

## اندازه‌گیری ریسک قیمت پسته و تعیین عوامل موثر بر آن در استان‌های

### مهم تولیدکننده پسته

مرتضی تهامی پور<sup>۱\*</sup>، ویدا ورهرامی<sup>۲</sup> و وجیهه قویدل<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۵/۰۷

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۰۱

### چکیده

تولید محصولات کشاورزی با ریسک‌هایی گوناگون روبه‌روست که یکی از مهم‌ترین آن‌ها ریسک قیمت می‌باشد. مدیریت این ریسک می‌تواند ضمن ایجاد درآمد مطمئن‌تر برای کشاورزان، به پایداری تولید و امنیت غذایی در کشور کمک کند. هدف اصلی این پژوهش اندازه‌گیری ریسک قیمت پسته و شناسایی عوامل موثر بر آن می‌باشد. ابتدا با استفاده از شاخص بی‌ثباتی کوپاک، شاخص ضریب تغییرات استاندارد شده، درصد دامنه تغییرات و مدل‌های ARIMA و GARCH ریسک قیمت پسته برای کشور و استان‌های عمده تولیدکننده اندازه‌گیری شد و استان‌ها از این نظر رتبه‌بندی شدند. سپس با استفاده از الگوهای اقتصادسنجی و الگوی پانل به تعیین عوامل موثر بر ریسک قیمت پسته پرداخته شد. در این مطالعه، استان‌های کرمان، یزد، سمنان، خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی مورد بررسی قرار گرفتند و از داده‌های دوره زمانی ۹۳-۱۳۷۲ استفاده شد. نتایج پژوهش نشان دادند که شدت ریسک قیمتی پسته در طول زمان افزایشی بوده و محصول پسته در استان یزد کم‌ترین مقدار نوسان‌های قیمتی و در استان خراسان جنوبی بیش‌ترین مقدار نوسان‌های قیمتی را داشته است. همچنین، متغیرهای قیمت جهانی پسته و نرخ ارز به ترتیب با ضرایب ۰/۷ و ۱/۲ اثر قابل ملاحظه و هم‌جهتی بر نوسان‌های قیمت پسته در داخل کشور دارند. بر اساس یافته‌های بدست آمده، ریسک قیمت پسته بیش‌تر ناشی از نوسان‌های نرخ ارز و قیمت‌های جهانی است، بنابراین، توصیه می‌شود ساز و کارهایی مناسب مانند ابزارهای نوین بازار بورس برای کاهش انتقال نوسان‌های این متغیرها به بازار محصولات کشاورزی مورد بررسی و اجرا قرار گیرد.

طبقه بندی JEL: D00 ، Q19 ، Q11

واژه های کلیدی: بخش کشاورزی، ریسک قیمت، اندازه‌گیری ریسک، پسته، الگوی پانل.

<sup>۱</sup> - استادیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> - استادیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

<sup>۳</sup> - دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

\*- نویسنده مسئول: m\_tahami@sbu.ac.ir

### پیشگفتار

در دهه‌های اخیر، بازار جهانی محصولات کشاورزی نوسان‌های زیادی داشته است به گونه‌ای که در زمینه برخی از محصولات ناپایداری‌هایی کم نظیر مشاهده شده است. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که بهره‌برداران کشاورزی به دلایل گوناگونی همچون نداشتن کنترل بر عوامل جوی، آفات و بیماری‌ها و وضعیت بازارهای عرضه و تقاضای محصولات و نهاده‌ها با ریسک روبه‌رو هستند. این عوامل با تاثیر در فرایند تولید و متغیرهای گوناگون می‌توانند موجب بی‌اعتباری تصمیم‌گیری‌ها شوند، از این رو، توجه به ریسک در برنامه‌ریزی‌های اقتصاد کشاورزی منطقی است (ترکمانی، ۱۳۷۵).

اتکای زیاد فعالیت‌های بخش کشاورزی به طبیعت و روبه‌رو شدن با تغییرات محیطی، اجتماعی، مالی و قانونی باعث شده است که فعالیت در این بخش همواره فعالیتی پر خطر و همراه با ریسک باشد. بر اساس گزارش سازمان فائو (FAO) از بین ۴۰ نوع سانحه‌ی طبیعی که در جهان ثبت شده است، ۳۱ نوع آن در ایران امکان وقوع دارد. مهم‌ترین منابع خطر یا ریسک در بخش کشاورزی شامل ریسک قیمت<sup>۱</sup> (مانند ناطمینانی از قیمت محصول در زمان برداشت به دلیل وقفه بین تصمیم به تولید و برداشت محصول در فعالیت‌های کشاورزی)، ریسک تولید یا عملکرد<sup>۲</sup> (مانند تغییرات آب و هوایی، آفات و امراض، تغذیه گیاه، کاشت گیاه در مکان نامناسب یا در زمان نامناسب)، ریسک پرسنل یا ریسک انسانی<sup>۳</sup> (مانند بیماری یا مرگ تولید کننده)، ریسک دارایی‌ها<sup>۴</sup> (مانند آتش سوزی، سرقت، زلزله)، ریسک نهادی<sup>۵</sup> (مانند اثر منفی تغییرات سیاستی در سطح کلان بر کشاورزی) و ریسک مالی<sup>۶</sup> (مانند تغییرات نرخ سود بانکی که بر نقدینگی اثر می‌گذارد) می‌باشد.

احمدی (۱۳۸۷) به نقل از هزل، مهم‌ترین ریسک‌های رویاروی کشاورزان را به شرح زیر می‌داند: خطرات اقتصادی شامل نوسان‌های در قیمت مواد اولیه، مشکل اعتبارات بانکی، بی‌ثبات بودن قیمت محصولات کشاورزی، نامشخص بودن سیاست‌های دولت و نوسان‌های جهانی در قیمت؛ خطرات اجتماعی شامل دزدی و سرقت، جنگ، وجود مشکل در سیستم پرداخت اعتبارات بانکی؛ خطرات طبیعی شامل خطرات جوی و آفات و بیماری‌ها.

<sup>1</sup> -Price risk

<sup>2</sup> -Production or yield risk

<sup>3</sup> - Human or personal risks

<sup>4</sup> - Asset risks

<sup>5</sup> - Institutional risk

<sup>6</sup> - Financial risk

در این میان ریسک قیمتی در محصولات کشاورزی و نوسان های بالای قیمت، مشکلات اقتصادی فراوانی را برای تولید کنندگان بخش کشاورزی ایجاد کرده است. مساله نوسان های قیمت محصولات کشاورزی به عنوان عامل ایجاد کننده ریسک قیمت، از دیرباز مورد توجه اقتصاددانان کشاورزی و سیاست گذاران این بخش بوده است. منظور از ریسک قیمت، کاهش یا افزایش (به صورت شدید) قیمت محصول، تغییر قیمت ابزارآلات کشاورزی و مواد اولیه تولید است. از جمله عوامل دیگری که می تواند بر نوسان های قیمتی محصولات کشاورزی تاثیرگذار باشد می توان به شرایط آب و هوایی و دیگر مخاطرات طبیعی، شرایط عرضه و تقاضای محصول، محصولات جایگزین و ... اشاره کرد (نجفی و حاجی رحیمی؛ ۱۳۷۹).

یکی از محصولات عمده کشاورزی ایران که دارای ارزش اقتصادی بالا و سهمی قابل توجه در صادرات بخش کشاورزی است، پسته می باشد. بازار این محصول هم مانند دیگر محصولات کشاورزی با ریسک قیمتی همراه است، ریسک و عدم قطعیت اجزای جدا ناپذیر فعالیت ها در بخش کشاورزی هستند. با توجه به این که پسته، نقش نخستین کالای کشاورزی صادراتی کشور را ایفا می کند، توجه به نوسان های قیمتی آن و اندازه گیری این نوسان های از اهمیتی ویژه نسبت به دیگر محصولات کشاورزی برخوردار است.

برای اندازه گیری نوسان های قیمت در ادبیات اقتصادی روش هایی گوناگون وجود دارد که در مطالعات هیزلی و همکاران (۱۹۹۰)، اوفات و بلاندفورد (۱۹۸۶) برخی از این روش ها بیان شده است. هم چنین، در مورد عوامل ایجاد کننده ریسک قیمت محصولات کشاورزی مطالعات گوناگونی در داخل و خارج انجام شده است. از جمله، مطالعات خارجی می توان به مطالعه مسیک و همکاران (۲۰۱۰) اشاره کرد که مهم ترین عوامل موثر بر ریسک قیمت محصولات کشاورزی را تورم و سیاست های دولت می دانند. سخار (۲۰۰۳) و روژ و مک کوپین (۲۰۰۲) نوسان های قیمت گندم و جو را متأثر از نوسان های سطح زیر کشت، تولید، عملکرد، نسبت قیمت جهانی به داخلی، واردات، صادرات، مصرف داخلی، تقاضای سرانه محصول و نرخ مبادله دانسته اند. هم چنین، اکوز (۲۰۰۵) و تاباکیس (۲۰۰۱) سیاست های پولی کلان شامل عرضه پول، نرخ بهره، نرخ واقعی موثر ارز، ذخایر پولی، شاخص قیمت های خرید ادوات کشاورزی را مهم ترین عوامل موثر بر نوسان های قیمت در سطح بخش کشاورزی می دانند.

