (2004).** Asymmetric price transmission: A survey. *Journal of Agricultural Economics*, 55 (3), 581–611.
- 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. (2012).** Oil price, agricultural commodity prices, and the dollar: A panel cointegration and causality analysis. *Energy Economics*, 34(4), 1098–1104.
- Prakash, A., & Gilbert, C. L., (2011).** Rising vulnerability in the global food system: Beyond market fundamentals. In *Safeguarding food security in volatile global markets* (pp. 45–66). FAO.

Primiceri, G. E. (2005). Time varying structural vector autoregressions and monetary policy. *Review of Economic Studies*, 72(3), 821–852.

Robinson, S., Hanson, K., & Schluter, G. (1993). Sectoral effects of a world oil price shock: Economy-wide linkages to the agricultural sector. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 18(1), 96–116.

Wang, Y., Wu, C., & Yang, L. (2014). Oil price shocks and agricultural commodity prices. *Energy Economics*, 44, 22-35.

Wei, C. C., & Chen, S. M. (2016). Examining the relationship of crude oil future price return and agricultural future price return in the U.S. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6(1), 58–64.

Yang, J., Huang, J., Qiu, H., Rozelle, S., & Sombilla, M. A. (2009). Biofuels and the Greater Mekong Subregion: Assessing the impact on prices, production and trade. *Applied Energy*, 86 (Supplement 1), S37–S46.