

## تحلیل نقش متغیرهای اقتصادی بر قیمت مواد غذایی

### در کشورهای منتخب صادرکننده و واردکننده نفت

رضا هزاره، ناصر شاهنوشی، حسین محمدی،

سید مهدی سقاییان<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۲۷

#### چکیده

نوسان‌های قیمت مواد غذایی و اثرگذاری آن بر امنیت غذایی و رفاه جامعه منجر به علاقه‌مندی اقتصاددانان به بررسی عامل‌های مؤثر بر قیمت مواد غذایی شده است، به طوری که شناسایی این عامل‌ها می‌تواند ابزار مناسبی برای برنامه‌ریزی‌های بهینه در راستای کنترل پیامدهای منفی این تغییرپذیرها بر رفاه جامعه باشد، بنابراین، این پژوهش به بررسی تأثیر متغیرهای اقتصادی بر شاخص قیمت مواد غذایی در کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۳ در قالب داده‌های ماهانه پرداخته است. برای این منظور از الگوی خود رگرسیون برداری داده‌های ترکیبی (پانل) استفاده شده است. برآورد ضریب‌های الگوی تحقیق نشان می‌دهد، وقفه‌های قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت بیشترین تأثیر را بر قیمت مواد غذایی در مقایسه با کشورهای واردکننده نفت دارد. از سوی دیگر نتایج مربوط به توابع واکنش آنی نشان می‌دهد تکانه‌های مواد غذایی و نرخ بهره اثر گذاری‌های موقتی و تکانه‌های نرخ ارز، قیمت کود شیمیایی و قیمت نفت اثرگذاری‌های دائمی بر قیمت مواد غذایی دارند. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد، تکانه‌های قیمت مواد غذایی در هر دو گروه از کشورها بیش از ۹۰ درصد از نوسان‌های قیمت مواد غذایی را تبیین می‌دهد.

طبقه‌بندی JEL: O24، E31، C82، C54، C32، C22، C13، C01

واژه‌های کلیدی: قیمت نفت، نرخ ارز، خود رگرسیون برداری داده‌های ترکیبی، شاخص قیمت مواد غذایی

<sup>۱</sup> به ترتیب؛ دانشجوی دکترا، استاد و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد و دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه کنتاکی، آمریکا.

## مقدمه

تأمین مواد خوراکی به منظور بهبود امنیت غذایی همواره در همه کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه یکی از مهم ترین دغدغه های پیش روی سیاست گذاران بوده است. به طوری که شناسایی عامل های تأثیرگذار بر بهبود عرضه مواد غذایی متناسب با نیاز مصرف کنندگان همواره یکی از موضوع های مهم پیش روی اقتصاددانان تلقی می شود و آنان از متغیر قیمت مواد غذایی به عنوان یک متغیر کلیدی و اثرگذار بر عرضه و تقاضا برای مواد غذایی و محصولات کشاورزی استفاده می کنند (دیتون و لاروقوه، ۱۹۹۶). به همین دلیل دولت ها به منظور تأمین امنیت غذایی به دنبال شناسایی عامل های تأثیرگذار بر قیمت مواد غذایی هستند، تا با شناسایی این عامل ها بتوانند وضعیت باثباتی برای کشورهای خود ایجاد کنند (گدفرای و همکاران، ۲۰۱۰).

بررسی ها نشان می دهد که عوامل بسیاری بر قیمت مواد غذایی تأثیرگذار است اما ارتباط بین نرخ بهره، نرخ ارز، قیمت نفت و قیمت مواد غذایی یک از مهم ترین مباحثی است که مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است و به دنبال شناسایی روابط بین آن ها هستند (آبوت و همکاران، ۲۰۱۱؛ میتچل، ۲۰۰۸؛ رایت، ۲۰۰۹؛ فرانکل، ۱۹۸۶).

کریچن (۲۰۰۸) در بررسی خود نشان داد، نمی توان رفتار یکسانی بین همه مواد غذایی و متغیرهای اقتصادی تعریف کرد. به عنوان مثال قیمت مواد غذایی که تولید آن ها به طور مستقیم وابسته به نفت بوده و با افزایش قیمت نفت بار هزینه ای بر تولیدکنندگان وارد می شود، در مقایسه با دیگر محصولات غذایی تأثیر بیشتری از تکان های نفتی دریافت می کنند. از سوی دیگر قیمت محصولات کشاورزی که در تولید سوخت های گیاهی استفاده می شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر قیمت نفت قرار می گیرند، چون با افزایش قیمت نفت، تقاضا برای تولید سوخت های گیاهی افزایش می یابد که این موضوع افزایش قیمت این محصولات را به دنبال خواهد داشت (آوالوس، ۲۰۱۴؛ اکرم، ۲۰۰۹؛ آبوت و همکاران، ۲۰۰۸؛ میتچل، ۲۰۰۸؛ رایت، ۲۰۰۹).

نرخ ارز نیز متغیر کلیدی و مهم اقتصادی است که نقش مهمی در سیاست گذاری ها در بخش غذا دارد؛ زیرا نرخ ارز تعیین کننده روند تجاری، جریان سرمایه و سرمایه گذاری های مستقیم خارجی و در نهایت تورم در یک نظام اقتصادی است (نصرت عزیز، ۲۰۰۸). بررسی ها نیز نشان می دهد تأثیر نرخ ارز بر قیمت مواد غذایی یکسان نیست به طوری که می تواند اثرگذاری متفاوتی برای محصولات مختلف کشاورزی داشته باشد (فرانک و گارسیا، ۲۰۱۰). به عنوان مثال رنج پور و

## تحلیل نقش متغیر های اقتصادی... ۷۷

همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند، رابطه بلندمدتی بین نرخ ارز و شاخص قیمت مواد غذایی در ایران وجود دارد. این در حالی است که کاتو و چانگ (۲۰۱۳) اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت مواد غذایی را به کسش‌پذیری قیمت کالاهای تجاری نسبت داد. به طوری که در صورتی مواد خوراکی کشوری وابسته به کالاهای تجاری باشد، هر چه قیمت‌های تجاری اثرگذاری بیشتری نسبت به نرخ ارز داشته باشند، می‌توان گفت تأثیر نرخ ارز نقش مؤثرتری بر قیمت مواد غذایی خواهد داشت.

قیمت نهاده‌های کشاورزی، متغیر اثرگذار دیگری بر قیمت مواد غذایی است. به طوری که با افزایش قیمت نهاده‌های کشاورزی، هزینه تولید در بخش مواد غذایی افزایش می‌یابد که می‌تواند اثرگذاری‌های خود را بر قیمت مواد غذایی نشان دهد. بر این پایه در بررسی‌های پیرامون قیمت مواد غذایی تأثیر این متغیر در قالب شاخص قیمت کود شیمیایی به‌عنوان نماینده شاخص قیمت نهاده‌های کشاورزی بررسی می‌شود (آبوت و همکاران، ۲۰۰۸؛ میتچل، ۲۰۰۸؛ تروستل، ۲۰۰۸).

در میان متغیرهای اثرگذار بر قیمت مواد غذایی، برخی از محققان تأثیر نرخ بهره را عامل مهم دیگری در توجیه دقیق رفتار قیمتی مواد خوراکی معرفی کردند. دورنسیچ (۱۹۷۶) و فرانکل (۲۰۰۶، ۱۹۸۶) نظریه‌های مربوط بین ارتباط بین نرخ بهره و قیمت مواد غذایی را بیان کردند. همچنین کلارد (۱۹۹۹) اختلاف قیمت پیش‌بینی‌شده برای سال  $t+1$  و قیمت کالای سال  $t$  را متناسب با نرخ بهره سالانه و هزینه‌های ذخیره‌سازی کالاها معرفی کرده است. در واقع فرض می‌کند که با افزایش نرخ بهره هزینه نگهداری از مواد غذایی افزایش می‌یابد. هتلینگ (۱۹۳۱) نشان داد، افزایش نرخ بهره اسمی باعث کاهش تقاضا برای دارایی‌هایی همچون اوراق قرضه و در پی آن افزایش تقاضای سرمایه‌گذاری روی کالاها و نیز منجر به افزایش قیمت مواد غذایی می‌شود؛ اما نکته‌ای که بسیار مهم است کاهش نرخ بهره می‌تواند باعث افزایش سرمایه‌گذاری در تولید شده و در نتیجه موجب افزایش عرضه مواد غذایی خواهد شد، در صورتی که تقاضا برای این مواد کمتر از نیاز بازار باشد ممکن است منجر به کاهش قیمت شود (اکرم، ۲۰۰۹).

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد، متغیرهای کلیدی اثرگذار بر قیمت مواد غذایی شامل قیمت نفت، نرخ ارز مؤثر، نرخ بهره و قیمت نهاده‌های تولید در بخش کشاورزی است؛ بنابراین در این پژوهش نیز تأثیر متغیرهای موردنظر بر شاخص قیمت مواد غذایی در کشورهای منتخب صادرکننده و واردکننده نفت بررسی شد. لازم به یادآوری است رفتار

متغیرهای اقتصادی با یکدیگر با توجه به ماهیت و ساختار اقتصاد هر کشوری متفاوت خواهد بود. بدین منظور در بسیاری از بررسی‌ها، کشورها در گروه‌های همگن تقسیم‌بندی می‌شوند، تا بتوان رفتار درست بین متغیرها را شناسایی کرد (انجی و اکسوی، ۲۰۰۸). در این پژوهش به‌منظور شناسایی رفتار دقیق متغیرها، کشورها به دو گروه صادرکننده و واردکننده نفت تقسیم‌بندی شدند. گروه اول، کشورهای منتخب صادرکننده نفت<sup>۱</sup> (برزیل، مکزیک، عربستان سعودی، امارات متحده عربی، کانادا و روسیه) و گروه دوم، کشورهای منتخب واردکننده نفت (چین، فرانسه، آلمان، ایتالیا، اسپانیا، ژاپن و آمریکا) بودند.