در مطالعات دیگری نیز اندازه گیری ریسک قیمت و شناسایی عوامل موثر در ایجاد نوسان های قیمت محصولات کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است که در ادامه به برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه اشاره خواهیم کرد. بخشی و همکاران (۱۳۹۳) با بهره گیری از الگوهای ARIMA و GARCH به بررسی نوسان های قیمتی جو دامی پرداختند. دوره زمانی در نظر گرفته

شده از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان دادند که به گونه نسبی مدل ARIMA پیش بینی‌های دقیق تری را نسبت به الگوی گارچ ارائه می‌کند و براساس نتایج پیشنهاد شده است که دولت برای تنظیم بازار محصول مورد بررسی و فعالان بازار اعم از تجار و تولیدکنندگان از این الگو برای تصمیم‌گیری استفاده کند. تهامی پور و سلامی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای به بررسی عوامل موثر بر ایجاد نوسان‌های قیمت ذرت دانه ای پرداختند. در این مطالعه از الگوهای اقتصادسنجی و آمار و داده‌های سالانه مربوط به دوره زمانی ۱۳۷۱-۱۳۸۸ استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان دادند که نوسان‌ها در واردات ذرت، قیمت‌های جهانی ذرت، قیمت گوشت مرغ و نرخ ارز اثر معنی داری بر ریسک قیمت ذرت دانه ای در بازار داخلی دارند. اردی‌بازار و مقدسی (۱۳۸۸) به بررسی منابع نوسان قیمت تولیدکننده داخلی محصولات کشاورزی پرداختند. برای این منظور، از داده‌های سالانه ۱۳۸۶-۱۳۸۰ استفاده شد. روش بکار رفته بر پایه مدل شناسایی منابع نوسان‌های لیفرت طراحی شده که از قیمت‌های داخلی و جهانی و نرخ ارز و نرخ‌های تعرفه وارداتی استفاده شد. نتایج نشان دادند که مهم‌ترین منابع نوسان، قیمت‌های جهانی و نرخ‌های تعرفه می‌باشند. عمرانی و ترکمانی (۱۳۸۷) به بررسی عوامل موثر بر قیمت‌ها در اقتصاد ایران با استفاده از الگوی خودتوضیح برداری پرداختند. در این پژوهش از اطلاعات سالانه در دوره ۱۳۵۰-۱۳۸۲ استفاده شد. براساس نتایج این مطالعه، متغیرهای پولی شامل نرخ ارز، نرخ بهره، حجم نقدینگی و همچنین، قیمت‌های بخش خدمات بر قیمت‌های بخش کشاورزی اثر دارند و افزایش قیمت‌های بخش صنعت منجر به افزایش قیمت‌های بخش کشاورزی می‌شود. نجفی و عبداللهی عزت‌آبادی (۱۳۷۹) به بررسی عوامل موثر بر نوسان‌های قیمت پسته و مشکلات برخاسته از آن (در دوره زمانی ۷۷-۱۳۶۰) پرداختند. به این منظور، از روش‌های تجزیه و تحلیل واریانس و روش گفت‌وگو و گردآوری داده‌ها از کشاورزان استفاده شد. نتایج نشان دادند که قیمت‌های جهانی نقشی مهم در ایجاد این نوسان‌های نداشتند بلکه دو عامل اصلی بوجود آورنده این نوسان‌های، نرخ ارز و سیاست‌های دولت بودند. نجفی و حاجی‌رحیمی (۱۳۷۹) به بررسی عوامل ایجادکننده نوسان‌های قیمت در محصولات کشاورزی پرداختند و مقدار رفاه از دست رفته زارعان در اثر این پدیده را اندازه‌گیری کردند. برای این منظور، از یک نمونه‌گیری آماری از کشاورزان نخودکار استفاده شد. بر اساس نتایج مهم‌ترین عوامل ایجادکننده نوسان‌های در قیمت محصولات کشاورزی تغییرات فصلی عرضه محصولات کشاورزی، تغییرات دوره‌ای عرضه محصولات کشاورزی ناشی از ماهیت ویژه تعادل در بازار این محصولات، سرایت نوسان‌های قیمت بازار جهانی به بازارهای داخلی کشاورزی و نوسان‌های متأثر از روند عمومی قیمت‌ها می‌باشند. همچنین، نوسان‌های قیمت نخود چشمگیر بوده و مقدار رفاه از دست‌رفته به طور میانگین ۲/۷ درصد می‌باشد. فیگل و همکاران (۲۰۱۲) با

استفاده از مدل‌های ARCH و GARCH به بررسی عوامل ایجاد نوسان‌های قیمت گندم و اندازه‌گیری ریسک قیمتی برای نه کشور جزء اتحادیه اروپا در سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱ پرداختند. بر اساس نتایج انتقال نوسان‌های از بازارهای انرژی به بازارهای کشاورزی، تغییرات نرخ ارز و نوسان‌های قیمت در بازارهای بین‌المللی از عوامل عمده موثر در ایجاد نوسان‌های قیمت گندم می‌باشند. همچنین، سطح نوسان‌های قیمت با اندازه یک کشور همبستگی منفی دارد. روآپی (۲۰۱۰) به بررسی نوسان‌های قیمت کالاهای غذایی با استفاده از مدل GARCH پرداخت. نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان دادند که عوامل ایجادکننده نوسان‌های قیمتی، تغییرات نرخ تورم و نرخ دلار ایالات متحده آمریکا می‌باشد. جردن و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای به اندازه‌گیری نوسان‌های قیمت محصولات زراعی شامل ذرت زرد، ذرت سفید، گندم، دانه آفتابگردان و سویا در کشور آفریقای جنوبی پرداختند. برای برآورد مدل‌ها از روش‌های ARCH و GARCH و الگوی ARIMA استفاده شد. نتایج نشان دادند که قیمت ذرت سفید، ذرت زرد و دانه آفتابگردان نوسان‌های زیادی داشتند. قیمت گندم و سویا نوسان‌های کم‌تری داشته‌اند. عواملی مانند شرایط آب و هوایی، تغییرات در حجم معاملات، شوک‌های تجاری و نرخ ارز از عوامل موثر بر ریسک قیمتی محصولات زراعی بوده‌اند.

پسته در میان محصولات صادراتی ایران از اهمیتی ویژه برخوردار می‌باشد و ارزش‌آوری این محصول نسبت به سایر محصولات کشاورزی ایران بالاتر است، اما ماهیت بیولوژیک این محصول مانند سال‌آوری در تولید، آفات و بیماری‌ها، خشکسالی‌های پی‌در پی و همچنین، وابستگی به تحولات بازارهای جهانی (به دلیل درصد بالای صادرات محصول تولید شده) باعث شده است که قیمت محصول نامبرده با نوسان‌های زیادی در طول سال‌های گوناگون مواجه باشد. از این رو، اندازه‌گیری ریسک قیمتی این محصول و تعیین عوامل موثر بر آن دارای اهمیت می‌باشد؛ چرا که وجود نوسان‌های شدید قیمتی این محصول پیامدهای منفی فراوانی را برای باغداران در پی دارد که مهم‌ترین آن عدم اطمینان در دستیابی به درآمد پایدار است. عدم دستیابی کشاورزان به درآمد پایدار منجر به تغییر نوع تولید، تغییر فعالیت و در نهایت مهاجرت به شهرها خواهد شد. در نتیجه توجه به نوسان‌های قیمتی این محصول دارای اهمیت بوده و آگاهی نسبت به عوامل پدیدآورنده نوسان‌های قیمت در بازار پسته می‌تواند باعث افزایش کارایی و تخصیص بهینه منابع شود.

بررسی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که بررسی ریسک قیمت همه مناطق تولید پسته کشور به صورت همزمان در یک مطالعه مورد بررسی قرار نگرفته است و مطالعات انجام شده به صورت موردی بوده است. از طرفی بر اساس مطالعات انجام شده مهم‌ترین متغیرهای موثر بر نوسان‌های قیمتی محصولات کشاورزی از جمله پسته شامل مواردی همچون قیمت‌های داخلی،

قیمت‌های جهانی، نرخ ارز، سیاست‌های دولت، تغییرات فصلی عرضه محصولات کشاورزی، تغییرات دوره‌ای عرضه محصولات کشاورزی ناشی از ماهیت خاص تعادل در بازار این محصولات، روند عمومی قیمت‌ها، شرایط آب و هوایی، تغییرات در حجم معاملات، شوک‌های تجاری و ... می‌باشند. لذا، اندازه‌گیری ریسک قیمت محصول پسته در استان‌های عمده تولید کننده و شناسایی عوامل موثر بر آن در سال‌های ۱۳۷۲-۱۳۹۳ هدف اصلی این مطالعه است. برای اندازه‌گیری ریسک قیمت از شاخص‌های اندازه‌گیری ریسک و الگوهای اقتصادسنجی و برای تعیین عوامل موثر بر ریسک قیمت پسته از الگوی حداقل مربعات معمولی و مدل پانل استفاده شده است. همچنین، افزایشی بودن شدت ریسک قیمتی پسته در طول زمان از فرضیات اصلی این مطالعه است.

