

## مطالعه ارتباط بین قیمت‌های کشاورزی، صنعت و خدمات با استفاده از الگوی خودرگرسیون توضیحی

قاسم نوروزی

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم‌شهر

### چکیده

با توجه به ارتباط بین بخش‌های اقتصادی از جمله کشاورزی، صنعت و خدمات، انتظار می‌رود تغییر و نوسان در قیمت‌های هر بخش بر دیگر بخش‌ها اثر بگذارد. با چنین رویکردی در این مطالعه ارتباط بلندمدت بین قیمت‌های بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات در قالب مطالعات هم‌گرایی و ارتباط کوتاه‌مدت با استفاده از الگوی خودرگرسیون توضیحی بررسی شده است. اطلاعات این تحقیق شاخص قیمت ماهانه بخش‌های مزبور طی دوره ۱۳۸۰-۸۶ بوده است که از بانک مرکزی جمع‌آوری گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که در بلندمدت قیمت بخش صنعت تاثیر مثبت و معنی‌داری بر قیمت بخش کشاورزی دارد لیکن در کوتاه‌مدت این اثر معنی‌دار نیست. بین قیمت بخش خدمات و بخش کشاورزی نیز در بلندمدت رابطه غیرمستقیم معنی‌دار وجود دارد. هم‌چنین براساس تابع واکنش (عکس‌العمل) الگوی خودرگرسیون توضیحی، یک شوک قیمت در بخش صنعت در کوتاه‌مدت تاثیر ناچیز اما در بلندمدت تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر قیمت بخش کشاورزی دارد و اثر شوک با افزایش طول دوره افزایش می‌یابد.

واژگان کلیدی: شاخص قیمت، آزمون ایستایی و هم‌گرایی، الگوی خودرگرسیون توضیحی، تابع واکنش آنی.

## مقدمه

یکی از چالش‌های مهم بخش کشاورزی که از دیرباز مورد توجه اقتصاددانان کشاورزی و سیاست‌گزاران این بخش بود نوسانات قیمت محصولات کشاورزی است که به‌عنوان عامل اصلی ایجادکننده ریسک بازار اثرات نامطلوبی بر سطح تولید این بخش و انگیزه سرمایه‌گذاری در تولیدات کشاورزی داشته است. نوسانات قیمت علاوه بر کاهش رفاه تولیدکنندگان و حتی مصرف‌کنندگان، یکی از موانع پیشرفت و گسترش تکنولوژی و گذر از کشاورزی معیشتی و سنتی به‌شمار می‌آید. نوسان قیمت هم‌چنین کاربرد بعضی از تکنیک‌های برنامه‌ریزی تولید را مشکل و حتی غیرممکن می‌سازد زیرا وقتی کشاورز در ابتدای فصل کشت نتواند برآوردی دقیق از قیمت محصول خود در زمان برداشت و فروش داشته باشد قادر نخواهد بود منابع در دسترس خود را به درستی و در جهت کسب حداکثر سود مدیریت کند.

به‌طور حتم هرچه نوسانات قیمت شدیدتر باشد اثرات منفی آن بر اقتصاد تولید و اقتصاد رفاه کشاورزی بیش‌تر خواهد بود بنابراین ثبات قیمت و کاهش نوسانات قیمت در بخش کشاورزی یکی از مقوله‌های مهم و اساسی است که بایستی در برنامه‌ریزی‌های اقتصاد کشاورزی مورد توجه قرار گیرد. تحقق چنین هدفی مستلزم شناخت و آگاهی از عوامل ایجادکننده نوسانات قیمت است. تغییرات فصلی عرضه محصولات کشاورزی، تغییرات دوره‌های قیمت در اثر ماهیت عرضه و تقاضای محصولات کشاورزی، نوسانات قیمت سایر بخش‌های اقتصادی و سطح عمومی قیمت‌ها و نوسانات قیمت در بازارهای جهانی و سرایت به بازار داخلی از مهم‌ترین عوامل ایجادکننده تغییرات قیمت در محصولات بخش کشاورزی هستند.

مطالعه حاضر با هدف شناخت عوامل موثر بر نوسانات قیمت محصولات بخش کشاورزی، تأثیر تغییرات و نوسانات قیمت در دیگر بخش‌های اقتصادی یعنی بخش‌های صنعت و خدمات را بر قیمت‌های بخش کشاورزی بررسی و تحلیل نموده است. در این مطالعه با بررسی ارتباط بین قیمت‌های محصولات بخش کشاورزی، بخش صنعت و بخش خدمات در چارچوب الگوی خودرگرسیون توضیحی<sup>۱</sup> و آزمون هم‌گرایی<sup>۲</sup> اثربخشی تغییر قیمت بخش‌های خدمات و صنعت بر قیمت بخش کشاورزی به‌عنوان یکی از عوامل مهم ایجادکننده نوسانات قیمت در این بخش مورد آزمون قرار گرفت. در ارتباط با کاربرد مدل خودرگرسیونی توضیحی در جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای سری زمانی مطالعات متعددی صورت گرفته است.

تقوی و نعمتی‌زاده (۱۳۸۰) با استفاده از مدل خودرگرسیونی توضیحی اثر متغیرهای کلان اقتصادی را بر صادرات غیرنفتی ایران بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که طی سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۰ تولید ناخالص داخلی و نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی اثر مستقیم داشته و نرخ تورم بر صادرات غیرنفتی بی‌اثر بوده است.