### روش تحقیق

مرور بررسی‌های صورت گرفته پیرامون قیمت مواد غذایی نشان می‌دهد که متغیرهایی همچون قیمت نفت، نرخ ارز، نرخ بهره و قیمت نهاده‌های کشاورزی به‌عنوان متغیرهای اقتصادی اثرگذارند. بر این پایه در این پژوهش سعی شد تأثیر متغیرهای قیمت نفت، نرخ ارز، نرخ بهره و قیمت کود شیمیایی را برای کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت در قالب الگوی اقتصادسنجی الگوی خود رگرسیون برداری داده‌های ترکیبی (PANEL VAR) بررسی شود. لازم به یادآوری است با توجه به ثابت نبودن اثرگذاری متغیرهای اقتصادی بر شاخص قیمت مواد غذایی در طول زمان، وجود رابطه پویایی از ارتباطات و بازخوردها در تمامی همی مقاطع و کمبود اطلاعات در این تحقیق از الگوی موردنظر استفاده شد. این الگوها برای بررسی ارتباط پویا بین متغیرها ابزار مناسبی است (رزیتسا ۲۰۱۵). در این الگوها همانند الگوهای VAR ساده، فرض بر این است که همه‌ی متغیرها درون‌زا و در معادله‌های جداگانه‌ای به‌صورت متغیر وابسته وارد می‌شوند، با این تفاوت که برخلاف الگویی‌های VAR ساده در این الگوها مقاطع وارد الگو می‌شوند؛ بنابراین الگوهای PANEL VAR این امکان را ایجاد می‌کند که بتوان به بررسی ارتباط بین متغیرها در مقاطع مختلف پرداخت، درحالی که این موضوع در مدل‌های VAR امکان‌پذیر نیست.

کاناوا و کیکارلی (۲۰۱۳) جزئیات مدل PANEL VAR را ارائه دادند. مدل استفاده‌شده در این تحقیق بر پایه الگوی ارائه‌شده توسط کاناوا و کیکارلی (۲۰۰۹) و کیکارلی و همکاران (۲۰۰۷) است. برپایه این بررسی الگوی کلی PANEL VAR به‌صورت رابطه (۱) بیان می‌شود:

<sup>۱</sup> کشورهای همچون ایران، عراق و کویت به دلیل نبود اطلاعات ماهانه مربوط به دوره مورد بررسی، در این گروه قرار نگرفتند.

$$y_{it} = \alpha_{it} + A_{it}(L)y_{t-1} + u_{it} \quad u_{it} \sim (0, \sigma_i^2) \quad (1)$$

For  $i=1, \dots, N \quad t=1, \dots, T$

$y_{it}$  یک بردار  $G \times 1$  از متغیرهای تصادفی است  $\alpha_{it}$  یک بردار  $G \times 1$  از عرض از مبدأها،  $A_{it}$  یک ماتریس  $G \times NG$  برای هر وقفه  $L$  و  $u_{it}$  نیز یک بردار  $G \times 1$  متغیرهای تصادفی است. در اینجا فرض شده است که  $P$  وقفه برای  $G$  متغیر درون‌زا قرار دارد. فرض  $E(u_{it}, u_{jt}) = 0 \quad \forall i \neq j$  در مدل‌سازی در نظر گرفته شده است. رابطه (۱) سه ویژگی مهم را بازگو می‌کند:

- ۱- ضریب‌ها در طول زمان تغییر می‌کند. ۲- ارتباط پویا برای هر واحد مقطع. ۳- بازخورد پویا در همه‌ی واحدهای مقاطع (بازخوردها می‌تواند در سراسر وقفه‌های متغیر حاکم باشد) (رزیتسیا، ۲۰۱۵).

به‌منظور برآورد مدل تحقیق از داده‌های ماهانه شاخص قیمت غذایی طی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۰ در دو گروه از کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت استفاده شد. داده‌های نرخ ارز موثر، نرخ بهره از بانک جهانی، شاخص قیمت مواد غذایی از سازمان خوار و بار کشاورزی (فائو)<sup>۱</sup>، قیمت نفت و شاخص قیمت کود شیمیایی از سایت پژوهش اقتصادی گردآوری شد. همچنین برای برآورد الگوی مورد نظر از نرم افزار STATA نسخه ۱۳ استفاده شد. لازم به یادآوری است، در این نوشتار لگاریتم نرخ ارز موثر (LNEX)، لگاریتم شاخص قیمت مواد غذایی (LNFP) و لگاریتم قیمت نفتی (LNOIL)، لگاریتم نرخ بهره (LNR) و لگاریتم شاخص قیمت کودشیمیایی (LNFE) به عنوان متغیرهای الگو استفاده شد. لازم به یادآوری است شاخص قیمت کود شیمیایی برپایه بررسی‌های (آبوت و همکاران، ۲۰۰۸؛ میتچل، ۲۰۰۸؛ تروستل، ۲۰۰۸، رزیتسیا، ۲۰۱۵) به عنوان نماینده شاخص قیمت نهاده‌های کشاورزی استفاده شد.

#### تعیین طول وقفه بهینه

یکی از مهم‌ترین مراحل در الگوهای PANEL VAR گزینش طول وقفه بهینه است، به‌طوری‌که پیش‌بینی‌های درست وابسته به گزینش طول وقفه بهینه است. در این بررسی از آماره‌های معرفی شده توسط اندروز و لو (۲۰۰۱) استفاده شد. این آماره‌ها معیاری برای گزینش مدل و سازگاری لحظه‌ای<sup>۲</sup> (MMSC) برای مدل‌هایی که با روش GMM برآورد شده باشند قابلیت استفاده دارند. در واقع این آماره‌ها، اصلاح شده معیار اطلاعات آکائیک (AIC) (آکائیک،

<sup>1</sup> Food & Agriculture Organization (F.A.O)

<sup>2</sup> Consistent moment and model selection criteria (MMSC)

۱۹۶۹)، معیار اطلاعات بیزین (BIC) (شوارتز، ۱۹۷۸؛ رسانس، ۱۹۷۸؛ آکائیک، ۱۹۷۷) و معیار اطلاعات حنان و کوئین (HQIC) (حنان و کوئین، ۱۹۷۹) است. روابط این معیارها به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$MMSC_{BIC,n}(k, p, q) = J_n(k^2 p, k^2 q) - (|q| - |p|)k^2 \ln n \quad (۲)$$

$$MMSC_{AIC,n}(k, p, q) = J_n(k^2 p, k^2 q) - 2k^2(|q| - |p|) \quad (۳)$$

$$MMSC_{HQIC,n}(k, p, q) = J_n(k^2 p, k^2 q) - Rk^2(|q| - |p|) \ln \ln n, \quad R > 0 \quad (۴)$$

در رابطه‌های (۲)، (۳) و (۴)  $J_n(k, p, q)$  آماره بیش از مشخص برای K متغیر VAR PANEL مرتب شده p را نشان می‌دهند. همچنین وضعیت گشتاور بر پایه q وقفه از متغیرهای وابسته با حجم نمونه n تعریف می‌شوند (آبریگو و لائو، ۲۰۱۵).

در الگوی PANELVAR گزینش وقفه درست دارای اهمیت ویژه‌ای است، زیرا وقفه کوتاه ممکن است نتواند پویایی‌های سامانه را نشان دهد و به مسئله متغیرهای حذف شده در مدل منجر شود، باقی مانده ضریبها را تورش دار کند و به احتمال خطاهای همبسته ایجاد کند. از سوی دیگر وقفه بسیار طولانی ممکن است به کاهش سریع درجه آزادی و مشخصه‌های بیش از حد بیانجامد. با توجه به شمار متغیرهای گنجانده شده در VAR و بعد دوره زمانی، نمی‌توان سامانه را برای وقفه‌های بزرگ‌تر از ۳ و ۴ آزمون کرد (آبریگو و لائو، ۲۰۱۵).

همچنین برای جلوگیری از رگرسیون‌های ساختگی<sup>۱</sup> از آزمون ایستایی استفاده می‌شوند. در داده‌های ترکیبی نمی‌توان آزمون‌هایی همچون دکی فولر و دکی فولر تعمیم یافته استفاده کرد، بلکه لازم است به گونه‌ای، ایستایی جمعی متغیرها مورد آزمون قرار گیرد. در این تحقیق، پیش از برآورد الگو، ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون ایم، پسران و شین (IPS<sup>۲</sup>) و آزمون لوین، لین و چو (LLC<sup>۳</sup>) بررسی شد.

در این پژوهش به منظور بررسی اثرگذاری‌های متقابل پویا ناشی از تکانه‌های ایجاد شده در الگوی مورد بررسی از روش‌های توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس استفاده شد. تابع واکنش آنی رفتار پویای متغیرهای دستگاه را در طول زمان به هنگام وارد شدن تکانه به اندازه یک انحراف معیار نشان می‌دهد. با استفاده از این روش پاسخ پویای دستگاه به تکانه واحد اعمال شده از سوی هر یک از متغیرها مشخص می‌شوند.

<sup>۱</sup> Spurious

<sup>۲</sup> Im, Pesaran and Shin

<sup>۳</sup> Levin, Lin and Chu

## نتایج و بحث

### آزمون ریشه واحد<sup>۱</sup>

به منظور بررسی ایستایی متغیرها الگو، از آزمون ایم، پسران و شین (IPS) و آزمون لوین، لین و چو (LLC) استفاده شد. این دو آزمون‌ها در دو حالت، داده‌های مقطعی دارای یک مقدار ثابت، یک مقدار ثابت و متغیر روند بررسی شد. نتایج این آزمون در جدول (۱) و (۲) ارائه شد.