### روش پژوهش

برای اندازه‌گیری ریسک قیمت و تعیین عوامل موثر بر آن روش‌هایی گوناگون وجود دارد که در ادامه با توجه به موارد و اهداف بیان‌شده، به تفکیک، روش‌شناسی مطالعه ارایه می‌شود.

#### الف) روش‌های اندازه‌گیری ریسک قیمت

منظور از اندازه‌گیری ریسک قیمتی، اندازه‌گیری بخشی از تغییرات قیمت است که از سوی تصمیم‌گیرنده قابل پیش‌بینی نیست. از جمله مهم‌ترین این روش‌ها برای اندازه‌گیری نوسان‌های یا ریسک قیمت، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

**شاخص ضریب تغییرات:** در این روش، انحراف معیار سری زمانی قیمت محصول محاسبه شده و بر میانگین سری تقسیم می‌شود و نشان می‌دهد چگونه قیمت یا درآمد محصول پسته نسبت به میانگین آن تغییر می‌کند. رابطه ریاضی این روش به فرم زیر است (اوفات و بلاندفورد، ۱۹۸۶):

$$CV(S) = \frac{\left[ \frac{\sum_{t=1}^n (P_t - \bar{P})^2}{n} \right]^{1/2}}{\bar{P}} \quad (1)$$

که در آن،  $P_t$  نمایانگر سری زمانی قیمت و  $\bar{P}$  میانگین قیمت‌هاست. مزیت آن در بدون واحد بودن آن است و برای مقایسه داده‌های آماری که واحدهایی گوناگون دارند، مناسب می‌باشد.

**روش ضریب تغییرات استاندارد شده:** رابطه زیر، در واقع فرم استاندارد شده شاخص ضریب تغییرات ذکر شده می‌باشد که در آن، ضریب تغییرات از نظر اثر طول سری زمانی قیمت تعدیل

شده است و بنابراین، امکان مقایسه بین متغیرهای ریسکی با طول سری‌های زمانی گوناگون را تسهیل می‌کند (اوفات و بلاندفورد، ۱۹۸۶):

$$SCV(S) = \frac{CV(S)}{n-1} \quad (۲)$$

روش درصد دامنه تغییرات<sup>۱</sup>: در این روش ابتدا نرخ تغییرات سالانه ( $W_t$ ) سری زمانی قیمت‌ها ( $P$ ) محاسبه می‌شود و سپس از تفاوت مقادیر حداکثر و حداقل آن، درصد دامنه تغییرات (PR) به عنوان شاخصی از ریسک قیمت بدست می‌آید. این شاخص ثبات ندارد و به شدت به وجود مشاهدات پرت حساس می‌باشد. رابطه ریاضی محاسبه این شاخص به صورت زیر است (اوفات و بلاندفورد، ۱۹۸۶):

$$PR = W_M - W_m \quad (۳)$$

$$W_M = \max(W_2, \dots, W_{n-1}) \quad (۴)$$

$$W_m = \min(W_2, \dots, W_{n-1}) \quad (۵)$$

$$W_t = \frac{|P_t - P_{t-1}|}{P_{t-1}} \times 100 \quad t = 1, \dots, n \quad (۶)$$

روش میانگین درصد دامنه تغییرات: در این روش که شکل دیگری از روش درصد دامنه تغییرات است، سه نوع میانگین‌گیری با هدف تعدیل اثر مشاهدات پرت انجام می‌شود. روابط ریاضی این میانگین‌گیری‌ها به شکل زیر است (اوفات و بلاندفورد، ۱۹۸۶):

$$APR_1 = \frac{\sum_{t=2}^n \frac{|P_t - P_{t-1}|}{P_{t-1}}}{n-1} \times 100 \quad (۷)$$

$$APR_2 = \frac{\sum_{t=2}^n \left[ \frac{|P_t - P_{t-1}|}{P_{t-1}} \right]^2}{n-1} \times 100 \quad (۸)$$

$$APR_3 = \frac{\sum_{t=2}^n \left[ \frac{|P_t - P_{t-1}|}{\max(P_t, P_{t-1})} \right]^2}{n-1} \times 100 \quad (۹)$$

<sup>۱</sup> - percentage range

در الگوهای فوق،  $P_t$  نشان‌دهنده قیمت محصول کشاورزی مانند پسته در سال  $t$  و  $APR$  نمایانگر میانگین درصد دامنه تغییرات است.

**شاخص بی‌ثباتی کوپاک**<sup>۱</sup>: یکی دیگر از روش‌های اندازه‌گیری ریسک قیمت استفاده از شاخص کوپاک است که به شکل زیر بیان می‌شود (اوفات و بلاندفورد، ۱۹۸۶):

$$CI = anti \log \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{n-1} \left[ \log \left[ \frac{P_{t+1}}{P_t} \right] - m \right]^2 \right]^{1/2} \quad (10)$$

$$m = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^{n-1} \log \left[ \frac{P_{t+1}}{P_t} \right] \quad (11)$$

که در آن  $P_t$  لگاریتم تفاضل مرتبه نخست سری قیمت‌ها و  $CI$  اندازه ریسک قیمت می‌باشد. در این روش ابتدا با استفاده از تفاضل گیری مرتبه نخست، روند خطی از سری زمانی قیمت خارج می‌شود. سپس با گرفتن لگاریتم از تفاضل نخست سری قیمت محصول، مشاهدات پرت تعدیل می‌شود. بنابراین، در نهایت تقریبی از متوسط دوره به دوره درصد تغییرات خالص (از روند) بدست می‌آید.

شاخص کوپاک از مقادیر واقعی در دوره‌های متعدد استفاده می‌کند و مستقل از روند است. مزیت این شاخص در این است که اثر مشاهدات پرت را تعدیل می‌کند. کم بودن مقدار عددی شاخص کوپاک نشان‌دهنده ریسک کم‌تر است.

### الگوی خود رگرسیون ناهمسان واریانس مشروط تعمیم یافته<sup>۲</sup>:

یکی از روش‌های اندازه‌گیری ریسک قیمت، استفاده از مدل خودرگرسیون ناهمسان واریانس مشروط تعمیم یافته GARCH و مدل خود رگرسیون میانگین متحرک انباشته (ARIMA) است (جردن و همکاران، ۲۰۰۷). شکل عمومی الگوهای ARMA یا الگوهای باکس-جنکینز که به صورت تلفیقی از متغیرهای خودتوضیحی (AR) و میانگین متحرک (MA) می‌باشند، برای یک سری زمانی به صورت زیر نشان داده می‌شود (جردن و همکاران، ۲۰۰۷):

$$\phi_p(L^p)P_{it} = \theta_q(L^q)\varepsilon_t \quad i=1,2 \quad (12)$$

<sup>۱</sup>-Coppock index

<sup>۲</sup>-Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)



که در آن  $L$  عملگر وقفه ای،  $\phi_p(L)$  و  $\theta_q(L)$  عبارت های چند جمله ای از  $L$  به ترتیب از درجات  $p$  و  $q$  که به ترتیب درجات خودتوضیحی و میانگین متحرک هستند و  $\varepsilon_t$  اجزای اخلاص با خصوصیات نوفه سفید و  $P_t$  سری زمانی متغیر مورد نظر مانند قیمت ها می باشد. یکی از شروط استفاده از الگوهای ARMA این است که سری زمانی مورد نظر نظیر سری قیمت ها ایستا باشد. چنانکه این سری قیمت ایستا نباشد بایستی از راه تفاضل گیری معمولی سری  $(\Delta = P_{it} - P_{it-1})$  آن را ایستا کرد. سپس الگوهای ARMA را برای سری قیمت های ایستا شده بکار برد که در این اصطلاح به الگوهای خودتوضیحی هم انباشته میانگین متحرک (ARIMA) معروف است. در این الگوها فرض می شود واریانس اجزای اخلاص الگو در طول دوره مطالعه ثابت است، اما اگر بررسی سری زمانی بیانگر آن باشد که نوسان های آن در طول زمان ثابت نباشد، دیگر فرض واریانس ثابت (واریانس همسان) برای الگوسازی رفتار این سری مناسب نخواهد بود (اندرس، ۲۰۰۴). در چنین شرایطی می بایست از فرض عدم همسانی واریانس شرطی برای الگوسازی رفتار سری استفاده کرد. به این گونه الگوها، الگوی ARCH<sup>۱</sup> گفته می شود. با فرض این که سری زمانی مورد نظر مانند قیمت  $(P_t)$  به صورت یک فرایند AR(q) باشد، الگوی ARCH(q) به صورت زیر بیان می شود (جردن و همکاران، ۲۰۰۷).

$$\begin{aligned} \phi_p(L)P_t &= \alpha + \varepsilon_t & \varepsilon_t | \Omega_{t-1} &\approx N(0, h_t) \\ E_{t-1} \varepsilon_t^2 &= h_t = \alpha + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + v_t & v_t &\approx N(0,1) \end{aligned} \quad (13)$$