مجتهد و شریفی (۱۳۸۳) با استفاده از مدل خودرگرسیونی توضیحی و آزمون هم‌گرایی یوهانسون ارتباط کوتاه‌مدت و بلندمدت بین سیاست‌های پولی و مالی و رشد بخش کشاورزی ایران را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که اجرای سیاست‌های پولی و مالی انبساطی و انقباضی در کوتاه‌مدت تأثیری در رشد بخش کشاورزی ندارد ولی در بلندمدت به ترتیب تأثیر مثبت و منفی در رشد بخش دارد.

حیدریان و سقائیان‌نژاد (۱۳۸۰) ارتباط علی بین صادرات و رشد اقتصادی را از طریق الگوی خودرگرسیونی توضیحی تعیین کردند. نتیجه مطالعه نشان‌دهنده رابطه علی دو طرفه بین رشد سرمایه و رشد اقتصادی و همین‌طور بین رشد عوامل تولید است و رشد سرمایه نیز علت رشد صادرات است.

تیتوس (۲۰۰۵) با استفاده از الگوی خودرگرسیونی توضیحی اثر سیاست‌های کلان اقتصادی را بر

قیمت‌های بخش کشاورزی بررسی نمود. یافته‌ها نشان داد که تغییر در عرضه پول اثری بر قیمت های کشاورزی ندارد اما نرخ ارز تأثیر مستقیم بر قیمت‌های بخش کشاورزی دارد.

آراجی و وایت (۲۰۰۴) در مطالعه خود اثر تحقیقات کشاورزی را بر صادرات آمریکا، سطح قیمت‌ها و تولید بررسی کردند. ارتباط پویا بین این متغیرها از طریق مدل خودرگرسیون توضیحی و داده‌های ترکیبی<sup>۱</sup> سه محصول گندم، ذرت و سویا بررسی شد. نتایج نشان‌دهنده ارتباط مثبت بین هزینه تحقیقات کشاورزی و ارزش صادرات است. ضمن این که یک شوک در تولید سطح قیمت را ۸/۳ سنت کاهش می‌دهد. در بلندمدت افزایش هزینه تحقیقات به میزان یک میلیون دلار سطح تولید را ۳۶/۶ میلیون واحد (بشل) و میزان صادرات را ۲۰ میلیون بشل افزایش می‌دهد.

اوردن (۲۰۰۱) اثر نرخ ارز را بر تجارت کشاورزی از طریق الگوی خودرگرسیونی توضیحی بررسی کرد. یافته‌ها نشان داد که شوک‌های پولی چون تغییر نرخ ارز تأثیرگذار بر قیمت‌های کشاورزی و تجارت کشاورزی است. براساس نتایج تابع واکنش ناشی از شوک‌های مالی، تغییر در نرخ دلار تأثیر زیادی بر واردات کشورهای ژاپن و مکزیک از آمریکا دارد.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق به منظور بررسی ارتباط بین قیمت‌های محصولات بخش کشاورزی، بخش صنعت و بخش خدمات از الگوی خودرگرسیونی توضیحی و آزمون هم‌گرایی استفاده شده است. الگوی خودرگرسیونی توضیحی اولین بار توسط کریستوفر سیمز<sup>۲</sup> ارائه شد. این الگو یک الگوی غیرساختاری است که در آن همه متغیرها درون‌زا هستند و از هم اثر می‌پذیرند. در این الگوی هر متغیر درون‌زا روی مقادیر با وقفه خود و مقادیر با وقفه سایر متغیرهای رگرسیونی می‌شود. فرم کلی مدل خودرگرسیونی توضیحی با  $m$  متغیر و با مرتبه  $k$  به زبان ماتریسی به صورت زیر است:

$$y_t = \delta + A_1 y_{t-1} + \dots + A_k y_{t-k} + v_t \quad (1)$$

در معادله (۱)، بردار متغیرهای درون‌زا،  $\delta$  ماتریس ضرایب عرض از مبدأ،  $A_1$  تا  $A_k$  ماتریس ضرایب مقادیر با وقفه متغیر درون‌زا و سایر متغیرها است. در مواردی که در سیستم معادلات فوق طول دوره تأخیری معادلات یکسان نباشد الگوی مزبور را الگوی شبه‌رگرسیون برداری یا شبه‌خودرگرسیونی توضیحی<sup>۳</sup> می‌نامند. فرضیه‌هایی که برای الگوی خودرگرسیونی توضیحی در نظر گرفته می‌شود همان فرضیه‌های الگوی معادلات هم‌زمان است و به همین رو مدل خودرگرسیونی توضیحی به روش OLS قابل برآورد است. در تخمین الگوی خودرگرسیونی توضیحی تعیین مرتبه الگوی خودرگرسیونی توضیحی و یا به عبارتی تعیین وقفه بهینه متغیرهای درون‌زا الگویی حائز اهمیت است. برای تعیین وقفه بهینه از معیارهایی چون آزمون نسبت درست‌نمایی (LR)، معیار آکائیک (AIC) و معیار شوارتز (SC) استفاده می‌شود که در این مطالعه از دو شاخص آکائیک و شوارتز استفاده گردید. این دو شاخص از روابط زیر به دست می‌آید:

$$AIC = Ln \left( \frac{RSS}{n} \right) + \frac{2 m^2 q}{n} \quad (2)$$

$$SC = Ln \left( \frac{RSS}{n} \right) + \frac{m^2 q}{n} \times Ln(n) \quad (۳)$$