جدول (۱) بررسی ایستایی متغیرها با استفاده از دو آزمون IPS و LLC (کشورهای واردکننده نفت)

IPS				LLC				
متغیر	مقدار ثابت	احتمال	مقدار ثابت و روند	احتمال	مقدار ثابت و روند	احتمال	مقدار ثابت و روند	
LNPF	-۱۶/۵۵***	۰/۰۰	-۶/۴۳***	۰/۰۰	-۱۶/۶۳***	۰/۰۰	-۶/۴۴***	۰/۰۰
LNEX	-۱۶/۷۱***	۰/۰۰	-۶/۵۵***	۰/۰۰	-۱۶/۷۲***	۰/۰۰	-۶/۵۵***	۰/۰۰
LNOLI	-۱۶/۷۰***	۰/۰۰	-۵/۸۲***	۰/۰۰	-۱۶/۷۶***	۰/۰۰	-۵/۸۳***	۰/۰۰
LNR	-۲۲/۰۳***	۰/۰۰	-۸/۳۹***	۰/۰۰	-۲۲/۵۵***	۰/۰۰	-۸/۸۶***	۰/۰۰
LNFE	-۱۵/۵۰***	۰/۰۰	-۵/۹۷***	۰/۰۰	-۱۵/۵۵***	۰/۰۰	-۵/۹۷***	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش (\* و \*\* و \*\*\*) به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد

جدول (۲) بررسی ایستایی متغیرها با استفاده از دو آزمون IPS و LLC (کشورهای صادرکننده نفت)

IPS				LLC				
متغیر	مقدار ثابت	احتمال	مقدار ثابت و روند	احتمال	مقدار ثابت و روند	احتمال	مقدار ثابت و روند	
LNPF	-۱۵/۸۸***	۰/۰۰	-۶/۰۶*	۰/۰۰	-۱۵/۹۳*	۰/۰۰	-۶/۰۶*	۰/۰۰
LNEX	-۱۶/۴۰***	۰/۰۰	-۶/۲۱*	۰/۰۰	-۱۶/۴۲*	۰/۰۰	-۶/۲۰*	۰/۰۰
LNR	-۱۹/۱۶***	۰/۰۰	-۸/۲۶*	۰/۰۰	-۱۹/۲۰*	۰/۰۰	-۸/۲۶*	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش (\* و \*\* و \*\*\*) به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد

آزمون IPS فرض وجود ریشه واحد جداگانه برای هر مقطع را نشان می‌دهد و از آنجایی که سطوح احتمال متغیرهای الگو در دو حالت مقدار ثابت و ثابت و روند کمتر از یک‌صدم است در نتیجه دارای مقدار ثابت و متغیر روند ایستا است و بنابراین فرضیه صفر، مبنی بر وجود ریشه واحد را نمی‌توان پذیرفت و تمامی متغیرها ایستا هستند. همچنین سطوح احتمال برای متغیرهای آزمون LLC با فرض وجود ریشه واحد مشترک در میان همه مقاطع، کمتر از یک‌صدم است که

<sup>1</sup> Unit Root Test

بیان می‌کند تمامی متغیرهای مدل برای هر دو گروه کشور، ایستا هستند. با اطمینان یافتن از ایستایی متغیرها، دیگر نیازی به انجام آزمون همجمعی و بیم از نادرست بودن رگرسیون وجود نداشته و می‌توان به انجام برآورد الگو پرداخت.

### تعیین طول وقفه بهینه

در الگوی PANEL VAR پیش از هرگونه برآورد باید به تعیین طول وقفه بهینه اقدام کرد. جدول‌های (۴) و (۵) نتایج آزمون تعیین طول وقفه بهینه ارائه شده توسط اندروز و لو (۲۰۰۱) را برای کشورهای واردکننده و صادرکننده نفت نشان می‌دهند. برای هر دو گروه کشور، معیار  $MMSC_{AIC}$  وقفه ۴ و  $MMSC_{BIC}$  و  $MMSC_{QIC}$  وقفه ۴ را تأیید کرد. در چنین شرایطی که سه آماره طول وقفه بهینه یکسانی را ارائه نمی‌دهد، آماره آکائیک در ارتباط با داده‌های ماهیانه نتیجه بهتری را نشان می‌دهد. بر این پایه طول وقفه چهار برای الگوی PANEL VAR گزینش می‌شوند.

جدول (۴) نتایج آزمون تعیین طول وقفه بهینه (کشورهای واردکننده نفت)

وقفه	$MMSC_{BIC}$	$MMSC_{AIC}$	$MMSC_{QIC}$
۱	-۱۵/۹۶	۳۶۰/۱۴	۲۱۷/۹۴
۲	-۱۰۲/۴۴	۱۴۴۷/۹۷	۵۳/۲۶
۳	-۱۰۷/۱۱*	۱۷/۹۸	-۲۹/۳۷*
۴	۱/۶۵e-۲۶	۱/۶۵e-۲۶*	۱/۶۵e-۲۶

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۵) نتایج آزمون تعیین طول وقفه بهینه (کشورهای صادرکننده نفت)

وقفه	$MMSC_{BIC}$	$MMSC_{AIC}$	$MMSC_{QIC}$
۱	۶۸/۳۳	۴۳۲/۸۸	۲۹۴/۰۱
۲	-۷۱/۱۶	۱۷۱/۵۴	۷۹/۰۶
۳	-۱۰۴/۵۲*	۱۶/۶۷	-۲۹/۵۲*
۴	۷/۹۵e-۲۶	۷/۹۵e-۲۶*	۷/۹۵e-۲۶

منبع: یافته‌های پژوهش

### الگوی تجربی PANEL VAR

با توجه به گزینش وقفه ۴ به عنوان وقفه بهینه که در مرحله پیش تعیین شد و همچنین در نظر گرفتن نتایج بررسی رزیتسیسا (۲۰۱۵) الگوی تجربی تحقیق به صورت رابطه (۷) برای هر دو



تحلیل نقش متغیر های اقتصادی... ۸۳

گروه کشور پیشنهاد می‌شود. هر یک از متغیرها در پنج معادله جداگانه به‌عنوان متغیر وابسته قرار گرفته و متغیر موردنظر به همراه سایر متغیرها با چهار وقفه وارد الگو موردنظر می‌شود.

$$\begin{aligned}
 \text{LNFP}_{it} &= \alpha_{11}\text{LNFP}_{it-1} + \alpha_{12}\text{LNFP}_{it-2} + \alpha_{13}\text{LNFP}_{it-3} + \alpha_{14}\text{LNFP}_{it-4} & (Y) \\
 &+ \beta_{11}\text{LNFE}_{it-1} + \beta_{12}\text{LNFE}_{it-2} + \beta_{13}\text{LNFE}_{it-3} + \beta_{14}\text{LNFE}_{it-4} \\
 &+ \delta_{11}\text{LNEX}_{it-1} + \delta_{12}\text{LNEX}_{it-2} + \delta_{13}\text{LNEX}_{it-3} \\
 &+ \delta_{14}\text{LNEX}_{it-4} + \gamma_{11}\text{LNOIL}_{it-1} + \gamma_{12}\text{LNOIL}_{it-2} + \gamma_{13}\text{LNOIL}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{14}\text{LNOIL}_{it-4} + \theta_{11}\text{LNR}_{it-1} + \theta_{12}\text{LNR}_{it-2} + \gamma_{13}\text{LNR}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{14}\text{LNR}_{it-4} + U_{it,\text{LNFP}} \\
 \text{LNFE}_{it} &= \alpha_{21}\text{LNFP}_{it-1} + \alpha_{22}\text{LNFP}_{it-2} + \alpha_{23}\text{LNFP}_{it-3} + \alpha_{24}\text{LNFP}_{it-4} \\
 &+ \beta_{21}\text{LNFE}_{it-1} + \beta_{22}\text{LNFE}_{it-2} + \beta_{23}\text{LNFE}_{it-3} + \beta_{24}\text{LNFE}_{it-4} \\
 &+ \delta_{21}\text{LNEX}_{it-1} + \delta_{22}\text{LNEX}_{it-2} + \delta_{23}\text{LNEX}_{it-3} \\
 &+ \delta_{24}\text{LNEX}_{it-4} + \gamma_{21}\text{LNOIL}_{it-1} + \gamma_{22}\text{LNOIL}_{it-2} + \gamma_{23}\text{LNOIL}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{24}\text{LNOIL}_{it-4} + \theta_{21}\text{LNR}_{it-1} + \theta_{22}\text{LNR}_{it-2} + \gamma_{23}\text{LNR}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{24}\text{LNR}_{it-4} + U_{it,\text{LNFE}} \\
 \text{LNEX}_{it} &= \alpha_{31}\text{LNFP}_{it-1} + \alpha_{32}\text{LNFP}_{it-2} + \alpha_{33}\text{LNFP}_{it-3} + \alpha_{34}\text{LNFP}_{it-4} \\
 &+ \beta_{31}\text{LNFE}_{it-1} + \beta_{32}\text{LNFE}_{it-2} + \beta_{33}\text{LNFE}_{it-3} + \beta_{34}\text{LNFE}_{it-4} \\
 &+ \delta_{31}\text{LNEX}_{it-1} + \delta_{32}\text{LNEX}_{it-2} + \delta_{33}\text{LNEX}_{it-3} \\
 &+ \delta_{34}\text{LNEX}_{it-4} + \gamma_{31}\text{LNOIL}_{it-1} + \gamma_{32}\text{LNOIL}_{it-2} + \gamma_{33}\text{LNOIL}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{34}\text{LNOIL}_{it-4} + \theta_{31}\text{LNR}_{it-1} + \theta_{32}\text{LNR}_{it-2} + \gamma_{33}\text{LNR}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{34}\text{LNR}_{it-4} + U_{it,\text{LNEX}} \\
 \text{LNOIL}_{it} &= \alpha_{41}\text{LNFP}_{it-1} + \alpha_{42}\text{LNFP}_{it-2} + \alpha_{43}\text{LNFP}_{it-3} + \alpha_{44}\text{LNFP}_{it-4} \\
 &+ \beta_{41}\text{LNFE}_{it-1} + \beta_{42}\text{LNFE}_{it-2} + \beta_{43}\text{LNFE}_{it-3} + \beta_{44}\text{LNFE}_{it-4} \\
 &+ \delta_{41}\text{LNEX}_{it-1} + \delta_{42}\text{LNEX}_{it-2} + \delta_{43}\text{LNEX}_{it-3} \\
 &+ \delta_{44}\text{LNEX}_{it-4} + \gamma_{41}\text{LNOIL}_{it-1} + \gamma_{42}\text{LNOIL}_{it-2} + \gamma_{43}\text{LNOIL}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{44}\text{LNOIL}_{it-4} + \theta_{41}\text{LNR}_{it-1} + \theta_{42}\text{LNR}_{it-2} + \gamma_{43}\text{LNR}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{44}\text{LNR}_{it-4} + U_{it,\text{LNOIL}} \\
 \text{LNR}_{it} &= \alpha_{51}\text{LNFP}_{it-1} + \alpha_{52}\text{LNFP}_{it-2} + \alpha_{53}\text{LNFP}_{it-3} + \alpha_{54}\text{LNFP}_{it-4} \\
 &+ \beta_{51}\text{LNFE}_{it-1} + \beta_{52}\text{LNFE}_{it-2} + \beta_{53}\text{LNFE}_{it-3} + \beta_{54}\text{LNFE}_{it-4} \\
 &+ \delta_{51}\text{LNEX}_{it-1} + \delta_{52}\text{LNEX}_{it-2} + \delta_{53}\text{LNEX}_{it-3} \\
 &+ \delta_{54}\text{LNEX}_{it-4} + \gamma_{51}\text{LNOIL}_{it-1} + \gamma_{52}\text{LNOIL}_{it-2} + \gamma_{53}\text{LNOIL}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{54}\text{LNOIL}_{it-4} + \theta_{51}\text{LNR}_{it-1} + \theta_{52}\text{LNR}_{it-2} + \gamma_{53}\text{LNR}_{it-3} \\
 &+ \gamma_{54}\text{LNR}_{it-4} + U_{it,\text{LNR}}
 \end{aligned}$$