که در این معادلات،  $P_t$  سری زمانی متغیر مورد نظر نظیر قیمت،  $\alpha$  عرض از مبدا،  $\varepsilon_t$  جز اخلاص،  $\varepsilon_t | \Omega_{t-1}$  مجموعه اطلاعات موجود در زمان  $t-1$ ،  $h_t$  واریانس  $\varepsilon_t$  مشروط بر  $\Omega_{t-1}$  و  $\varepsilon_{t-1}^2$  مربعات اجزای اخلاص،  $E_{t-1}$  عملگر امید ریاضی در زمان  $t-1$  و  $v_t$  اجزای اخلاص با توزیع نرمال می باشند. بورسلو (۱۹۸۶) با توسعه مدل انگل، معادله واریانس شرطی را به صورت یک فرایند ARMA نشان داد که اصطلاحاً به الگوی خودتوضیحی واریانس ناهمسان شرطی تعمیم یافته (GARCH) مشهور می باشد. شکل ریاضی معادله واریانس شرطی آن به صورت زیر بیان می شود (جردن و همکاران، ۲۰۰۷):

$$h_t = \alpha + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} + v_t \quad (14)$$

<sup>۱</sup> - Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH)

بر اساس این معادله ملاحظه می‌شود که معادله واریانس شرطی مشتمل بر دو جزء خودتوضیحی از درجه  $p$  یعنی  $\sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j}$  و میانگین متحرک از درجه  $q$  یعنی  $\sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}$  است.

فرایند اندازه‌گیری ریسک قیمت با استفاده از روش ARIMA و GARCH به این صورت است که ابتدا آزمون ریشه واحد برای سری زمانی قیمت محصول مورد نظر انجام می‌شود، اگر سری ایستا بود در سطح و در غیر این صورت سری را با تفاضل‌گیری ایستا کرده و با استفاده از روش باکس-جنکینز در چارچوب یک الگوی خودرگرسیون میانگین متحرک ARMA وقفه بهینه مدل تعیین می‌شود. سپس آزمون معنی‌دار بودن اثر ARCH بررسی می‌شود، در صورت معنی‌دار بودن از الگوی GARCH و در غیر این صورت از الگوی ARIMA برای تعیین نوسان‌های قیمت استفاده خواهد شد. بر اساس الگوی GARCH انحراف استاندارد مشروط به عنوان اندازه نوسان‌های قلمداد شده و در مورد الگوی ARIMA خطای استاندارد فرایند ARIMA به عنوان اندازه نوسان‌های قیمت در نظر گرفته می‌شود.

#### ب) تعیین عوامل موثر بر ریسک قیمت محصول پسته

برای این منظور برای تعیین عوامل موثر بر ریسک قیمت پسته ابتدا برای کشور به برآورد یک معادله خطی لگاریتمی به روش کم‌ترین مربعات معمولی پرداخته شد. برای تخمین الگوی رگرسیونی در سطح کشور، لگاریتم ریسک بدست آمده برای کشور از بخش پیشین مطالعه، روی ۷ متغیر مستقل شامل لگاریتم قیمت جهانی پسته، لگاریتم نرخ ارز، لگاریتم نرخ سود تسهیلات بانکی، لگاریتم شاخص بهای تولیدکننده، لگاریتم تولید، لگاریتم میزان مصرف داخلی پسته و لگاریتم مقدار صادرات پسته برای دوره زمانی ۹۳-۱۳۷۳ برازش شد:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1i} + \beta_2 \ln x_{2i} + \beta_3 \ln x_{3i} + \beta_4 \ln x_{4i} + \beta_5 \ln x_{5i} + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

که در آن متغیر وابسته  $y_{it}$  نشان دهنده ریسک قیمت پسته برای کشور در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۷۳ است (ریسک قیمت از راه الگوهای ARCH و GARCH در بخش اندازه‌گیری ریسک قیمت بدست آمده است)،  $\beta_0$  عرض از مبدا مدل،  $x_{1i}$  قیمت جهانی،  $x_{2i}$  صادرات،  $x_{3i}$  مقدار مصرف داخلی،  $x_{4i}$  مقدار تولید،  $x_{5i}$  نرخ سود تسهیلات بانکی در بخش کشاورزی و  $\beta_i$  ضرایب متغیرهای توضیحی هستند.

### الگوی رگرسیون حداقل مربعات معمولی<sup>۱</sup>

یکی از متداول‌ترین الگوهای اقتصادسنجی الگوی کم‌ترین مربعات معمولی (OLS) می‌باشد. این روش یکی از روش‌های مهم در تخمین پارامترها می‌باشد که عمدتاً برای تخمین معادلات رگرسیون بکار می‌رود. در این مدل ابتدا باید ایستایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. اگر همه متغیرها در سطح ایستا باشند، آن گاه می‌توان از این الگو استفاده کرد. در غیر این صورت می‌توان با تفاضل‌گیری مرتبه نخست یا مرتبه‌های بالاتر متغیرهای مدل را ایستا کرد. ایستایی متغیرها شرط لازم برای برآورد مدل می‌باشد. در صورتی که متغیرها ایستا نباشند، نتایج برآورد مدل قابل اعتماد نیستند و رگرسیون کاذب ایجاد می‌شود. آزمون ریشه واحد یکی از متداول‌ترین آزمون‌هایی است که برای تشخیص ایستایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این آزمون‌ها فرضیه صفر دلالت بر نایستایی متغیرها دارد (اسفندیاری و همکاران، ۱۳۸۷).

### الگوی پانل دیتا<sup>۲</sup>:

در ادامه مطالعه برای تعیین عوامل موثر بر ریسک در استان‌های عمده تولیدکننده، یک الگوی پانل با متغیر وابسته ریسک قیمت نیز تخمین زده می‌شود. یک روش برآورد مدل در اقتصاد سنجی که در مطالعات سال‌های اخیر نیز زیاد استفاده شده است؛ برازش مدل بر اساس داده‌های پانلی است. در این روش یک سری واحدهای مقطعی در چند سال مورد توجه قرار می‌گیرند. در ادبیات اقتصاد سنجی، داده‌های آماری مربوط به داده‌های ادغام شده از سری زمانی و مقطعی را پانل دیتا یا داده‌های پانلی می‌گویند. در برخی مواقع، جداکردن داده‌ها به صورت مقطعی و زمانی امکان‌پذیر نیست و یا تلفیق آن‌ها نتایج بهتری نسبت به تک تک آن‌ها بدست می‌دهد. در این شرایط استفاده از داده‌های تلفیقی متداول می‌باشد. از مزایای استفاده از روش داده‌های پانلی، می‌توان به افزایش مشاهدات، کاهش هم خطی، افزایش کارایی، کاهش تورش تخمین، محدود شدن ناهمسانی واریانس و امکان پذیری تفکیک اثرات اقتصادی اشاره کرد.

در بخش داده‌های پانلی ابتدا باید مشخص شود که ناهمگنی در مقاطع وجود دارد یا این که مقاطع با هم همگن هستند. با استفاده از آزمون  $F$  لیمر می‌توان وجود ناهمگنی را در بین مقاطع مشخص کرد. فرضیه صفر آماره  $F$  مبتنی بر همگن بودن مقاطع است. چنانکه فرضیه صفر رد شود، فرضیه مقابل آن مبتنی بر وجود ناهمگنی بین مقاطع (پانل دیتا بودن داده‌های آماری) پذیرفته می‌شود. در گام بعدی پس از تایید مدل با داده‌های تابلویی، با استفاده از آزمون هاسمن به بررسی

<sup>۱</sup> - Ordinary Least Squares

<sup>۲</sup> - Panel data

روش برآورد (اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) پرداخته می‌شود. فرضیه صفر آزمون هاسمن برقراری مدل اثرات تصادفی و فرضیه مقابل، برقراری مدل اثرات ثابت است. بنابراین، اگر فرضیه صفر رد شود، تخمین‌زن اثرات تصادفی ناسازگار و تخمین‌زن اثرات ثابت سازگار و کارا است (گجراتی، ۲۰۰۳).

جامعه آماری این مطالعه کشور و استان‌های عمده تولید کننده پسته در ایران می‌باشد. بدین منظور با توجه به محدودیت‌های آماری، استان‌های کرمان، یزد، سمنان، خراسان رضوی، خراسان جنوبی و خراسان شمالی انتخاب شدند. داده‌ها و آمار این پژوهش شامل داده‌های سری زمانی قیمت‌های داخلی پسته، تولید پسته، سری زمانی نرخ ارز، شاخص بهای تولیدکننده، قیمت جهانی پسته، نرخ تورم، درجه حرارت استان‌ها، صادرات و مصرف داخلی پسته می‌باشد. تمامی این آمار و داده‌ها به صورت سالیانه و در دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۷۲ گردآوری شدند. آمار سری زمانی قیمت‌های داخلی پسته و تولید و درجه حرارت استان‌ها از راه سایت مرکز آمار ایران (سالنامه آماری کشور) و آمارنامه های وزارت جهاد کشاورزی به تفکیک استان‌های عمده تولید کننده گردآوری شد و داده‌های مربوط به سری زمانی نرخ ارز و شاخص بهای تولیدکننده و نرخ تورم از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شد. قیمت‌های جهانی پسته و صادرات این محصول نیز از سایت سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد گردآوری شد. همچنین، برای اندازه‌گیری ریسک قیمت و برآورد مدل رگرسیونی از نرم‌افزارهای اکسل و ایویوز استفاده شد.