در معادلات فوق  $m$  تعداد معادلات،  $n$  حجم نمونه،  $q$  طول وقفه و  $RSS$  مجموع مربعات پسماند الگوی خودرگرسیون توضیحی است. کمترین مقادیر این معیارها ملاک گزینش مرتبه الگو و وقفه بهینه می‌باشد. با توجه به این که متغیرهای مورد استفاده در مدل، متغیرهای سری زمانی هستند لذا بایستی قبل از تخمین الگوی خودرگرسیون توضیحی ایستایی متغیرها آزمون شود. بررسی پایایی یا ایستایی متغیرهای سری زمانی یکی از شروط اصلی تخمین مدل‌های سری زمانی است زیرا اگر متغیرها ایستا نباشند ضرایب برآوردی مدل قابل اعتماد نخواهد بود. ضمن این که ممکن است سبب ایجاد رگرسیون کاذب<sup>۱</sup> شود یعنی بین دو یا چند متغیر ممکن است رابطه معنی‌داری با توجه به معنی‌دار بودن ضرایب مدل وجود داشته باشد و  $R^2$  مدل نیز بالا باشد اما این ارتباط به طور منطقی وجود نداشته باشد، چنین رگرسیونی، کاذب یا غیرحقیقی است. بالا بودن ضریب تعیین  $R^2$  و پایین بودن آماره دوربین واتسون به طوری که آماره دوربین واتسون کم‌تر از  $R^2$  باشد یک نشانه رگرسیون کاذب است. رگرسیون کاذب بین متغیرهای غیرایستا ایجاد می‌شود.

یکی از مهم‌ترین روش‌های تشخیص ایستایی متغیرهای سری زمانی، آزمون ریشه واحد<sup>۲</sup> است. براساس این آزمون اگر آماره  $t$  محاسبه شده که آماره دیکی فولر افزوده نیز نامیده می‌شود بزرگ‌تر از مقادیر بحرانی باشد فرض صفر مبنی بر غیرایستا بودن متغیرها رد می‌شود و در این صورت متغیرها ایستا یا پایا هستند.

آزمون هم‌گرایی از آزمون‌های دیگری است که جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای سری زمانی استفاده می‌شود. این آزمون رابطه بلندمدت بین دو متغیر را نشان می‌دهد. هم‌گرایی بیان می‌کند اگر دو سری زمانی غیرایستا باشند و ایجاد رگرسیون کاذب نمایند چنانچه ترکیب آن‌ها ایستا باشد و یا به عبارتی طول موج یکسانی داشته باشند و با یکدیگر حرکت کنند در این صورت رگرسیون کاذب نخواهد بود و نتایج تخمین مدل قابل اطمینان خواهد بود. براساس الگوی خودرگرسیونی توضیحی و آزمون هم‌گرایی، چنانچه براساس آزمون‌های هم‌گرایی رابطه تعادلی بلندمدت وجود نداشته باشد در این صورت متغیرها همگرا نیستند و الگوی خودرگرسیونی توضیحی براساس وقفه بهینه تعیین شده برآورد می‌گردد. حال چنانچه رابطه بلندمدت بین متغیرها تایید شود و متغیرها همگرا باشند در این صورت الگوی خودرگرسیونی توضیحی به صورت یک الگوی تصحیح خطا برداری<sup>۳</sup> محاسبه و برآورد می‌گردد.

آزمون‌های متعددی جهت بررسی رابطه هم‌گرایی بین متغیرها مطرح است که از جمله می‌توان به آزمون‌هایی همگرای دوربین واتسون (CRDW)، آزمون هم‌گرایی انگل - گرانجر و آزمون یوهانسون اشاره نمود. در این مطالعه از آزمون یوهانسون جهت بررسی رابطه بلندمدت بین متغیرهای قیمت و هم‌گرایی بین آن‌ها استفاده شده است.<sup>۴</sup>

چنانچه رابطه بلندمدت بین متغیرها و هم‌گرایی آن‌ها تأیید شود، مدل تصحیح خطا بایستی برآورد گردد. براساس این مدل، عدم تعادل‌های پویای کوتاه‌مدت قابل شناسایی است. به عبارتی اگرچه ممکن است دو متغیر در بلندمدت با هم مرتبط باشند ولی در کوتاه‌مدت ممکن است عدم تعادل‌هایی داشته باشند که این از طریق مدل ECM تعیین می‌شود. این مدل براساس فرم زیر استوار است:

1- Spurious Regression

2- Unit Root Test

3- Vector Error Correction Model (VECM)

۴- جهت آشنایی بیشتر در مورد آزمون یوهانسون رجوع شود به مآخذ (۶)

$$\Delta y_t = \alpha + \beta \Delta x_t + \gamma(e_{t-1})$$

۴

در مدل فوق اگر ضریب  $\gamma$  معنی‌دار شود در این صورت جزء ECM به لحاظ آماری معنی‌دار است و بیان می‌کند که در هر دوره زمانی چه نسبتی از اختلاف بین مقدار واقعی و مقدار بلندمدت متغیر  $y_t$  در هر دوره حذف یا تصحیح می‌گردد.