### نتایج برآورد الگوی تجربی

جداول (۶) و (۷) نتایج برآورد الگوی PANEL VAR را برای دو گروه از کشور واردکننده و صادرکننده نفت نشان می‌دهد. نتایج جدول‌ها نشان می‌دهد، ضریب قیمت مواد غذایی در معادله اول در چهار وقفه برای کشور واردکننده نفت به ترتیب (۰/۶۶، ۰/۱۱، ۰/۰۵، ۰/۴۳-) و برای کشورهای صادرکننده نفت به ترتیب (۰/۵۶، ۰/۱۲، ۰/۸، ۰/۳۶-) است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، الگوی تأثیرپذیری قیمت مواد غذایی از وقفه‌های خود در هر دو گروه از کشورها یکسان است. با توجه به مقدار ضریب‌ها به‌دست‌آمده و سطح معنی‌داری هر یک از وقفه‌ها، قیمت مواد غذایی در هر مقطع برآیندی از تأثیرپذیری‌های قیمت غیرهمسو قیمت‌های دوره پیش است. به‌طوری‌که پیامدهای افزایش قیمت مواد غذایی بر روی سطح قیمت در هر مقطع طی چهار دوره بدین‌صورت است که افزایش قیمت تأثیر مثبتی بر سطح قیمت در دوره‌های بعد دارد درحالی‌که این تأثیر بعد از چهار دوره در برای کاهش قیمت عمل می‌کند. به‌طوری‌که می‌توان بیان کرد که وقفه‌های قیمتی مواد غذایی می‌تواند عامل مهمی برای توضیح رفتار قیمت‌ها در دوره‌های آتی باشد. ضریب‌های متغیر قیمت کود شیمیایی برای کشورهای واردکننده نفت به ترتیب (۰/۱۰، ۰/۰۷، ۰/۰۲، ۰/۰۱) و برای کشورهای صادرکننده نفت به ترتیب (۰/۱۴، ۰/۲۳، ۰/۰، ۰/۲۶) محاسبه شد. بررسی معناداری ضریب‌ها در هر دو گروه نشان می‌دهد که تأثیرپذیری قیمت‌های مواد غذایی از اثرگذاری‌های قیمتی کود شیمیایی در وقفه‌های پیشین متفاوت است. به‌طوری‌که در کشورهای صادرکننده نفت افزایش قیمت کود شیمیایی اثر آنی و مثبتی بر قیمت مواد غذایی در دوره بعد گذاشته و این تأثیر تا چهار دوره منجر به افزایش قیمت مواد غذایی می‌گردد درحالی‌که در کشورهای واردکننده نفت این اثر به‌صورت خفیف است. در مجموع می‌تواند نتیجه گرفت، قیمت مواد غذایی در کشورهای صادرکننده نفت بیش‌تر تحت تأثیر قیمت نهاده‌های تولیدی است. ضریب‌ها متغیر قیمت نفت برای کشورهای واردکننده نفت به ترتیب (۰/۱۰، ۰/۰۸، ۰/۰۶، ۰/۰۶-) و برای کشورهای صادرکننده نفت به ترتیب (۰/۰۲، ۰/۰۵، ۰/۰۱، ۰/۲۶-) محاسبه شد. بررسی معنی‌داری ضریب‌ها نشان می‌دهد در گروه از کشورهای واردکننده نفت، قیمت مواد غذایی از وقفه اول و دوم قیمت نفت به ترتیب تأثیر منفی و مثبت می‌پذیرد، این در حالی است که الگوی رفتاری قیمت مواد غذایی در کشورهای صادرکننده نفت متفاوت بوده و تنها پس از چهار دوره تأثیر منفی و معنی‌داری بر قیمت مواد غذایی دارد، این موضوع بیانگر این نکته است که قیمت نفت

## تحلیل نقش متغیر های اقتصادی... ۸۵

در توجیه قیمت مواد غذایی در کشورهای صادرکننده نفت نقش مؤثرتری در مقایسه با کشورهای واردکننده نفت دارد. هرچند این تأثیر پس از چهار دوره زمانی نمایان می‌شود. ضریب‌ها متغیر نرخ ارز برای کشورهای واردکننده نفت به ترتیب (۰/۰۱، ۰/۰۲، ۰/۰۴، ۰/۰۰) و برای کشورهای صادرکننده نفت به ترتیب (۰/۰۰، ۰/۱۰، ۰/۱۱، ۰/۰۰) محاسبه شد. بررسی معنی‌داری ضریب‌ها برآوردی نشان داد، رفتار قیمت مواد غذایی در هر دو گروه از کشورها از نظر معنی‌داری ضریب‌ها وقفه‌های نرخ ارز همسان است، به طوری که نرخ ارز در وقفه‌های دوم و سوم موجب کاهش قیمت مواد غذایی در شرایط کنونی می‌شود. ضریب‌های متغیر نرخ بهره برای کشورهای واردکننده نفت به ترتیب (۰/۰۵، ۰/۰۵، ۰/۰۸، ۰/۰۶) و برای کشورهای صادرکننده نفت به ترتیب (۰/۰۵، ۰/۰۰، ۰/۰۰، ۰/۰۵) محاسبه شد. معناداری ضریب‌ها و اثرگذاری‌های آن‌ها نشان می‌دهد قیمت مواد غذایی در کشورهای واردکننده نفت تحت تأثیر اثرگذاری‌های دوره‌های پیشین نرخ بهره در چهار دوره پیشین قرار می‌گیرد که به جز وقفه سوم، اثرگذاری‌های افزایشی بر قیمت مواد غذایی خواهد داشت. از سوی دیگر بخشی از رفتارهای قیمت مواد غذایی در کشورهای صادرکننده نفت تحت تأثیر رفتارهای نرخ بهره در دوره اول و چهارم قرار می‌گیرد. در واقع هرچند نتایج گویای این است که تأثیرپذیری قیمت مواد غذایی از نرخ بهره در هر دو گروه از کشورها متفاوت عمل کند، اما در هر دو گروه، قیمت مواد غذایی اثر مثبتی از رفتارهای متغیر نرخ بهره می‌پذیرد.