## نتایج و بحث

در بخش نخست با استفاده از شاخص ضریب تغییرات (CV)، روش ضریب تغییرات استاندارد شده (scv)، روش درصد دامنه تغییرات (PR)، روش متوسط درصد دامنه تغییرات (APR) و شاخص بی‌ثباتی کوپاک (coppock) ریسک قیمت پسته در کشور و استان‌های مورد بررسی اندازه‌گیری شد. نتایج بدست آمده از محاسبه این شاخص‌ها برای کشور و استان‌ها در جدول ۱ گزارش شده است.

با توجه به مزایا و معایب شاخص‌های مورد بررسی در این مطالعه، از شاخص "ضریب تغییرات استاندارد شده" و شاخص "بی‌ثباتی کوپاک" برای مقایسه و رتبه بندی ریسک قیمت پسته در استان‌های مورد مطالعه استفاده شده است. گزارش بدست آمده از مقایسه و رتبه‌بندی ریسک قیمت پسته در استان‌ها با استفاده از شاخص ضریب تغییرات تعدیل شده و شاخص بی‌ثباتی کوپاک در جدول ۲ می‌باشد.

بر اساس نتایج بدست آمده از محاسبه شاخص ضریب تغییرات استاندارد شده، استان خراسان جنوبی با مقدار عددی ۰/۰۹۳۷، بیشترین مقدار را بین استان‌های مورد بررسی داشته است، بزرگ بودن این معیار به معنی ریسک قیمتی بیش‌تر در این استان است. بر اساس نتایج بدست آمده از محاسبه شاخص بی ثباتی کوپاک نیز، استان خراسان جنوبی با مقدار شاخص عددی ۱/۵۷۳ دارای بیشترین نوسان‌های قیمتی بوده است. همچنین، بر اساس نتایج هر دو شاخص، استان یزد دارای کمترین مقدار ریسک قیمتی، بین استان‌های مورد بررسی بوده است.

در بخش بعدی فرایند اندازه‌گیری ریسک قیمت با استفاده از روش ARIMA و GARCH به این صورت است که ابتدا آزمون ریشه واحد برای سری زمانی قیمت پسته انجام شود. نتایج بدست آمده از ایستایی متغیرها در جدول ۳ گزارش شده است.

بر اساس نتایج جدول ۳، تمامی متغیرهای توضیحی با دو بار تفاضل‌گیری ایستا شدند. سپس آزمون ناهمسانی واریانس شرطی (ARCH effect) برای کشور و استان‌های تولیدکننده پسته انجام شد. در صورت معنی دار بودن اثر ARCH از الگوی GARCH و در غیر این صورت از الگوی ARIMA برای تعیین نوسان‌های قیمت استفاده شد. نتایج آزمون اثر ناهمسانی واریانس در جدول ۴ گزارش شده است.

بر اساس نتایج بدست آمده، آزمون اثر ARCH برای استان‌های کرمان، یزد، سمنان و خراسان رضوی معنادار بوده و از الگوی GARCH استفاده شده است و برای استان‌های خراسان جنوبی و خراسان شمالی از الگوی ARIMA برای تعیین نوسان‌های قیمت استفاده شده است. نتایج این قسمت و رتبه‌بندی استان‌ها در جدول ۵ ارائه شده است.

همان‌گونه که در روش شناسی بیان شد، بر اساس الگوی GARCH انحراف استاندارد مشروط به عنوان اندازه نوسان‌های قلمداد شده و به عنوان فاصله بین عناصر قابل پیش‌بینی و غیرقابل پیش‌بینی در فرایند قیمت شناخته می‌شود. همچنین، در روش GARCH نمی‌توان همانند مدل ARIMA نوسان‌های را به صورت یک عدد برای یک دوره زمانی بدست آورد، به همین دلیل از میانه سری نوسان‌های محاسبه شده برای مقایسه با نتایج ARIMA استفاده می‌شود بر این اساس، برای مثال عدد ۱۴۹۶۱ برای استان یزد بیانگر میانه سری نوسان‌های قیمت پسته در این استان است که در واقع بیان می‌کند که قیمت پسته به طور میانگین به اندازه این عدد نسبت به پیش‌بینی انحراف داشته است. این نتیجه با آنچه در بخش بررسی شاخص‌های اندازه‌گیری ریسک قیمت برای محصول پسته بدست آمد، مطابقت دارد زیرا در بررسی بخش گذشته نیز، محصول پسته در استان یزد دارای کمترین مقدار نوسان‌های قیمتی و در استان خراسان جنوبی دارای بیشترین مقدار نوسان‌های قیمتی بود. همچنین، می‌توان از نتایج برآورد مدل GARCH استفاده کرد و

داده‌های سری زمانی ریسک قیمت پسته را بدست آورد. این داده‌ها واریانس ریسک قیمت را نشان می‌دهند که می‌توان انحراف معیار را نیز محاسبه کرد. بر اساس داده‌های بدست‌آمده، میانگین نوسان قیمت پسته در سطح کشور ۱۳۰۰ تومان است، در نمودار ۱ روند نوسان‌های قیمت پسته در در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۷۳ نشان داده شده است. بر اساس این نمودار شدت ریسک قیمت پسته در طول دوره مورد مطالعه افزایشی بوده است.

در این بخش به ارایه نتایج الگوی معادله خطی لگاریتمی به روش کم‌ترین مربعات معمولی برای تعیین عوامل موثر بر ریسک قیمت پسته در سطح کل کشور پرداخته می‌شود. بمنظور جلوگیری از مشکل ناشی از هم‌خطی احتمالی بین متغیرهای الگو، وجود هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی نامبرده مورد بررسی قرار گرفت. برای حل مشکل هم‌خطی متغیرهای شاخص بهای تولیدکننده و نرخ ارز از الگو کنار گذاشته شد. سپس ایستایی متغیرهای باقی‌مانده در الگو با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۶ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج جدول همه متغیرها پایا هستند. لگاریتم صادرات و لگاریتم تولید و لگاریتم مصرف داخلی در سطح و متغیرهای لگاریتم ریسک قیمت پسته، لگاریتم قیمت جهانی و لگاریتم نرخ سود تسهیلات بانکی با یکبار تفاضل‌گیری پایا شده‌اند. نتیجه برآورد در جدول ۷ نشان داده شده است.

نتایج جدول نشان می‌دهد که ضرایب متغیرهای مستقل در سطح اطمینان ۹۰٪، از نظر آماری معنادار بوده و آماره F معناداری کل رگرسیون را تایید می‌کند. از سوی دیگر  $R^2$  بیان می‌کند که ۹۵٪ تغییرات در متغیر وابسته از طریق متغیرهای مستقل مدل، قابل توضیح است. پس از تخمین مدل حداقل مربعات معمولی، ابتدا باقیمانده‌ها را حساب کردیم و سپس آزمون ریشه واحد دیکی فولر را برای باقیمانده‌ها انجام دادیم. نتایج مربوط به آزمون ریشه واحد برای باقیمانده‌ها در جدول ۸ نشان داده شد.

بر اساس نتایج این آزمون، از آنجا که قدر مطلق ADF از مقادیر بحرانی بیش‌تر است، وجود ریشه واحد در باقی‌مانده‌ها یا ناپایایی باقی‌مانده‌ها رد می‌شود. هم‌چنین برقراری فروض کلاسیک مورد بررسی قرار گرفت تا تخمین‌های برآوردی بر اساس فرض‌های کلاسیک بهترین تخمین‌زننده بدون تورش باشند. بر اساس نتایج آزمون نرمال بودن جملات پسماند، مقدار آماره چارک برا ۱/۰۷ و احتمال آن ۰/۵۸ بدست آمد و بیانگر آن است که باقی‌مانده‌های مربوط به مدل برآوردی دارای توزیع نرمال هستند. فرض دیگر وجود یا نبود خود همبستگی بین جملات خطا می‌باشد. با استفاده از آزمون بروش-گادفری، نبود خودهمبستگی در پسماند معادله تخمین زده شده، ثابت شده است. فرض سوم وجود واریانس همسانی پسماند است که با آزمون گلچسر مورد بررسی قرار گرفت.

نتیجه آزمون نشان داد که پسماند مدل برازش شده دارای واریانس همسان می‌باشد. بنابراین، بر اساس این آزمون‌ها، خروجی ناشی از برازش الگو کاذب نیست و ضرایب برآورد شده قابل اتکا هستند.