یکی از ایرادات الگوی خودرگرسیون توضیحی آن است که تفسیر ضرایب مدل غیرممکن و غیرمفهوم است زیرا متغیرها اغلب به صورت تفاضلی در مدل لحاظ می‌شوند و لذا نمی‌توان از لحاظ اقتصادی آن را تفسیر نمود. برای رفع این نقص از تابع عکس‌العمل یا تابع واکنش آنی استفاده می‌شود. این تابع نشان دهنده چگونگی واکنش هر یک از متغیرهای الگو نسبت به یک شوک در هر یک از معادلات خودرگرسیونی توضیحی می‌باشد.

در این تحقیق براساس الگوی خودرگرسیونی توضیحی و آزمون هم‌گرایی رابطه بین قیمت های کشاورزی، صنعت و خدمات بررسی شد. اطلاعات این تحقیق شاخص قیمت تولیدکننده برای دوره ۸۶-۱۳۸۰ به صورت ماهانه است که این آماره‌ها از بانک مرکزی استخراج شده است.

## نتایج و بحث

### آزمون ایستایی متغیرها و وقفه بهینه

براساس آزمون ریشه واحد دیکی - فولر و دیکی - فولر افزوده (ADF) ایستایی یا نایستایی متغیرها بررسی شد که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. همان‌گونه که از این جدول ملاحظه می‌گردد هر سه متغیر قیمت بخش کشاورزی، صنعت و خدمات در سطح داده‌ها نایستا اما در تفاضل مرتبه اول ایستا هستند. لذا این متغیرها ایستا از مرتبه یک (I۱) هستند.

جدول ۱- آزمون ریشه واحد جهت تعیین ایستایی متغیرهای قیمت کشاورزی، صنعت و خدمات

متغیر	سطح معنی‌داری	مقادیر بحرانی	مقدار بحرانی در سطح داده‌ها	مقدار بحرانی در تفاضل مرتبه اول
$P_{Ag}$ قیمت کشاورزی	٪۱	-۳/۵۳	۰/۹۸	-۶/۲۸*
	٪۵	-۲/۹		
	٪۱۰	-۲/۵۹		
$P_{ind}$ قیمت صنعت	٪۱	-۳/۵۳	۲/۲۹	-۶/۲۹*
	٪۵	-۲/۹		
	٪۱۰	-۲/۵۹		
$P_{serv}$ قیمت خدمات	٪۱	-۳/۵۳	۲/۵۲	-۷/۲۳*
	٪۵	-۲/۹		
	٪۱۰	-۲/۵۹		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول ۱، مقادیر آماره دیکی - فولر از نظر قدرمطلق در مرتبه یک بزرگ‌تر از مقادیر بحرانی برای قیمت هر سه بخش است و لذا این متغیرها در مرتبه اول ایستا هستند.

جهت تعیین وقفه بهینه متغیرها از آماره آکائیک و شوارتز استفاده شده است که براساس مقادیر حداقل این معیارها در وقفه‌های مختلف وقفه بهینه انتخاب گردید. بر این اساس وقفه بهینه برای متغیرهای قیمت وقفه یک است که دارای کمترین مقدار آماره آکائیک و شوارتز است. جدول ۲ مقادیر برآورد شده این آماره‌ها را در وقفه‌های مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۲- مقادیر آماره‌های آکائیک (AIC)، شوارتز (SC)، هانن - کوئین (HQ) در وقفه‌های مختلف

وقفه	آماره آکائیک	آماره شوارتز	آماره هانن - کوئین
۰	۲۴/۷۲	۲۴/۸۲	۲۴/۷۶
۱	۱۴/۷۸*	۱۵/۲۰*	۱۴/۹۵*
۲	۱۴/۹۳	۱۵/۶۵	۱۵/۲۲
۳	۱۵/۰۳	۱۶/۰۶	۱۵/۴۴
۴	۱۵/۱۴	۱۶/۴۸	۱۵/۶۷
۵	۱۵/۰۴	۱۶/۶۹	۱۵/۶۹
۶	۱۴/۹۳	۱۶/۸۸	۱۵/۶۹

\* وقفه بهینه  
مأخذ: یافته‌های تحقیق

### تخمین الگوی خودرگرسیون توضیحی و هم‌گرایی

به منظور تعیین وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها و رابطه هم‌گرایی بین آن‌ها، از آزمون هم‌گرایی یوهانسون استفاده شده است. نتایج این آزمون نشان داد که آماره اثر هم در سطح پنج درصد و هم در سطح یک درصد بزرگ‌تر از مقادیر بحرانی بوده و لذا رابطه هم‌گرایی بین متغیرها پذیرفته شده و فرض صفر مبنی بر عدم هم‌گرایی بین متغیرها رد می‌شود. با توجه به این می‌توان بیان کرد که قیمت بخش کشاورزی، صنعت و خدمات دارای یک رابطه تعادلی بلندمدت با یکدیگر هستند. براساس نتایج آزمون هم‌گرایی رابطه بلندمدت بین این متغیرها یا رگرسیون هم‌گرایی به صورت زیر می‌باشد:

$$P_{Ag} = -۳۴۵/۶ + ۵/۰۲ P_{ind} - ۲/۹۸ P_{serv}$$

$$se \quad (۱۶۷/۲) \quad (۲/۶۰) \quad (۱/۴۰)$$

$$t \quad (-۲/۰۶) \quad (۱/۹۳) \quad (۲/۱۲)$$

$P_{Ag}$ : قیمت کشاورزی

$P_{ind}$   
: قیمت بخش صنعت

$P_{serv}$   
: قیمت بخش خدمات

بر اساس رابطه بلندمدت بین متغیرهای قیمت می‌توان نتیجه گرفت که قیمت محصولات بخش صنعت اثر معنی‌داری و مثبت بر قیمت بخش کشاورزی دارد به طوری که به ازاء یک واحد افزایش در قیمت کالاهای صنعتی قیمت بخش کشاورزی پنج واحد افزایش می‌یابد. قیمت بخش خدمات در بلندمدت تأثیر منفی بر قیمت محصولات بخش کشاورزی دارد و این اثر نیز معنی‌دار است. بنابراین می‌توان استنباط نمود که در بلندمدت رشد قیمت کالاها و محصولات صنعتی می‌تواند تأثیر مثبتی بر رشد قیمت محصولات کشاورزی داشته باشد و یکی از عوامل تأثیرگذار تغییرات قیمت محصولات کشاورزی محسوب می‌شود. برخلاف بخش صنعت، رشد قیمت در بخش خدمات سبب کاهش قیمت بخش کشاورزی در بلندمدت خواهد شد.

با توجه به وجود رابطه هم‌گرایی بین متغیرها، الگوی خودرگرسیون توضیحی به صورت الگوی تصحیح خطای خودرگرسیونی توضیحی یا VEC برآورد گردید که نتایج این برآورد برای هر سه گروه قیمت به صورت زیر است. الگوی VEC رابطه کوتاه مدت بین متغیرهای قیمت را نشان می‌دهد.

$$\Delta P_{Ag} = 1/21 + 0/118 \Delta P_{Ag(-1)} + 0/35 \Delta P_{ind(-1)} + 0/11 \Delta P_{serv(-1)}$$

(۱/۰۶)      (۱/۴)      (۱/۲)      (۰/۶)

$$\Delta P_{ind} = 1/77 + 0/02 \Delta P_{Ag(-1)} + 0/13 \Delta P_{ind(-1)} + 0/06 \Delta P_{serv(-1)}$$

(۳/۱۷)      (۰/۴۶)      (۰/۹۵)      (۰/۷۲)

$$\Delta P_{serv} = 5/09 - 0/03 \Delta P_{Ag(-1)} - 0/07 \Delta P_{ind(-1)} - 0/04 \Delta P_{serv(-1)}$$

(۶/۴)      (-۰/۳۴)      (-۰/۳۵)      (-۰/۳)

مقادیر داخل پرانتز در معادلات فوق آماره  $t$  می‌باشد. با توجه به نتایج تخمین مدل VEC می‌توان استنباط کرد که تغییرات قیمت در بخش صنعت و خدمات در کوتاه‌مدت تأثیر مثبت بر تغییرات قیمت در بخش کشاورزی دارند. با این حال ضرایب متغیرهای قیمت بخش صنعت و خدمات از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد و این بیانگر آن است که این متغیرها در کوتاه‌مدت تأثیر معنی‌داری بر قیمت بخش کشاورزی ندارند. ضریب جزء خطا تعادلی در مدل VEC بخش کشاورزی برابر ۰/۱۸ است که معنی‌دار نمی‌باشد و نشانگر عدم وجود ساز و کار تصحیح خطا در معادله اول است.

تغییرات قیمت در بخش صنعت نیز متأثر از تغییرات قیمت در بخش کشاورزی و بخش خدمات در کوتاه‌مدت است. بر اساس معادله VEC بخش صنعت، ضرایب تغییرات قیمت بخش کشاورزی و خدمات مثبت و نشان‌دهنده تأثیر مثبت تغییرات قیمت این بخش‌ها بر قیمت بخش صنعت است. ضریب خطای تعادلی بخش صنعت نیز مثبت و برابر ۰/۰۲ و غیرمعنی‌دار است.

برای بخش خدمات، نتایج مدل VEC نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت تغییرات قیمت بخش‌های صنعت

و کشاورزی اثر منفی بر تغییرات قیمت بخش خدمات دارند لیکن این اثر معنی‌دار نیست. ضریب خطای تعادلی بخش خدمات برابر  $0/03-$  است که بیان می‌کند طی هر دوره به میزان  $0/03$  از تفاوت بین مقادیر واقعی و بلندمدت قیمت بخش خدمات تصحیح می‌شود.