جدول (۶) ضریب‌های برآوردی برای کشورهای واردکننده نفت

ضریبها	t	P	ضریبها	t	P	ضریبها	T	P	ضریبها	t	P	ضریبها	t	P					
$\alpha_{11}$	۰/۶۶	۰/۰۸	۰/۰۰	$\alpha_{21}$	-۰/۲۶	۱/۴۰	۰/۱۶	$\alpha_{31}$	۰/۷۱	۳/۱۴	۰/۰۰	$\alpha_{41}$	۰/۰۹	۲/۴۳	۰/۰۱	$\alpha_{51}$	۰/۴۲	۳/۲۰	۰/۰۰
$\beta_{11}$	۰/۰۱	۰/۷۶	۰/۴۴	$\beta_{21}$	-۰/۲۹	۴/۸۸	۰/۰۰	$\beta_{31}$	۰/۲۹	۴/۰۳	۰/۰۰	$\beta_{41}$	۰/۰۰	۰/۵۶	۰/۵۷	$\beta_{51}$	-۰/۰۸	-۱/۸۶	۰/۰۵
$\delta_{11}$	۰/۰۱	۱/۵۲	۰/۱۲	$\delta_{21}$	۰/۴۱	۹/۷۴	۰/۰۰	$\delta_{31}$	۰/۳۱	۶/۰۱	۰/۰۰	$\delta_{41}$	-۰/۰۰	-۰/۵۴	۰/۵۹	$\delta_{51}$	-۰/۰۶	-۲/۲۰	۰/۰۲
$\gamma_{11}$	-۰/۱۰	-۲/۲۵	-۰/۰۲	$\gamma_{21}$	-۰/۰۲	-۰/۱۴	۰/۸۹	$\gamma_{31}$	-۰/۴۶	۲/۲۹	۰/۰۲	$\gamma_{41}$	۰/۴۰	-۱۱/۰۶	۰/۰۰	$\gamma_{51}$	-۰/۴۱	-۳/۵۵	۰/۰۰
$\theta_{11}$	۰/۰۵	۴/۳۷	۰/۰۰	$\theta_{21}$	۰/۲۹	۶/۷۴	۰/۰۰	$\theta_{31}$	۰/۲۲	۴/۱۶	۰/۰۰	$\theta_{41}$	۰/۰۱	۱/۲۸	۰/۲۰	$\theta_{51}$	۰/۴۳	۱/۹۹	۰/۰۰
$\alpha_{12}$	-۰/۱۱	-۱/۸۶	۰/۰۶	$\alpha_{22}$	-۰/۰۴	۰/۲۲	۰/۸۲	$\alpha_{32}$	-۱/۷۲	۶/۳۰	۰/۰۰	$\alpha_{42}$	۰/۰۷	۱/۶۲	۰/۱۰	$\alpha_{52}$	۰/۵۹	۳/۷۴	۰/۰۰
$\beta_{12}$	۰/۰۷	۴/۶۸	۰/۰۰	$\beta_{22}$	-۰/۱۹	۳/۲۵	۰/۰۰	$\beta_{32}$	۰/۷۳	۱/۴۳	۰/۰۰	$\beta_{42}$	-۰/۰۵	-۴/۶۶	۰/۷۳	$\beta_{52}$	-۰/۳۲	-۷/۸۰	۰/۰۰
$\delta_{12}$	-۰/۰۲	-۲/۳۲	۰/۰۲	$\delta_{22}$	-۰/۰۹	۲/۰۶	۰/۰۴	$\delta_{32}$	-۰/۱۱	۲/۰۸	۰/۰۳	$\delta_{42}$	۰/۰۰	۰/۳۴	۰/۱۴	$\delta_{52}$	۰/۰۶	۲/۰۰	۰/۰۴
$\gamma_{12}$	۰/۰۸	۱/۷۴	۰/۰۸	$\gamma_{22}$	-۰/۱۳	-۰/۷۵	۰/۴۵	$\gamma_{32}$	۱/۰۴	۴/۶۵	۰/۰۰	$\gamma_{42}$	۰/۰۵	۱/۴۶	۰/۰۰	$\gamma_{52}$	-۰/۱۴	-۱/۱۳	۰/۲۶
$\theta_{12}$	۰/۰۵	۴/۱۴	۰/۰۰	$\theta_{22}$	۰/۲۰	۴/۲۲	۰/۰۰	$\theta_{32}$	۰/۲۳	۳/۸۹	۰/۰۰	$\theta_{42}$	-۰/۰۴	-۴/۶۹	۰/۹۰	$\theta_{52}$	-۰/۲۲	-۶/۵۰	۰/۰۰
$\alpha_{13}$	۰/۰۵	۰/۹۲	۰/۳۵	$\alpha_{23}$	-۰/۷۰	۳/۰۱	۰/۰۰	$\alpha_{33}$	۰/۲۱	۰/۷۵	۰/۴۵	$\alpha_{43}$	۰/۰۰	۰/۱۲	۰/۰۱	$\alpha_{53}$	-۰/۹۰	-۵/۴۹	۰/۰۰
$\beta_{13}$	-۰/۰۲	-۱/۵۲	۰/۱۲	$\beta_{23}$	-۰/۱۴	۲/۲۷	۰/۰۲	$\beta_{33}$	۰/۳۳	۴/۴۱	۰/۰۰	$\beta_{43}$	-۰/۰۳	-۲/۵۶	۰/۰۱	$\beta_{53}$	۰/۲۲	۵/۲۳	۰/۰۰
$\delta_{13}$	-۰/۰۴	-۳/۸۳	۰/۰۰	$\delta_{23}$	-۰/۱۱	۲/۵۵	۰/۰۱	$\delta_{33}$	-۰/۵۲	۹/۹۹	۰/۰۰	$\delta_{43}$	۰/۰۲	۲/۵۸	۰/۵۲	$\delta_{53}$	۰/۱۸	۵/۹۸	۰/۰۰
$\gamma_{13}$	۰/۰۶	۱/۲۴	۰/۲۱	$\gamma_{23}$	-۰/۴۹	۲/۶۶	۰/۰۰	$\gamma_{33}$	۰/۲۹	۱/۲۹	۰/۱۹	$\gamma_{43}$	-۰/۰۰	-۲/۶۳	۰/۸۷	$\gamma_{53}$	۰/۲۶	۲/۰۲	۰/۰۴
$\theta_{13}$	-۰/۰۸	-۶/۶۷	۰/۰۰	$\theta_{23}$	-۰/۲۱	۴/۲۸	۰/۰۰	$\theta_{33}$	-۰/۲۷	۴/۶۷	۰/۰۰	$\theta_{43}$	-۰/۰۰	-۰/۱۶	۰/۷۴	$\theta_{53}$	۰/۰۵	۱/۴۴	۰/۱۴
$\alpha_{14}$	-۰/۴۳	-۸/۱۵	۰/۰۰	$\alpha_{24}$	-۰/۳۸	۱/۹۴	۰/۰۵	$\alpha_{34}$	-۰/۳۵	۱/۴۸	۰/۱۳	$\alpha_{44}$	-۰/۰۱	-۰/۳۲	۰/۰۰	$\alpha_{54}$	۰/۷۶	۵/۵۵	۰/۰۰

تحلیل نقش متغیر های اقتصادی... ۸۷

ادامه جدول (۶) ضریب‌های برآوردی برای کشورهای واردکننده نفت

ضریب ها	t	p	ضریب ها	t	p	ضریب ها	T	p	ضریب ها	t	p	ضریب ها	t	P					
$\beta_{14}$	۰/۱۰	۷/۹۶	۰/۰۰	$\beta_{24}$	۰/۱۷	۳/۶۴	۰/۰۰	$\beta_{34}$	۰/۳۶	۶/۱۲	۰/۰۰	$\beta_{44}$	-۰/۰۳	-۳/۵۰	۰/۰۰	$\beta_{54}$	-۰/۴۵	-۱۳/۰۲	۰/۰۰
$\delta_{14}$	۰/۰۰	۰/۶۸	۰/۴۹	$\delta_{24}$	-۰/۰۹	-۲/۱۴	۰/۰۳	$\delta_{34}$	-۰/۳۸	-۶/۸۳	۰/۰۰	$\delta_{44}$	۰/۰۴	۴/۰۴	۰/۰۰	$\delta_{54}$	۰/۰۲	۰/۸۵	۰/۳۹
$\gamma_{14}$	-۰/۰۶	۱/۳۸	۰/۱۶	$\gamma_{24}$	-۰/۰۵	-۰/۳۳	۰/۷۴	$\gamma_{34}$	-۰/۳۲	-۱/۵۷	۰/۱۱	$\gamma_{44}$	-۰/۱۶	-۴/۴۲	۰/۰۰	$\gamma_{54}$	۰/۲۲	۱/۸۹	۰/۰۵
$\theta_{14}$	۰/۰۶	۴/۸۳	۰/۰۰	$\theta_{24}$	۰/۲۸	۶/۲۵	۰/۰۰	$\theta_{34}$	۰/۳۶	۶/۵۰	۰/۰۰	$\theta_{44}$	۰/۰۰	۰/۴۸	۰/۶۳	$\theta_{54}$	-۱/۲۰	-۶/۳۰	۰/۰۰