بر اساس نتایج، تغییرات قیمت‌های جهانی پسته، مصرف داخلی و تغییرات میزان صادرات این محصول به صورت هم‌جهت و تغییرات میزان تولید و نرخ سود تسهیلات بانکی در بخش کشاورزی به صورت ناهم‌راستا ریسک یا نوسان‌های قیمت پسته را تحت تاثیر قرار داده‌اند. متغیر قیمت جهانی پسته دارای اثری مثبت و معنادار بر نوسان‌های قیمت پسته در بازار داخلی بوده است. افزایش قیمت جهانی نشان‌دهنده کسری تولید و عدم تعادل در بازار جهانی است که این امر منجر می‌شود تولیدکننده داخلی محصول خود را در بازار داخلی عرضه نکند و باعث ایجاد عدم تعادل در بازار داخلی و تشدید نوسان قیمت می‌شود. یک درصد افزایش (کاهش) قیمت جهانی پسته منجر به افزایش (کاهش) ۰/۷ درصد نوسان قیمت پسته در بازار داخلی می‌شود. نتیجه بدست آمده با نتایج کار نجفی و حاجی رحیمی (۱۳۷۹)، هزل و همکاران (۱۹۹۰) و فیگل و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت دارد.

متغیر صادرات در سطح ۹۰ درصد معنادار بوده و تاثیری مثبت بر نوسان‌های قیمت پسته در بازار داخلی داشته است. زمانی که کشور برای یک محصول مانند پسته، واردات نداشته باشد و کل مصرف داخلی از تولید داخلی است، افزایش صادرات باعث افزایش نوسان‌های قیمتی می‌شود. با افزایش یک درصد صادرات، نوسان قیمت پسته ۰/۹۶ درصد افزایش می‌یابد. نتیجه بدست آمده با نتیجه کار روژ و مک کوئین (۲۰۰۲) هم‌خوانی دارد.

متغیر مصرف داخلی پسته نیز اثری مثبت و معنادار بر نوسان قیمت پسته داشته است. با افزایش میزان مصرف داخلی پسته، صادرات این محصول کاهش می‌یابد و با توجه به تغییر در سهم مصرف‌کننده و مقدار صادرات، عدم تعادل در بازار داخلی و تشدید نوسان قیمت برای این محصول را خواهیم داشت. متغیر نرخ سود تسهیلات بانکی در بخش کشاورزی به صورت غیرمستقیم بر نوسان‌های قیمت اثرگذار است. افزایش نرخ سود تسهیلات بانکی باعث می‌شود هزینه تامین سرمایه افزایش یافته و در نتیجه مصرف بی رویه برخی نهاده‌ها مانند کودهای شیمیایی و سموم مبارزه با آفات کاهش یافته و هزینه این نهاده‌ها به قیمت منتقل نمی‌شود. افزایش نرخ سود تسهیلات بانکی باعث کاهش مصرف نهاده‌ها و کاهش عملکرد و تولید شده و صادرات کم‌تر می‌شود و لذا، نوسان داخلی قیمت کم‌تر می‌شود. با افزایش تولید، در حالت کلی انتظار می‌رود که نوسان قیمت کاهش یابد، این در حالی است که با افزایش تولید تقاضای بازار پاسخ داده شود و مازاد تقاضا وجود نداشته باشد. بر اساس نتایج این برآورد، متغیر تولید در سطح ۹۰ درصد معنادار

بوده و اثر منفی بر نوسان قیمت پسته داشته است و نشانگر این است که با افزایش تولید، بازار به تعادل رسیده است و منجر به کاهش نوسان قیمت محصول پسته شده است. نتیجه بدست آمده با نتایج بدست آمده از کار سموئل و همکاران (۲۰۱۴) هم‌خوانی دارد.

سپس برای تعیین عوامل موثر بر ریسک قیمت پسته در استان‌های عمده تولیدکننده این محصول از الگوی پانل استفاده شده است. پیش از برآورد الگوی پانل برای استان‌های عمده تولید کننده، لازم است که ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون‌های ایستایی مورد بررسی قرار بگیرد. جدول ۹ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد.

بر اساس جدول ۹ متغیرهای نرخ تورم و درجه حرارت در سطح و متغیرهای ریسک، قیمت جهانی و شاخص بهای تولیدکننده با یکبار تفاضل‌گیری و نرخ ارز با دوبار تفاضل‌گیری پایا شده‌اند. با توجه به نتایج، به دلیل عدم ایستایی متغیرها در سطح، از آزمون هم‌جمعی استفاده شد. در این مرحله از آزمون هم‌جمعی کائو استفاده کردیم و با توجه به نتایج جدول ۱۰ فرض صفر مبنی بر نبود رابطه هم‌جمعی میان متغیرها ردشده است.

گام نخست در برآورد مدل، تعیین پانل یا غیر پانل بودن مدل است. به این منظور از آزمون  $F$  لیمر استفاده شد. نتایج مربوط به  $F$  لیمر در جدول ۱۱ گزارش شد.

نتایج این آزمون بیانگر رد فرضیه صفر و لزوم استفاده از روش داده‌های تابلویی برای تعیین عوامل موثر بر ریسک قیمتی محصول پسته است. در گام بعدی پس از تایید مدل با داده‌های تابلویی، با استفاده از آزمون هاسمن به بررسی روش برآورد (اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) پرداخته شده است.

همان‌گونه که از جدول ۱۲ مشخص است، فرض صفر آزمون هاسمن مبتنی بر وجود اثرات تصادفی در سطح ۹۵٪ رد نشده و مدل دارای اثرات تصادفی است. نتایج برآورد مدل رگرسیونی به روش اثرات تصادفی در جدول ۱۳ ارائه شده است.

نتایج برازش الگو نشان می‌دهند که تغییرات قیمت جهانی پسته و نرخ ارز و نرخ تورم و شاخص بهای تولیدکننده به صورت هم‌جهت و تغییرات درجه حرارت به صورت ناهم‌راستا، ریسک یا نوسان‌های قیمت پسته را در استان‌های تولیدکننده این محصول، تحت تاثیر قرار داده‌اند. بر اساس نتایج، نرخ ارز اثر مثبت و معناداری بر نوسان‌های قیمت پسته در بازار داخلی داشته است. افزایش نرخ ارز، باعث کاهش قیمت صادرات پسته ایران بر حسب پول بازار مقصد می‌شود مقدار تقاضا برای پسته ایران در بازار مقصد افزایش می‌یابد و باعث افزایش مقدار و قیمت صادرات پسته می‌شود. هنگامی که صادرات هم‌زمان با نرخ ارز افزایش می‌یابد باعث افزایش نوسان‌های قیمتی می‌شود.



نتیجه بدست آمده با نتایج مطالعات نجفی و عزت‌آبادی (۱۳۷۹) و جردن و همکاران (۲۰۰۷) مشابه است.

متغیر شاخص بهای تولیدکننده در سطح ۹۵ درصد معنادار بوده و تاثیر مثبتی بر نوسان‌های قیمت پسته داشته است. تغییر و ناپایداری در قیمت مواد اولیه منجر به افزایش نوسان‌های قیمتی محصول می‌شود. نتیجه بدست آمده با نتیجه مطالعات تاباکیس (۲۰۰۱) و اکوز (۲۰۰۵) و مطابقت دارد.

افزایش تورم باعث کاهش سود آوری فعالیت‌های تولیدی و افزایش بیکاری می‌شود که با افزایش بیکاری درآمد قابل تصرف کاهش یافته و تقاضای کالا کاهش می‌یابد و منجر به مازاد تولید و عدم تعادل در بازار داخلی می‌شود. روی هم رفته، ناپایداری سطح عمومی قیمت‌ها و نوسان‌های تورمی باعث افزایش نوسان‌های قیمتی می‌شود. نتیجه بدست آمده با نتایج بدست آمده از مطالعات موسی‌خانی و اعظم‌زاده (۱۳۸۸) و دادرسی مقدم و زیبایی (۱۳۸۸) و مسیک و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد.

در رابطه با درجه حرارت انتظار می‌رود هرچه تغییرات درجه حرارت زیاد شود، نوسان قیمت افزایش یابد. نوسان‌ها و شوک‌های آب و هوا تاثیر منفی در تولید دارد و باعث تشدید نوسان‌های قیمتی می‌شود. ضریب درجه حرارت در این الگو، معنادار نشده است، اما طبق نتایج مطالعات جردن و همکاران (۲۰۰۷) و سعیدی و طالبی دخت (۲۰۱۶) این متغیر روی ریسک قیمت تاثیر گذار است و با توجه به آزمون omitted variable حضور این متغیر در مدل توجیه دارد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه با استفاده از داده‌های سالیانه ۱۳۹۳-۱۳۷۲ ریسک قیمت پسته را در کشور و استان‌های مهم تولیدکننده اندازه‌گیری شد و به تعیین عوامل موثر در ایجاد ریسک قیمت پرداخته شد. بر اساس نتایج بدست آمده از اندازه‌گیری ریسک قیمت پسته با استفاده از شاخص ضریب تغییرات و شاخص بی‌ثباتی کوپاک، محصول پسته در استان یزد دارای کم‌ترین مقدار نوسان‌های قیمتی و در استان خراسان جنوبی دارای بیش‌ترین ریسک است. نتایج روش ARIMA و GARCH نیز نشان دادند که استان خراسان جنوبی با ۲۸۰۰۰ ریال انحراف از میانگین قیمت، دارای بیش‌ترین مقدار نوسان‌های قیمتی بوده و استان یزد دارای کم‌ترین مقدار نوسان‌های قیمتی بوده است. همچنین نتیجه مهم این مطالعه آن است که شدت ریسک قیمت پسته در طول زمان افزایشی بوده است. بالاتر بودن ریسک و نوسان‌های قیمتی در استان خراسان جنوبی، باعث کاهش سودآوری در تولید پسته و کاهش سرمایه‌گذاری در این استان می‌شود.