### تابع عکس‌العمل خودرگرسیون توضیحی

یکی از مزیت‌های الگوی خودرگرسیونی توضیحی ترسیم واکنش یا عکس‌العمل سیستم در برابر شوک یا ضربه اعمال شده از سوی هر یک از متغیرهای سیستم است. براین اساس می‌توان تأثیر شوک‌های ایجاد شده در قیمت‌های محصولات بخش کشاورزی، صنعت و خدمات را روی یکدیگر بررسی و تحلیل نمود. نتایج تخمین تابع عکس‌العمل خودرگرسیونی توضیحی در نمودارهای ۱ تا ۹ به صورت خطی و ستونی نشان داده شده است. تأثیر هر یک از شوک‌ها تا ۱۰ دوره بررسی شده است. تأثیر شوک قیمت در بخش‌های مختلف اقتصادی بر قیمت‌های بخش کشاورزی در نمودارهای ۱ تا ۲ آمده است. براساس نمودار ۱ شوک قیمتی در بخش کشاورزی تأثیر زیادی در رشد قیمت این بخش دارد و این شوک نسبت به دیگر بخش‌های اقتصادی بیش‌ترین تأثیر را بر رشد قیمت‌های بخش کشاورزی دارد. ضمن این‌که با افزایش طول دوره اثر این شوک بیش‌تر می‌شود. نمودار ۲ اثر شوک قیمت در بخش صنعت را بر قیمت بخش کشاورزی نشان می‌دهد. مطابق با این نمودار ایجاد یک شوک قیمتی در بخش صنعت در سال اول بی‌اثر و در سال‌های دوم و سوم تأثیر کمی بر قیمت بخش کشاورزی دارد اما در هر دوره اثر این شوک بیش‌تر می‌شود به طوری که اثر این شوک تا دوره دهم افزایشی است. براساس نمودار ۳ ملاحظه می‌گردد که ایجاد شوک قیمت در بخش صنعت تأثیر مثبت در افزایش قیمت بخش کشاورزی بخصوص در دوره‌های آتی خواهد داشت. نمودار ۳ تأثیر شوک بخش خدمات را بر قیمت بخش کشاورزی نشان می‌دهد. مطابق با این نمودار شوک قیمتی بخش خدمات در دوره اول تأثیری بر قیمت بخش کشاورزی نداشته ولی در دوره‌های دوم و سوم تأثیر مثبت اما ناچیزی بر قیمت‌های بخش کشاورزی دارد. از دوره چهارم تا دوره دهم اثر شوک قیمتی بخش خدمات بر قیمت بخش کشاورزی می‌یابد لذا با افزایش طول دوره اثر این شوک کم می‌شود. مقایسه نمودارهای ۲ و ۳ نشان می‌دهد که اثر شوک قیمت بخش صنعت بر بخش کشاورزی بیش‌تر از اثر شوک قیمت بخش خدمات است و این نشان دهنده اثربخشی بیش‌تر تغییرات قیمت در بخش صنعت و سیاست‌های قیمتی این بخش بر نوسانات قیمت بخش کشاورزی است.

نمودارهای ۴ تا ۶ تأثیر شوک قیمتی بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات را بر بخش صنعت نشان می‌دهد. مطابق با نمودار ۴ چنانچه شوک قیمتی در بخش کشاورزی رخ دهد اثر این شوک بر بخش صنعت در سال‌های اول و دوم ناچیز است اما از سال سوم به بعد اثر این شوک مثبت و افزایشی می‌شود و با افزایش دوره این اثر بیشتر می‌گردد. مطابق انتظار شوک قیمت در بخش صنعت تأثیر مثبت و بسیار چشم‌گیری در قیمت‌های این بخش چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت دارد (نمودار ۵). اثر شوک قیمت خدمات بر بخش صنعت مطابق با نمودار ۶ نشان‌دهنده آن است که اثر این شوک در چهار دوره اول مثبت اما ناچیز بوده و از دوره پنجم، این شوک تأثیر منفی بر قیمت بخش صنعت دارد. لذا انتظار می‌رود شوک قیمتی بخش خدمات در بلندمدت تأثیر منفی بر قیمت بخش صنعت داشته باشد. با این حال اثر این شوک چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت کم بوده و معنی‌دار به نظر نمی‌رسد.

تابع عکس‌العمل قیمت بخش خدمات در برابر شوک‌های قیمتی بخش‌های مورد مطالعه در نمودارهای ۷ تا ۹ نشان داده شده است. همان‌گونه که از نمودارهای ۷ و ۸ ملاحظه می‌گردد تأثیر شوک‌های قیمتی بخش



کشاورزی و صنعت بر قیمت بخش خدمات طی دوره‌های مختلف افزایشی و مثبت است و با افزایش طول دوره و به ازای هر سال این اثر بیش‌تر می‌شود. ضمن این‌که اثر شوک بخش صنعت بر قیمت بخش خدمات نسبت به اثر شوک قیمت بخش کشاورزی در بلندمدت بیش‌تر است. نمودار ۹ اثر شوک قیمتی بخش خدمات را بر قیمت این بخش نشان می‌دهد. همان‌گونه که از این نمودار برمی‌آید اثر شوک قیمتی در این بخش بر قیمت‌های آن در بلندمدت کاهشی است به طوری که در سال اول بیش‌ترین اثر را داشته اما به تدریج به ازای هر دوره اثر این شوک کاهش می‌یابد.