جدول (۷) ضریب‌های برآوردی برای کشورهای صادرکننده نفت

ضریب ها	t	p	ضریب ها	t	p	ضریب ها	T	p	ضریب ها	t	p	ضریب ها	t	p					
$\alpha_{11}$	۰/۵۶	۹/۴۱	۰/۰۰	$\alpha_{21}$	۰/۰۲	۰/۳۴	۰/۷۳	$\alpha_{31}$	۰/۴۲	۰/۴۰۸	۰/۰۰	$\alpha_{41}$	۰/۰۰	۰/۳۹	۰/۶۹	$\alpha_{51}$	۰/۴۸	۳/۵۴	۰/۰۰
$\beta_{11}$	۰/۱۴	۳/۳۰	۰/۰۰	$\beta_{21}$	۰/۲۲	۳/۵۴	۰/۰۰	$\beta_{31}$	۰/۲۷	۳/۴۷	۰/۰۰	$\beta_{41}$	۰/۰۳	۱/۹۰	۰/۰۵	$\beta_{51}$	-۰/۶۷	-۶/۶۱	۰/۰۰
$\delta_{11}$	۰/۰۰	۰/۲۳	۰/۸۲	$\delta_{21}$	۰/۳۸	۸/۴۳	۰/۰۰	$\delta_{31}$	۰/۲۶	۴/۶۷	۰/۰۰	$\delta_{41}$	-۰/۰۴	-۳/۲۸	۰/۰۰	$\delta_{51}$	۰/۲۲	۳/۱۳	۰/۰۰
$\gamma_{11}$	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۷۴	$\gamma_{21}$	۰/۰۶	۰/۵۴	۰/۵۸	$\gamma_{31}$	۰/۴۶	۳/۱۸	۰/۰۰	$\gamma_{41}$	۰/۷۲	۲/۳۹	۰/۰۰	$\gamma_{51}$	۰/۱۵	۰/۷۹	۰/۴۳
$\theta_{11}$	۰/۰۵	۳/۲۶	۰/۰۰	$\theta_{21}$	۰/۰۸	۳/۱۶	۰/۰۰	$\theta_{31}$	۰/۰۶	۱/۹۴	۰/۰۵	$\theta_{41}$	۰/۰۰	۱/۰۹	۰/۲۷	$\theta_{51}$	۰/۵۲	۱۲/۶۴	۰/۰۰
$\alpha_{12}$	-۰/۲۱	-۳/۱۰	۰/۰۰	$\alpha_{22}$	-۰/۰۶	-۰/۶۹	۰/۴۸	$\alpha_{32}$	-۰/۴۹	-۱/۰۴	۰/۰۰	$\alpha_{42}$	۰/۰۷	۲/۶۱	۰/۰۰	$\alpha_{52}$	-۰/۲۵	-۱/۶۰	۰/۱۱
$\beta_{12}$	۰/۲۳	۵/۳۶	۰/۰۰	$\beta_{22}$	۰/۳۸	۲/۱۶	۰/۰۳	$\beta_{32}$	۰/۵۶	-۴/۰۷	۰/۰۰	$\beta_{42}$	۰/۰۸	۴/۹۵	۰/۰۰	$\beta_{52}$	-۰/۱۴	-۱/۴۳	۰/۱۵
$\delta_{12}$	-۰/۱۰	-۲/۰۵	۰/۰۰	$\delta_{22}$	-۰/۰۵	-۱/۱۹	۰/۲۳	$\delta_{32}$	-۰/۱۰	۷/۳۲	۰/۰۷	$\delta_{42}$	-۰/۰۵	-۳/۷۰	۰/۰۰	$\delta_{52}$	۰/۱۶	۲/۱۴	۰/۰۳
$\gamma_{12}$	-۰/۰۵	-۰/۵۴	۰/۵۸	$\gamma_{22}$	۰/۱۲	۰/۸۸	۰/۳۸	$\gamma_{32}$	-۰/۱۰	-۱/۸۰	۰/۵۴	$\gamma_{42}$	۰/۰۹	۲/۳۹	۰/۰۱	$\gamma_{52}$	-۰/۲۴	-۱/۰۶	۰/۲۸

ادامه جدول (۷) ضریب ها برآوردی برای کشورهای واردکننده نفت

ضریب ها	t	P	ضریب ها	t	P	ضریب ها	T	P	ضریب ها	t	P	ضریب ها	t	P					
$\theta_{12}$	-۰/۰۰	-۰/۱۵	۰/۸۷	$\theta_{22}$	-۰/۰۰	-۰/۲۲	۰/۸۲	$\theta_{32}$	۰/۰۰	-۰/۶۱	۰/۹۱	$\theta_{42}$	۰/۰۲	۲/۴۷	۰/۰۱	$\theta_{52}$	-۰/۱۶	-۳/۵۰	۰/۰۰
$\alpha_{12}$	۰/۰۸	۱/۱۴	۰/۲۵	$\alpha_{22}$	-۰/۰۵	-۰/۵۱	۰/۶۰	$\alpha_{32}$	۰/۰۰	۰/۱۰	۰/۹۵	$\alpha_{42}$	-۰/۰۱	-۰/۶۳	۰/۵۳	$\alpha_{52}$	-۰/۰۱	-۱/۱۰	۰/۹۲
$\beta_{12}$	-۰/۰۰	-۰/۲۱	۰/۸۳	$\beta_{22}$	۰/۱۴	۲/۱۷	۰/۰۳	$\beta_{32}$	۰/۳۹	۰/۰۶	۰/۰۰	$\beta_{42}$	۰/۰۳	۱/۶۸	۰/۰۹	$\beta_{52}$	-۰/۰۱	-۰/۱۸	۰/۸۵
$\delta_{12}$	-۰/۱۱	-۳/۴۵	۰/۰۰	$\delta_{22}$	-۰/۱۱	-۲/۲۷	۰/۰۲	$\delta_{32}$	-۰/۴۵	۴/۹۲	۰/۰۰	$\delta_{42}$	-۰/۰۲	-۱/۷۲	۰/۰۸	$\delta_{52}$	۰/۰۴	۰/۵۶	۰/۵۷
$\gamma_{12}$	۰/۰۱	۰/۱۷	۰/۸۶	$\gamma_{22}$	۰/۰۳	۰/۲۵	۰/۸۰	$\gamma_{32}$	-۰/۳۷	-۷/۵۹	۰/۰۳	$\gamma_{42}$	-۰/۱۴	-۳/۵۱	۰/۰۰	$\gamma_{52}$	-۰/۳۴	-۱/۵۲	۰/۱۲
$\theta_{13}$	-۰/۰۰	-۰/۱۲	۰/۹۰	$\theta_{23}$	۰/۰۶	۲/۱۶	۰/۰۳	$\theta_{33}$	۰/۰۰	-۲/۱۰	۰/۹۰	$\theta_{43}$	-۰/۰۲	-۳/۳۱	۰/۰۰	$\theta_{53}$	-۰/۱۰	-۲/۱۸	۰/۰۳
$\alpha_{14}$	-۰/۳۶	-۶/۰۴	۰/۰۰	$\alpha_{24}$	-۰/۳۳	-۳/۸۴	۰/۰۰	$\alpha_{34}$	-۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۰۱	$\alpha_{44}$	-۰/۰۳	-۱/۳۷	۰/۱۷	$\alpha_{54}$	۰/۵۳	۳/۹۰	۰/۰۰
$\beta_{14}$	۰/۲۶	۶/۹۱	۰/۰۰	$\beta_{24}$	۰/۲۳	۴/۱۶	۰/۰۰	$\beta_{34}$	۰/۳۹	-۲/۳۷	۰/۰۰	$\beta_{44}$	-۰/۰۰	-۰/۳۳	۰/۷۳	$\beta_{54}$	۰/۶۱	-۶/۹۸	۰/۰۰
$\delta_{14}$	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۹۹	$\delta_{24}$	-۰/۰۹	-۱/۷۸	۰/۰۷	$\delta_{34}$	-۰/۳۹	۵/۸۴	۰/۰۰	$\delta_{44}$	-۰/۰۳	-۲/۱۳	۰/۰۳	$\delta_{54}$	-۰/۰۱	-۰/۱۴	۰/۸۸
$\gamma_{14}$	-۰/۲۶	-۳/۱۸	۰/۰۰	$\gamma_{24}$	-۰/۴۷	-۳/۹۸	۰/۰۰	$\gamma_{34}$	-۰/۰۸	-۶/۴۸	۰/۵۶	$\gamma_{44}$	-۰/۲۰	-۶/۰۲	۰/۰۰	$\gamma_{54}$	۱/۱۳	۶/۰۴	۰/۰۰
$\theta_{14}$	۰/۰۵	۳/۲۸	۰/۰۰	$\theta_{24}$	۰/۰۴	۱/۸۲	۰/۰۶	$\theta_{34}$	۰/۰۶	-۰/۵۷	۰/۰۴	$\theta_{44}$	-۰/۰۱	-۲/۰۴	۰/۰۴	$\theta_{54}$	-۰/۱۸	-۴/۵۶	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

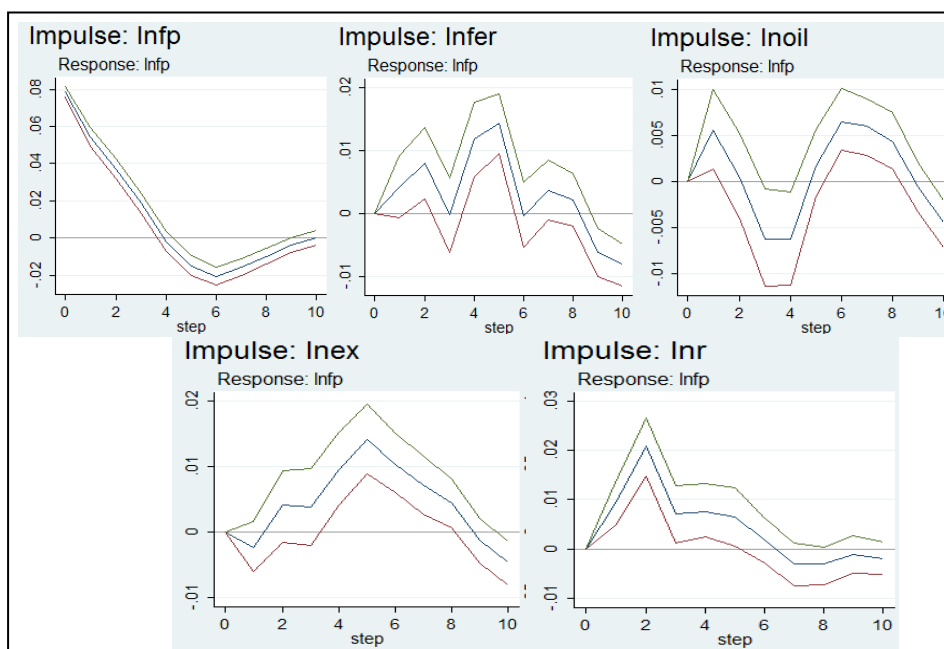
### ارزیابی اثرگذاری‌های متقابل پویا ناشی از تکانه‌ها