نتایج برآورد الگوی حداقل مربعات معمولی در سطح کشور و الگوی پانل برای استان‌های عمده تولیدکننده پسته، نشان می‌دهد که تغییرات قیمت‌های جهانی و نرخ ارز اثر قابل ملاحظه و هم‌جهتی بر نوسان‌های قیمت پسته در داخل کشور دارند. به گونه‌ای که یک درصد افزایش (کاهش) قیمت جهانی پسته، منجر به افزایش (کاهش) ۰/۷۹۶ درصد ریسک قیمت پسته در بازار داخلی می‌شود. لذا، در نظر گرفتن شرایط جهانی، شرایط تولید و عرضه و صادرات این محصول می‌تواند در کاهش نوسان‌های قیمت مفید باشد. هم‌چنین، نرخ تورم، شاخص بهای تولیدکننده، صادرات و مصرف داخلی اثر مثبت و معناداری بر ریسک قیمت پسته داشته‌اند. متغیرهای تولید و نرخ سود تسهیلات بانکی در بخش کشاورزی نیز اثر منفی و معناداری بر ریسک قیمت پسته داشته‌اند. بی‌ثباتی در قیمت‌ها میزان صادرات تولیدات کشاورزی را نیز کاهش می‌دهد. بنابراین، توجه به مدیریت ریسک از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد و لازم است تا با بررسی عوامل موثر بر ریسک قیمتی پسته‌کاران و ارائه برنامه‌ریزی‌های مناسب به کشاورزان، آنان را مورد حمایت قرار داد. هم‌چنین، اصلاح و بازبینی نظام قیمتگذاری پسته و متنوع‌سازی شیوه‌های فروش آن، از انتقال نوسان‌های قیمت جهانی به بازارهای داخلی تا حد زیادی جلوگیری می‌کند. هم‌چنین، نرخ ارز اثری مثبت و معنادار بر نوسان‌های قیمت پسته در بازار داخلی داشته است، به این صورت که یک واحد افزایش (کاهش) نرخ ارز منجر به افزایش (کاهش) ۱/۲ واحد انحراف معیار قیمت پسته در بازار داخلی می‌شود. داده‌های شفاف درباره روند آینده تغییرات نرخ ارز می‌تواند نقشی موثر در افزایش درآمد صادرکنندگان و حفظ موقعیت ایران در بازار جهانی محصولات کشاورزی داشته باشد، هم‌چنین، با توجه به اثر گذاری نوسان نرخ ارز در بی‌ثباتی قیمت محصولات کشاورزی، سیاست‌هایی که منجر به ثبات نرخ ارز می‌شود در کاهش نوسان قیمت نیز موثر خواهد بود. در نهایت، توصیه می‌شود ابزارهای نوین بورس محصولات کشاورزی مانند بازارآتی که در بسیاری از کشورها برای مدیریت ریسک قیمت از آن استفاده می‌شود، مورد توجه بیش‌تر برنامه‌ریزان بخش کشاورزی قرار گیرد.

## منابع

- اردی‌بازار، ه. مقدسی، ر. (۱۳۸۷). منابع نوسان شکاف قیمت محصولات کشاورزی. مجله پژوهشات اقتصاد کشاورزی. دوره نخست. شماره چهارم: ۲۷-۴۴
- اسفندیاری، ا. مقدس حسین‌زاده، س. دلاوری، م. (۱۳۸۷). ارزیابی عملکرد مناطق آزاد تجاری ایران و تاثیر آن در توسعه اقتصادی. پژوهشنامه اقتصادی. ۱(۲۸): ۱۱۹-۱۴۶

- اکبری، ن. زاهدی کیوان، مهدی. زاهدی کیوان، منصور. (۱۳۸۷). اندازه گیری ریسک کشت محصولات زراعی در استان همدان با استفاده از برنامه ریزی ریاضی تحت شرایط ریسک و نبود قطعیت. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال شانزدهم. شماره ۶۴: ۶۳-۸۲
- بخشی، ع. مجاوریان، م. حسینی یکانی، ع. (۱۳۹۳). بررسی نوسان‌های قیمتی جو دامی در بورس کالایی ایران با استفاده از الگوهای ARIMA و GARCH. دومین همایش ملی بهینه سازی زنجیره تولید، توزیع و مصرف در صنایع داخلی.
- ترکمانی، ج. (۱۳۷۵). "دخالت دادن ریسک در برنامه‌ریزی کشاورزی"، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۱۵: ۱۱۳-۱۳۰.
- تهامی پور، م. سلامی، ح. (۱۳۹۲). تعیین عوامل موثر بر ریسک قیمت ذرت دانه‌ای در ایران. نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال بیست و سوم. شماره ۸۹: ۹۵-۱۱۴
- رضایی، ز. شاهنوشی، ن. محمدی، ح. کیانی‌راد، ع. (۱۳۹۳). بررسی تاثیر سیاست حمایتی دولت بر ریسک درآمدی و هزینه تولید محصولات باغی منتخب (پسته، خرما، سیب و مرکبات). مجله پژوهشات اقتصاد کشاورزی. جلد ۵. شماره ۴: ۱۳۱-۱۵۹
- عمرانی، م. ترکمانی، ج. (۱۳۸۷). عوامل موثر بر قیمت‌ها در اقتصاد ایران. نشریه اقتصاد کشاورزی. دوره دوم. شماره سه: ۱۱۹-۱۳۸
- گجراتی. (۱۳۸۷). مبانی اقتصاد سنجی. ترجمه حمید ابریشمی. جلد دوم. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران.
- نجفی، ب. عبداللهی عزت آبادی، م. (۱۳۸۲). بررسی امکان استفاده از بازارهای آتی و اختیار معامله در کاهش نوسان‌های قیمتی محصولات کشاورزی در ایران (مطالعه موردی محصول پسته). نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال دهم. شماره ۴۱ و ۴۲
- نجفی، ب. حاجی‌رحیمی، م. (۱۳۷۹). نوسان‌های قیمت محصولات کشاورزی، عوامل ایجادکننده و عواقب رفاهی. مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. جلد دوم: ۱۰۵-۱۲۰
- نجفی، ب. عبداللهی عزت آبادی، م. (۱۳۷۹). عوامل موثر بر نوسان‌های قیمت پسته و مشکلات برخاسته از آن. نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال هشتم. شماره ۲۹.

### References

- Awokuse, T.O. (2005). Impact of Macroeconomic policies on agricultural prices. *Agricultural and Resource Economics Review*: 26-237
- Figiel, S. Hamulczuk, M. & Klimkowski, C. (2012). Price volatility and accuracy of price risk measurement depending on methods and data aggregation: the case of wheat prices in the EU countries. Dublin-123<sup>rd</sup> EAAE seminar.

- Hazell, P.B.R. Jaramillo, M. & Williamson, A. (1990). The relationship between world price instability and the prices farmers receive in developing countries. *Journal of Agricultural Economics* 41: 227-241
- Jordan, H. Grove, B. Jooste, A. & Alemu, ZG. (2007). Measuring the Price Volatility of certain field crops in South Africa using the ARCH/GARCH approach. *Agrekon Journal*. Vol 15. NO 3.
- Mesike, C.S. Okoh, R.N. & Inoni, O.E. (2010). Impact of inflation and Government Agricultural policies on Relative price variability of cash crops in Nigeria. *Report and opinion*: 8-13
- Offut, S. Blandford, D. (1986). A review of empirical techniques for the analysis of commodity instability. *Cornel university of Agricultural Economics*.
- Roche, M.J. & McQuinn, K.(2002). Grain price Volatility in a small open Economy. *European Review of Agricultural Economics*: 77-98
- Sekhar, C.S.C. (2003). Price formation in world wheat markets, implications for policy. *Journal of Policy Modeling*: 85-106
- Tabaki, N.M. (2001). A multivariate model for relationship between agricultural prices and inflation uncertainty. *Agricultural Economics Review*: 28-38.
- www.fao.org  
-www.iranpistachio.org

## پیوست‌ها

جدول ۱- نتایج بدست آمده از محاسبه شاخص‌های اندازه‌گیری ریسک.