با توجه به توابع عکس‌العمل قیمت‌های محصولات بخش کشاورزی، صنعت و خدمات می‌توان دریافت که هرگونه شوک قیمتی در هر بخش اثر مثبت و چشم‌گیری بر رشد قیمت‌ها در همان بخش دارد و اثر آن در طول زمان برای بخش‌های صنعت و کشاورزی افزایشی اما برای بخش خدمات کاهشی است. همچنین شوک‌های قیمتی در بخش‌های صنعت و کشاورزی اثر متقابل معنی‌داری بر قیمت این بخش‌ها دارد و با افزایش دوره، اثر شوک بر قیمت‌های هر بخش نسبت به دوره‌های اول بیش‌تر می‌شود. اثر شوک قیمتی در بخش خدمات تاثیر ناچیزی بر قیمت بخش‌های کشاورزی و صنعت چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت دارد اما خلاف آن صادق نیست. به عبارتی شوک قیمتی در بخش‌های کشاورزی و صنعت تاثیر مثبت و معنی‌داری بر قیمت‌های بخش خدمات دارد و اثر این شوک در طول دوره نیز افزایش می‌یابد و بیش‌تر می‌گردد. با توجه به این‌که تغییرات قیمت یک بخش یا یک کالا بلافاصله به بخش‌ها یا کالاهای دیگر منتقل نمی‌شود و با وقفه زمانی اثر خود را ایجاد می‌کند لذا افزایشی بودن اثر شوک قیمت با افزایش طول دوره و بالاتر بودن اثر بلندمدت شوک نسبت به اثر کوتاه‌مدت آن قابل انتظار است. این نتیجه در تخمین مدل‌های VEC و رگرسیون هم‌گرایی نیز ملاحظه گردید. در الگوی رگرسیون هم‌گرایی که ارتباط بلندمدت بین متغیرها را نشان می‌دهد، اثر تغییرات قیمت بخش خدمات و صنعت بر قیمت‌های بخش کشاورزی معنی‌دار بوده است در حالی که در الگوی معادلات VEC که اثر تغییرات قیمت را در کوتاه‌مدت نشان می‌دهد ضرایب مدل معنی‌دار نبوده است.

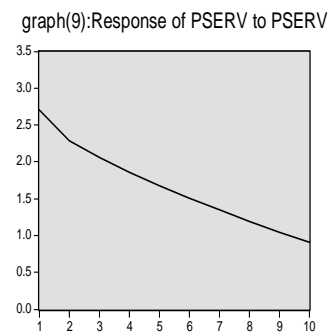
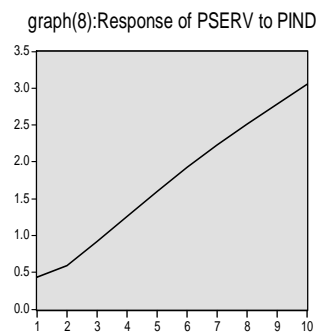
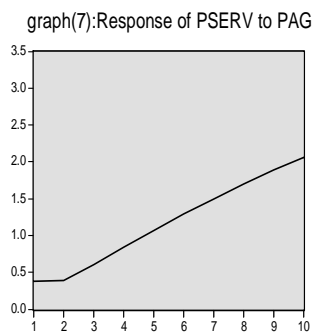
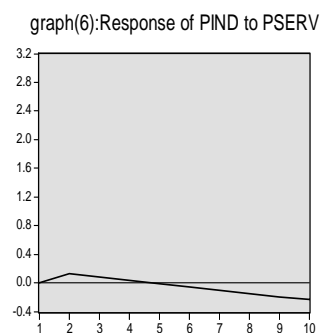
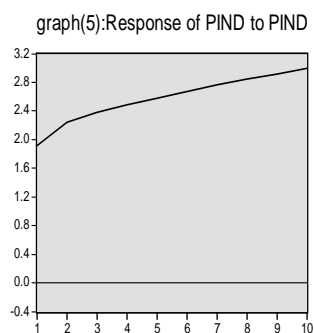
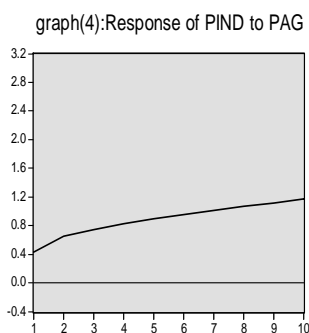
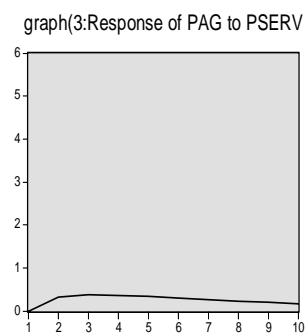
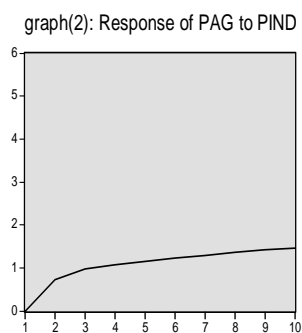
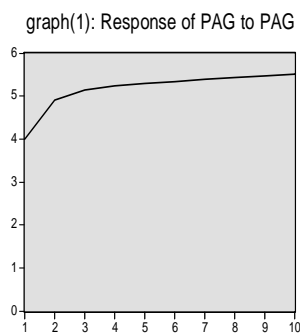
## منابع