توابع واکنش پویا برای دستیابی به اطلاعات پیرامون تأثیر متقابل بین متغیرهای الگوی پویا ابزار مناسبی است. نمودار (۱) و (۲) توابع واکنش به ضربه شاخص قیمت مواد غذایی کشورهای واردکننده نفت و صادرکننده نفت را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، در اثر یک واحد تکانه در شاخص قیمت مواد غذایی (LNFP)، واکنش شاخص قیمت مواد غذایی برای هر دو گروه از کشورها به گونه‌ای است پس از شش دوره برای کشورهای صادرکننده نفت و پنج دوره برای کشورهای واردکننده نفت به کمترین میزان خود می‌رسد، پس از ده دوره اثر آن خنثی می‌شود. واکنش شاخص قیمت مواد غذایی در مقابل یک تکانه وارده از سوی قیمت کود شیمیایی (LNFE) در هر دو گروه از کشورها متفاوت است. در کشورهای واردکننده نفت، تکانه‌های ناشی از سوی قیمت کودشیمیایی موجب ایجاد روند بی‌ثباتی در نوسان‌های قیمت مواد غذایی شده و پس از گذشت ده دوره اثرگذاری‌ها به صورت دائمی<sup>۱</sup> باقی می‌ماند اما در کشورهای صادرکننده نفت، تکانه‌های ناشی از قیمت کود شیمیایی در چهارماهه اول موجب ایجاد نوسان‌های افزایشی در قیمت مواد غذایی شده و پس از چهار دوره تأثیر تکانه‌ها به مرور زمان کاهش یافته و اثر این تکانه‌ها از بین می‌رود در چنین شرایطی تکانه‌های کودشیمیایی دارای اثرات موقتی<sup>۲</sup> است. اثر تکانه‌های نفتی (LNOIL) بر شاخص قیمت مواد غذایی برای هر دو گروه از کشورها، دائمی و غیر همگرا است. به طوری که پس از ده ماه اثر یک تکانه خنثی نشده و همچنان باقی می‌ماند. واکنش شاخص قیمت مواد غذایی به یک تکانه وارده از سوی نرخ ارز (LNEX) در هر دو گروه از کشورها با یکدیگر متفاوت است. در مورد کشورهای واردکننده نفت، تکانه نرخ ارز در پنج دوره اول باعث افزایش تکانه‌های شاخص قیمت مواد غذایی شده و اثر نوسانی آن بعد از ده دوره همچنان باقی است، این در حالی است که برای گروه کشورهای صادرکننده نفت، تکانه نرخ ارز در پنج دوره اول اثر کاهشی بر شاخص قیمت مواد غذایی داشته و بعد از این دوره این نوسان‌ها افزایش یافته و در ده دوره مورد بررسی نوسان‌ها از بین نرفته و واگرا و دائمی شده است. از سوی دیگر، اثر یک تکانه وارده از سوی نرخ بهره (LNR) بر قیمت مواد غذایی برای کشورهای واردکننده نفت در دو دوره اول باعث نوسان شده و سپس این نوسان‌ها کاهش یافته تا جایی که پس از دوره هشتم اثرات محو می‌گردد در واقع

<sup>۱</sup> Permanent effect

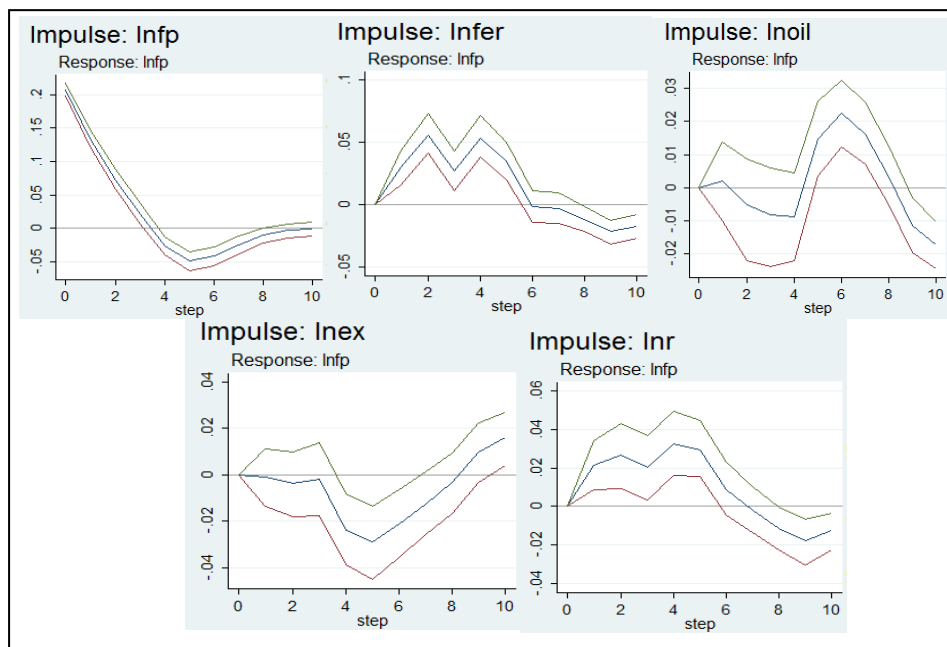
<sup>۲</sup> Transitory effect

اثرهای این تکانه‌ها به صورت موقتی است. این تکانه‌ها در کشورهای صادرکننده نفت منجر به نوسان‌های اندکی در قیمت مواد غذایی شده و این نوسان‌ها در دوره دهم به سمت صفر همگرا می‌شود



نمودار(۱) توابع واکنش آنی برای شاخص قیمت مواد غذایی برای کشورهای وارد کننده نفت





نمودار (۲) توابع واکنش آنی برای شاخص قیمت مواد غذایی برای کشورهای صادرکننده نفت

جدول‌های (۸) و (۹) سهم و اهمیت یک تکانه ناشی از متغیر را در تغییرپذیری‌های خود متغیر به تغییرپذیری‌های دیگر متغیرها نشان می‌دهد. بر پایه نتایج جدول (۸)، در دوره ۱۰ ماهه در کشورهای واردکننده نفت، بیش از ۹۰ درصد از نوسان شاخص قیمت مواد غذایی توسط تکانه‌های مربوط به خود قیمت مواد غذایی توضیح داده می‌شود، به طوری که این سهم در آغاز بیشتر و به مرور زمان سهم دیگر متغیرها افزایش می‌یابد. از میان متغیرهای دیگر الگو، نرخ بهره سهم بالاتری نسبت دیگر متغیرهای الگو دارد. همچنین نرخ ارز و قیمت کود شیمیایی تأثیر یکسانی بر شاخص قیمت مواد غذایی دارد. از سوی دیگر سهم قیمت نفت در نوسان قیمت مواد غذایی بسیار ناچیز است. این موضوع نشان‌دهنده، اهمیت بسیار پایین این متغیر در قیمت مواد غذایی است، به طوری کلی می‌توان بیان کرد، در کشورهای واردکننده نفت، متغیر قیمت نفت نمی‌تواند عامل مهم در تبیین تورم مواد غذایی باشد در واقع با وجود اینکه این کشورها به واردات نفت وابسته‌اند، اما توانسته‌اند اثرگذاری‌های قیمت نفت را در بخش تولید غذا خنثی کنند. با این وجود نرخ بهره پس از قیمت مواد غذایی بالاترین تأثیر در تعیین و توجیه تغییرپذیری‌های قیمت مواد غذایی را خواهد داشت. به عبارت دیگر با توجه به اهمیت نرخ بهره

در سرمایه‌گذاری و به دنبال آن اثرگذاری بر تولید، این متغیر نقش مهمی در عرضه محصولات غذایی و در نتیجه نوسان‌های قیمت آن به دنبال دارد.

نتایج جدول (۹) نشان می‌دهد، در دوره ۱۰ ماهه در کشورهای صادرکننده نفت در دو دوره ابتدایی بیش از ۹۷ درصد از نوسان قیمت مواد غذایی توسط تکانه‌های مربوط به خود قیمت‌ها مواد غذایی توضیح داده می‌شود اما پس از این دوره سهم آن به حدود ۸۰ درصد می‌رسد. از میان دیگر متغیرهای الگو شاخص قیمت کود شیمیایی و پس از آن نرخ بهره و نرخ ارز تأثیر قابل توجهی از نوسان‌های شاخص قیمت مواد غذایی را توضیح می‌دهد؛ اما قیمت نفت همانند کشورهای واردکننده نفت تأثیر قابل توجهی حتی در بلندمدت بر توجیه نوسان‌های شاخص قیمت مواد غذایی ندارد. لازم به یادآوری است، نشانه‌های اختصاری متغیرهای الگو به ترتیب به صورت لگاریتم نرخ ارز مؤثر (LNEX)، لگاریتم شاخص قیمت مواد غذایی (LNFP) و لگاریتم قیمت نفتی (LNOIL)، لگاریتم نرخ بهره (LNR) و لگاریتم شاخص قیمت کودشیمیایی (LNFE) تعریف شد.