کشور	کرمان	یزد	سمنان	خراسان شمالی	خراسان رضوی	خراسان جنوبی	استان/شاخص
۱/۴	۱/۳۹	۱/۲۵	۱/۵۷	۱/۴۶	۱/۹۲	۱/۹۶	Cv(s)
۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۰۵۹	۰/۰۷۴	۰/۰۶۹	۰/۰۹۱	۰/۰۹۳	Scv
۱/۰۸	۱/۰۲	۱/۰۱	۱/۴۶	۱/۴۹	۱/۵۶	۱/۵۷	Coppock
۷۳	۱۱۸	۱۰۳	۱۸۶	۸۲	۴۲۶	۳۹۷	PR
۲۸/۰۴	۳۴/۶۶	۲۹/۱۵	۴۱/۹۸	۵۶/۴۲	۵۴/۰۴	۵۲/۸۶	APR(1)
۱۵/۶۷	۲۵/۲۲	۵۸/۳۱	۴۱/۱۶	۹۳/۷۹	۱۱۲/۸۵	۱۰۹/۳	APR(2)
۵/۷۵	۷/۵۸	۵/۸۵	۹/۶۶	۸/۵۵	۱۰/۵۱	۱۰/۱۴	APR(3)

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۲- نتایج بدست آمده از محاسبه شاخص ضریب تغییرات و شاخص کوپاک.

شاخص	خراسان جنوبی	خراسان رضوی	خراسان شمالی	سمنان	یزد	کرمان	کشور
ضریب تغییرات استاندارد شده	۰/۰۹۳۷	۰/۰۹۱۶	۰/۰۶۹۵	۰/۰۷۴۹	۰/۰۵۹۸	۰/۰۶۶۲	۰/۰۶۶۶
رتبه	۱	۲	۴	۳	۶	۵	-
شاخص کوپاک	۱/۵۷۳	۱/۵۶۸	۱/۴۹۷	۱/۴۶۳	۱/۰۱۰	۱/۰۱۹	۱/۰۰۸
رتبه	۱	۲	۳	۴	۶	۵	-

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۳- نتایج بدست آمده از انجام آزمون ADF پس از دوبار تفاضل گیری.

متغیر	آماره دیکی فولر تعمیم یافته ADF	احتمال	مقدار بحرانی	درجه هم انباشتگی
قیمت پسته کل کشور	-۴.۵۶	۰.۰۰۲۴	-۲/۶۶	I(۲)
قیمت کرمان	-۶.۶۷	۰.۰۰۰	-۲/۶۶	I(۲)
قیمت یزد	-۴.۲۹	۰.۰۱۹	-۳/۳۱	I(۲)
قیمت سمنان	-۳.۷۳	۰.۰۱۴	-۲/۶۷	I(۲)
قیمت خراسان رضوی	-۳.۷۵	۰.۰۱۳	-۲/۶۷	I(۲)
قیمت خراسان جنوبی	-۱۰.۳۸	۰.۰۰۰	-۳/۳۱	I(۲)
قیمت خراسان شمالی	-۵.۸۳	۰.۰۰۱۴	-۳/۳۱	I(۲)

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۴- نتایج بدست آمده از آزمون اثر ناهمسانی واریانس برای قیمت پسته در کشور و استان‌ها.

استان	احتمال	آماره F
کشور	۰/۰۰۰	۱۴/۸۵
کرمان	۰/۰۰۰	۲۷/۱۵
یزد	۰/۰۰۰	۶/۳۵
سمنان	۰/۰۰۰	۷/۶۷
خراسان رضوی	۰/۰۰۰	۳/۱۷
خراسان جنوبی	۰/۹	۰/۰۱۱
خراسان شمالی	۰/۹	۰/۰۰۸

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۵- نتایج محاسبه ریسک قیمت پسته در استان‌های مهم تولیدکننده با روش GARCH و ARIMA.

کشور	کرمان	یزد	سمنان	خراسان شمالی	خراسان رضوی	خراسان جنوبی
۱۳۱۲۸	۱۸۲۴۷	۱۴۹۶۱	۲۲۶۹۱	۱۹۰۰۰	۱۸۵۴۰	۲۸۶۰۰
-	۵	۶	۲	۳	۴	۱

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۷- نتایج برآورد آزمون OLS.

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	سطح معنی‌داری
C	۷/۰۲۴	۱/۸۶۲	۳/۷۷	۰/۰۰۰
لگاریتم قیمت جهانی	۰/۷۹۶	۰/۰۴۲	۱۸/۷۳	۰/۰۰۰
لگاریتم مصرف داخلی	۰/۶۳۹	۰/۳۴۹	۱/۸۳	۰/۰۸
لگاریتم صادرات	۰/۹۶۹	۰/۵۳۴	۱/۸۱۴	۰/۰۹
لگاریتم تولید	-۱/۶۸	۰/۸۸۶	-۱/۹	۰/۰۷
لگاریتم نرخ سود تسهیلات بانکی کشاورزی	-۱/۸۰۵	۰/۵۱۱	-۳/۵۲	۰/۰۰۰
آماره‌های رگرسیون	$R^2=۰/۹۵$		DW= ۱/۵۸	
	F=۴۸/۰۲		F	احتمال آماره = ۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۸- نتایج بدست آمده از انجام آزمون ADF باقیمانده‌ها.

نام متغیر	وضعیت	آماره دیکی فولر	مقدار بحرانی	احتمال	درجه هم‌انباشتگی
Resid	با عرض از مبدا و بدون روند	-۳/۷	-۲/۶۵	۰/۰۰۰	I(۰)

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۹- نتایج آزمون پایایی متغیرها با استفاده از آزمون لوین، لین و چو.

نام متغیر	نوع متغیرهای آزمون	آماره	مقدار احتمال	درجه هم‌انباشتگی
Risk	بدون عرض از مبدا و بدون روند	-۱/۳	۰/۰۰۰	I(۱)
قیمت جهانی Priceworld	با عرض از مبدا و بدون روند	-۲/۶۲	۰/۰۰۰	I(۱)
نرخ ارز Exchange	با عرض از مبدا و بدون روند	-۳/۶۳	۰/۰۰۰	I(۲)
نرخ تورم Inf	با عرض از مبدا و بدون روند	-۸/۹۳	۰/۰۰۰	I(۰)
شاخص بهای تولیدکننده pindex	با عرض از مبدا و بدون روند	-۳/۱۱	۰/۰۰۰	I(۱)
درجه حرارت Temp	با عرض از مبدا و بدون روند	-۳/۶۱	۰/۰۰۰	I(۰)

منبع: یافته‌های پژوهش.

## جدول ۱۰- نتایج آزمون هم‌جمعی کائو.

آماره آزمون	t-statistic	احتمال
ADF	-۵/۵۳۰۵	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۱۱- نتایج مربوط به آزمون F لیمر.

سطح احتمال	مقدار آماره F	مقدار بحرانی F
F	۳/۲۲۶	۰/۰۲
Chi-square	۱۰/۱۹۶	۰/۰۱

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۱۲- نتایج مربوط به آزمون هاسمن.

مقدار آماره	احتمال آماره	آماره به کار گرفته شده
۰/۰۲۴	۰/۸۷	Chi-square

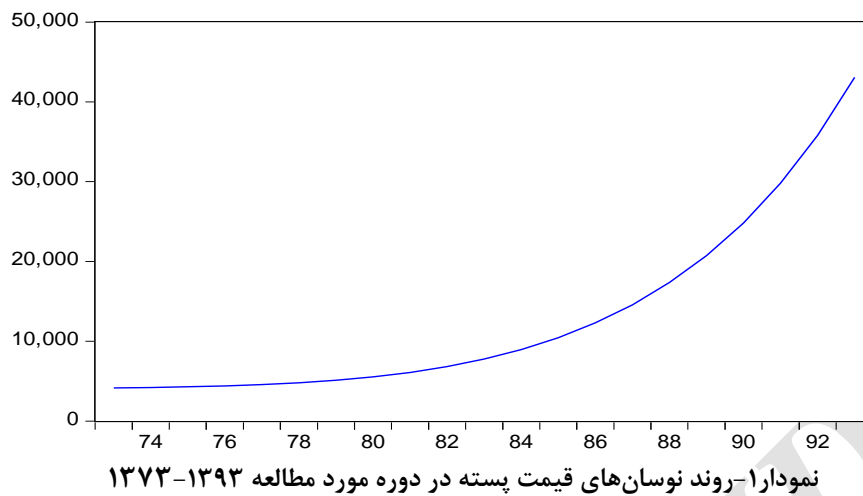
منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۱۳- نتایج برآورد مدل با اثرات تصادفی (طبق نتیجه آزمون هاسمن).

متغیرهای مستقل	ضرایب	خطای استاندارد	آماره t	سطح معناداری
C	-۳۵۳۸/۸	۱۱۷۱۹/۴	-۰/۳	۰/۷۰۱
قیمت جهانی	۰/۱۰۲	۰/۰۵۱	۱/۹۷	۰/۰۰۰
نرخ ارز	۱/۲۰۹	۰/۴۷۸	۲/۵۳	۰/۰۰۰
نرخ تورم	۲۱۸/۵	۶۷/۳۸	۳/۲۴	۰/۰۰۰
شاخص بهای تولیدکننده	۱۸۳/۸۳	۹۱/۰۲	۲/۰۱	۰/۰۰۰
درجه حرارت	-۷۲۰/۷	۵۳۷/۹	-۱/۳۳	۰/۱۸
آماره‌های متوازن شده				
ضریب تعیین	۰/۸۹	F=۱۳۱/۱۴	DW=۱/۰۱	

منبع: یافته‌های پژوهش





Archive of SID