- ۱- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. "شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی ایران". پایگاه آماری بانک مرکزی [www.CBi.ir](http://www.CBi.ir)
- ۲- تقوی، م. و نعمتی زاده، س. (۱۳۸۰). "اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر صادرات غیر نفتی ایران". مجموعه مقالات پایگاه اطلاعات علمی ایران [www.SID.ir](http://www.SID.ir).
- ۳- حیدریان، ح. و سقائیان نژاد، ح. (۱۳۸۰). "تعیین ارتباط علی بین صادرات و رشد اقتصادی با استفاده از الگوی خودرگرسیونی توضیحی در ایران". مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، شماره دوم.
- ۴- شیرین بخش، ش. و خوانساری، ز. "کاربرد Eviews در اقتصاد سنجی". انتشارات پژوهشکده امور اقتصادی.
- ۵- صحرائیان، م. و زیبایی، م. (۱۳۸۴). "بررسی رابطه علی بین عرضه پول و سطح قیمت محصولات کشاورزی". فصل نامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۷.
- ۶- صدیقی، اچ. آر. و لاولر، کی. ا. "اقتصادسنجی رهیافت کاربردی". ترجمه دکتر شمس‌الله شیرین‌بخش، انتشارات آوای نور. گجراتی، د. "مبانی اقتصاد سنجی". ترجمه دکتر حمید ابریشمی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- مجتهد، ا. و شریفی، م. (۱۳۸۳). "بررسی تاثیر سیاست‌های پولی و مالی در رشد بخش کشاورزی ایران". فصل‌نامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۷.
- 8- Araji, A.A. and F.C. White. (2004). "The impact of agricultural research of United States export". Idaho Agricultural Experiment Station.

- 9- Orden, D.(2001)."Exchang rate effects on agricultural trade and trade relation".  
Journal of Policy Models.
- 10 - Titus, O.A. (2005). "Impact of macroeconomic policies on agricultural prices".  
Agricultural and Resource Economics Review, 34/2,2005.

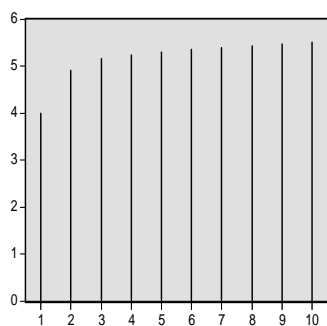
### نمودارهای واکنش (عکس‌العمل) الگوی خودرگرسیون توضیحی

Response to Cholesky One S.D. Innovations

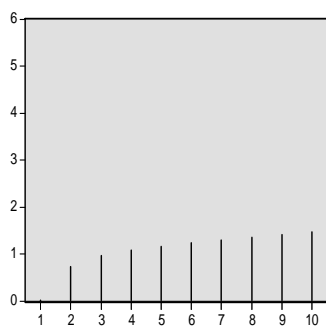


Response to Cholesky One S.D. Innovations

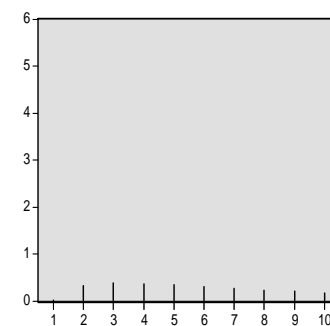
graph(1):Response of PAG to PAG



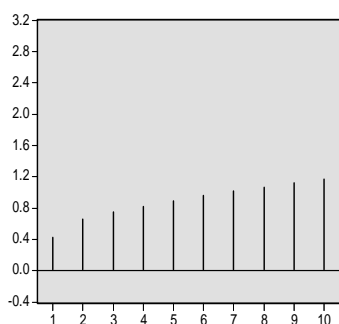
graph(2):Response of PAG to PIND



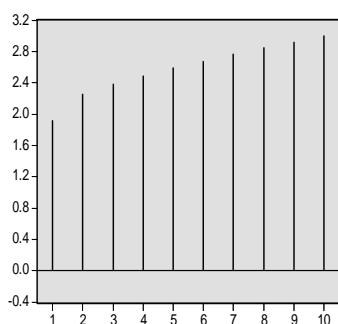
graph(3):Response of PAG to PSERV



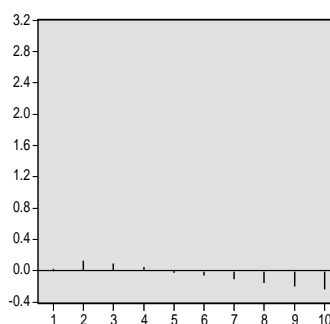
graph(4):Response of PIND to PAG



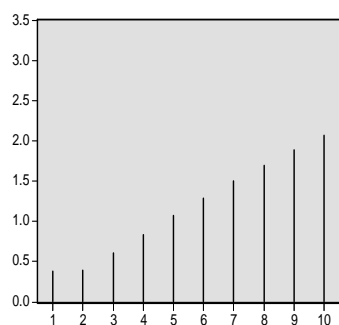
graph(5):Response of PIND to PIND



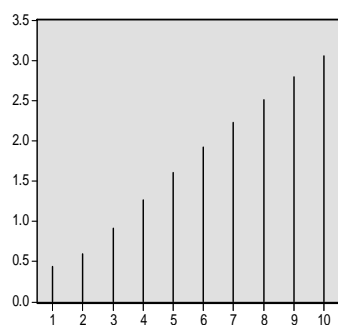
graph(6):Response of PIND to PSERV



graph(7):Response of PSERV to PAG



graph(8):Response of PSERV to PIND



graph(9):Response of PSERV to PSERV