جدول (۸) تجزیه واریانس برای متغیرهای الگو برای دوره ۱۰ ماهه (کشورهای واردکننده نفت)

LNR	LNEX	LNOIL	LNFER	LNFP	دوره
۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۹۸	۱
۰/۰۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۰/۹۶	۲
۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۹۴۵	۳
۰/۰۳۷	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۰/۹۳۸	۴
۰/۰۴	۰/۱۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۴	۰/۹۲۴	۵
۰/۰۴۱	۰/۰۱۷	۰/۰۰۶	۰/۰۱۵	۰/۹۲۱	۶
۰/۰۴۳	۰/۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۱۶	۰/۹۱۴	۷
۰/۰۴۹	۰/۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	۰/۹۰۷	۸
۰/۰۵۱	۰/۰۲۱	۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	۰/۹۰۴	۹
۰/۰۵۱	۰/۰۲۴۴	۰/۰۰۹	۰/۰۱۸۶	۰/۸۹۷	۱۰

منبع: یافته‌های پژوهش

## تحلیل نقش متغیرهای اقتصادی... ۹۳

جدول (۹) تجزیه واریانس برای متغیرهای الگو برای دوره ۱۰ ماهه (کشورهای صادرکننده نفت)

دوره	LNFP	LNFER	LNOIL	LNEX	LNR
۱	۰/۹۹۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۱
۲	۰/۹۷۵	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵
۳	۰/۹۳۱	۰/۰۴۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲
۴	۰/۹۲۸	۰/۰۰۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴	۰/۰۲۳
۵	۰/۸۵	۰/۰۸۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴
۶	۰/۸۴	۰/۰۸۸	۰/۰۰۸	۰/۰۲۱	۰/۰۴۳
۷	۰/۸۱	۰/۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۲۲	۰/۰۴۹
۸	۰/۸۰۹	۰/۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۲۲	۰/۰۰۵
۹	۰/۸۰۹	۰/۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۲۲	۰/۰۰۵
۱۰	۰/۸۰۵	۰/۱۱۴	۰/۰۰۹	۰/۰۲۲	۰/۰۰۵

منبع: یافته‌های پژوهش

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

افزایش قیمت مواد غذایی همواره یکی از چالش‌های مهم پیشروی دولت‌ها در همه کشورهاست. به طوری که مهار و کنترل رشد شدید قیمت مواد غذایی یکی از اهداف مهم دولت‌ها بوده است. بر این پایه این بررسی به شناسایی عامل‌های تأثیرگذار بر شاخص قیمت مواد غذایی در کشورهای صادرکننده و واردکننده مواد غذایی صورت گرفت. در کنار عامل‌های پرشمار تأثیرگذار بر قیمت مواد غذایی در این بررسی با توجه به نتایج رزیتسیا (۲۰۱۵) دو عامل مهم تکانه‌های نفتی و نرخ ارز و همچنین نرخ بهره و شاخص کودشیمیایی بررسی شد. بنابر نتایج به دست آمده، رفتار قیمتی مواد غذایی در دوره‌های پیشین تأثیر معنی‌داری بر قیمتی مواد غذایی در هر دو گروه از کشورها دارد و برآیند کلی این اثرگذاری‌ها در جهت کاهش قیمت مواد غذایی عمل می‌کند. در واقع می‌توان نتیجه گرفت که رشد قیمت مواد غذایی در دوره‌های آتی تأثیر منفی بر رشد خود گذاشته و در جهت تعدیل قیمت‌ها عمل می‌کند، که نشان‌دهنده این است، عامل‌های اثرگذار بر قیمت مواد غذایی در جهت تعدیل افزایش قیمت مواد غذایی عمل کرده و پیامدهای این واکنش‌ها در دوره‌های آتی نمایان خواهد شد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، وقفه‌های قیمت نفت تأثیر مهم‌تری در توجیه رفتار قیمت مواد غذایی در کشورهای صادرکننده نفت در مقایسه با کشورهای واردکننده نفت دارد. این نتایج گویای این نکته است قیمت نفت نمی‌تواند نقش مهمی در توجیه رفتاری قیمت مواد غذایی در

کشورهای واردکننده نفت داشته باشد که این موضوع می‌تواند به سازکار قیمت‌گذاری مواد غذایی و انرژی، ساختار تولید، سیاست‌های حمایتی دولت‌ها و دیگر عامل‌های اثرگذار بر قیمت مواد غذایی در این گروه از کشورها بازگردد. از سوی دیگر، افزایش قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت تأثیر منفی بر قیمت مواد غذایی دارد که نشان‌دهنده این نکته است، این کشورها از درآمدهای نفتی در جهت ثبات قیمتی مواد غذایی استفاده می‌کنند. این موضوع با توجه به نوسان‌های قیمت نفت می‌تواند اثرگذاری‌های نامطلوبی بر رفاه جامعه در این کشورها داشته باشد؛ بنابراین بایستی، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در کشورهای صادرکننده نفت، اقدام لازم برای هدایت درآمدهای نفتی به بخش تولید، انبارداری و نگهداری، فرآوری، بازاریابی و دیگر اقدام‌ها در راستای بهبود زیرساخت‌ها تولید مواد غذایی اعمال کنند، تا این کشورها بتوانند در بلندمدت کمترین تأثیر را از نوسان متغیرهای اقتصادی بپذیرند.

همچنین نتایج واکنش به ضربه متغیرهای الگو بر قیمت مواد غذایی نشان می‌دهد، تأثیر تکانه‌های قیمت مواد غذایی، نرخ بهره بر قیمت مواد غذایی پس از چند دوره خنثی شده و اثرگذاری‌های آن‌ها موقتی است، بنابراین تکانه‌های واردشده از سوی این متغیرها نمی‌تواند عامل نگران‌کننده‌ای بر بی‌ثباتی قیمت مواد غذایی در این کشورها تلقی شود. همچنین تأثیر تکانه‌های واردشده از سوی قیمت کود شیمیایی (برای کشورهای واردکننده نفت)، قیمت نفت، نرخ ارز پس از ده دوره خنثی نشد. درواقع این تکانه‌های می‌تواند در دستیابی به ثبات قیمتی مواد غذایی در این کشورها اختلال ایجاد کند.

از سوی دیگر نتایج مربوط به تجزیه واریانس برای هر دو گروه از کشورها نشان می‌دهد، قیمت مواد غذایی سهم بالایی در توجیه رفتار خود دارد بر این پایه ضرورت دارد در بررسی‌های آینده به‌منظور شناسایی رفتار دقیق قیمت مواد غذایی اثر متغیر مربوطه به همراه وقفه‌های آن در الگوسازی‌های اقتصادی لحاظ شود.

نتایج این تحقیق نشان داد، تقسیم‌بندی کشورها به دو گروه صادرکننده و واردکننده نفت توانست اثرگذاری برخی از متغیرها به‌ویژه متغیر قیمت نفت را در شناسایی عامل‌های مؤثر بر قیمت مواد غذایی در کشورهای موردبررسی مؤثر باشد. به‌طوری‌که بررسی‌ها نشان داد، اثرگذاری برخی از متغیرها بر قیمت مواد غذایی در دو گروه از کشورها متفاوت بوده است؛ اما به‌منظور دستیابی به نتایج جامع‌تری پیرامون عامل‌های مؤثر بر قیمت مواد غذایی لازم است در بررسی‌های آینده، محققان دیگر متغیرها اثرگذار بر قیمت مواد غذایی را شناسایی کنند و

## تحلیل نقش متغیر های اقتصادی... ۹۵

همچنین در صورت بررسی رفتار قیمت مواد غذایی در بین کشورها از تقسیم‌بندی‌های دیگر برای همگن‌سازی استفاده شود تا بتوان الگوی جامعی برای شناسایی رفتار قیمت مواد غذایی ارائه داد.

### منابع

- رنج پور، ر. حقیقت، ج. کریمی تکانل، ز. مردی بیوه راه، ر. (۱۳۹۳) بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی بر قیمت مواد غذایی در ایران. *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*. جلد ۱، (۴): ۹۱-۷۱.
- Abbott, P. C., Hurt, C., and Tyner, W. E. (2011). What's driving food prices in 2011. Fram Foundation.
- Abbott, P. C., C. Hurt, and W. E. Tyner. (2008). What's Driving Food Prices. Farm Foundation.
- Abrigo, M. R., & Love, I. (2015). Estimation of Panel Vector Autoregression in Stata: a Package of Programs.
- Akaike, H. (1969). Fitting autoregressive models for prediction. *Annals of the institute of Statistical Mathematics*, 21(1), 243-247.
- Andrews, D. W., & Lu, B. (2001). Consistent model and moment selection procedures for GMM estimation with application to dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 101(1), 123-164.
- Avalos, F. (2014). Do oil prices drive food prices? The tale of a structural break. *Journal of International Money and Finance* 42, 253-271.
- Akram, Q. F. (2009). Commodity prices, interest rates and the dollar. *Energy Economics* 31, 838-851.
- Catão, L., and Chang, R. (2013). World food prices, the terms of trade-real exchange rate nexus, and monetary policy.
- Ciaian, P., and d'A. Kancs. (2011). Interdependences in the energy-bioenergy-food price systems: a cointegration analysis. *Resource and Energy Economics* 33: 326-348.
- Deaton, A., and Laroque, G. (1996). Competitive storage and commodity price dynamics. *Journal of Political Economy*, 896-923.
- Dornbusch, R. (1976). Expectations and exchange rate dynamics. *Journal of Political Economy* 84, 1161-1176.
- Frankel, J.A. (1986). Expectations and commodity price dynamics: the overshooting model. *American Journal of Agricultural Economics* 68, 344-348.
- Frank, J., and P. Garcia. (2010). How strong are the linkages among agricultural, oil, and exchange rate markets? Proceedings of the NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management, St. Louis, Mo.

- Hannan, E.J. and B.G. Quinn (1979). The determination of the order of an autoregression. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 41(2), 190-195.
- Hotelling, H. (1931). The economics of exhaustible resources. *Journal of Political Economy* 39, 137-175.
- Kellard, N., Newbold, P., Rayner, T., and Ennew, C. (1999). The relative efficiency of commodity futures markets. *Journal of Futures Markets* 19, 413-432.
- Mitchell, D. (2008). A note on rising food prices. Policy Research Working Paper 4682, Development Prospects Group, World Bank, Washington, DC, USA.
- Ng, F., and Aksoy, M. A. (2008). Food price increases and net food importing countries: lessons from the recent past. *Agricultural Economics* 39, 443-452.
- Trostle, R.(2008). Fluctuating food commodity prices. A Complex Issue with No Easy Answers.” *Amberwaves* 6: 10-17.
- Rissanen, J. (1978). Modeling by shortest data description. *Automatica*, 14(5), 465-471.
- Schwarz, G. (1978). *Estimating the dimension of a model. Annals of Statistics*, 6(2), 461-464.
- Rezitis, A. N. (2015). The relationship between agricultural commodity prices, crude oil prices and US dollar exchange rates: a panel VAR approach and causality analysis. *International Review of Applied Economics*, 29(3), 403-434.
- Wright, B. D. (2009). International grain reserves and other instruments to address volatility in grain markets. Policy Research Working Paper 5028, the World Bank, Washington DC, USA.