

بررسی عوامل مؤثر بر قیمت ذرت در بورس کالای ایران

بهزاد فکاری^۱، ناصر شاهنوشی*^۲، حسین محمدی^۱، اکبر میرزاپور^۲، آرش دوراندیش^۱

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۰۲

چکیده

ذرت به علت موارد مصرف زیاد، کیفیت و ارزش غذایی بالا در سطح وسیعی از جهان و نیز ایران کشت می‌شود و نظر به اهمیت و ارزش غذایی و اقتصادی فراوان به سلطان محصولات کشاورزی معروف است. بازار محصولات صنعتی و کشاورزی در ایران همواره با محدودیت‌ها و دشواری‌های ساختاری زیادی روبرو بوده و بخش عمده‌ای از این مشکلات مربوط به عدم استفاده از ابزارهای نوین اقتصادی و ساختار نامناسب و ناکارآمدی بازار می‌باشد. در این راستا و در جهت کاهش ناکارآمدی‌های بازار محصولات کشاورزی، بورس کالای ایران شروع به فعالیت نموده که یکی از اهداف بورس کالا، کنترل نوسانات قیمت محصولات معامله شده می‌باشد. هدف این مطالعه، بررسی و مقایسه‌ی نوسانات قیمت ذرت بورس کالای ایران با قیمت ذرت بازار آزاد ایران و بورس کالای شیکاگو می‌باشد. بدین منظور از روش حداقل مربعات معمولی (OLS)، ARCH و رگرسیون خودبازگشتی (VAR) و با استفاده از اطلاعات هفتگی قیمت ذرت از مهر سال ۱۳۸۶ تا آذر سال ۱۳۹۰ به بررسی اهداف پرداخته شده است. همچنین اثرات متقابل قیمت ذرت بورس کالای ایران با قیمت ذرت بازار آزاد ایران، بورس کالای شیکاگو، نرخ ارز و قیمت نفت خام ایران بررسی می‌شود. بررسی و مقایسه نوسانات تغییرات قیمت ذرت در ۳ بازار نشان می‌دهد که نوسانات تغییرات قیمت بورس کالا اختلاف معنی‌داری با نوسانات تغییرات قیمت ذرت در بازار آزاد نداشته است، اما شدت نوسانات بورس کالا از شدت نوسانات بازار آزاد بیشتر می‌باشد. نرخ ارز اثر معنی‌داری روی تغییرات قیمت ذرت داشته اما قیمت نفت خام اثر معنی‌داری از خود نشان نمی‌دهد. بنابراین پیشنهاد می‌شود تا با ایجاد ابزار مشتقه در بورس کالای ایران به کاهش نوسانات قیمت این محصول کمک شود.

طبقه‌بندی *JEL*: E31, Q11, Q13

واژه‌های کلیدی: تابع واکنش به ضربه، نرخ ارز، VAR, GARCH.

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، استادیار و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- کارشناس ارشد بورس کالای ایران.

* نویسنده‌ی مسئول مقاله: naser.shahnoushi@gmail.com

پیشگفتار

ذرت به علت موارد مصرف زیاد، کیفیت و ارزش غذایی بالا در سطح وسیعی از جهان و نیز ایران کشت می‌شود و نظر به اهمیت و ارزش غذایی و اقتصادی فراوان به سلطان محصولات کشاورزی معروف است. ذرت گیاه مفیدی است که تقریباً تمامی قسمت‌های آن اعم از ساقه، برگ، دانه و حتی کاکل و چوب آن مصرف می‌شود و بیش از پانصد نوع فرآورده‌ی گوناگون از آن به‌دست می‌آید. موارد مصرف ذرت، در تغذیه‌ی انسان (۲۵-۲۰٪)، تغذیه دام و طیور (۷۵-۷۰٪) و مصارف صنعتی و دارویی (۵٪) است. دانه‌ی ذرت در مرغداری‌ها و علوفه‌ی تر، خشک، سیلو شده و کنجاله‌ی دانه‌ی آن در دامداری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ذرت از گیاهان علوفه‌ای است که هم از نظر کمیت و هم از نظر کیفیت مورد توجه است و به‌علت خوش‌خوراکی مورد علاقه‌ی دام و طیور می‌باشد؛ به‌طوری‌که حدود ۷۰٪ جیره غذایی طیور را تشکیل می‌دهد (معاونت امور دام جهاد کشاورزی). بازار محصولات صنعتی و کشاورزی در ایران همواره با محدودیت‌ها و دشواری‌های ساختاری زیادی روبرو بوده و بخش عمده‌ای از این مشکلات مربوط به عدم استفاده از ابزارهای نوین اقتصادی و ساختار نامناسب و ناکارآمدی بازار می‌باشد که با وجود تلاش‌های انجام شده توسط دولت طی دو دهه‌ی اخیر در جهت اصلاح این ساختار، بازدهی مناسب و نتایج مورد انتظار در این بخش حاصل نگردیده است. به‌گونه‌ای که علی‌رغم صرف هزینه‌های بسیار توسط دولت برای تنظیم بازار و تعیین قیمت نهاده‌ها و محصولات کشاورزی، در بخش تولید و توزیع و در پی آن مصرف‌کنندگان همواره با مشکلات فراوانی روبرو بوده‌اند (مؤسسه‌ی پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، ۱۳۸۴). در این راستا و با هدف شفاف‌سازی قیمت محصولات کشاورزی و کاهش دخالت دولت در بازار محصولات کشاورزی، بورس کالای ایران به‌طور رسمی از سال ۱۳۸۶ شروع به کار کرده است و محصولات بخش کشاورزی از جمله گندم، جو دامی، ذرت، کنجاله‌ی سویا و ... در آن مورد معامله قرار می‌گیرد. در این مطالعه هدف آن است که عملکرد بورس کالای ایران در فرآیند کشف قیمت ذرت مورد بررسی قرار گیرد و مشخص شود که آیا بورس کالای ایران در مقایسه با بازار آزاد ایران و بورس‌های معتبر جهانی، توانسته است نوسانات قیمت ذرت را کاهش دهد؟ همچنین هدف این مطالعه بررسی آماری قیمت ذرت و نوسانات آن در بورس کالای ایران و مقایسه‌ی این قیمت با قیمت کنجاله‌ی سویای بازار آزاد ایران و قیمت کنجاله‌ی سویای بورس کالای شیکاگو، به‌عنوان بورس مبنای معاملات جهانی می‌باشد. در ادامه به بررسی اثرات متقابل و ارتباط بین قیمت ذرت بورس کالای ایران با قیمت ذرت بازار آزاد، بورس کالای شیکاگو، نرخ ارز و قیمت نفت خام ایران پرداخته می‌شود.

در خصوص ادبیات پژوهشی مطالعات بسیاری در ارتباط با اثرات متقابل بین نرخ ارز و قیمت نفت خام با محصولات کشاورزی وجود دارد. لیفرت و پرساد (۲۰۰۹) به بررسی انتقال تغییرات نرخ ارز بر روی قیمت محصولات کشاورزی پرداخته‌اند. محققین بیان می‌دارند که ممکن است تغییرات نرخ ارز به‌طور کامل به قیمت‌های داخلی انتقال پیدا نکند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که انتقال تغییرات نرخ ارز بر روی قیمت محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه به‌کندی صورت می‌گیرد و دلیل آن یا سیاست‌های تجاری و یا به‌خاطر ساختار ناقص و کمبود بازارهای تجاری است. انتقال ناقص تغییرات نرخ ارز بر روی قیمت محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه باعث می‌شود که از منفعت ناشی از تجارت محروم بمانند. روزن (۲۰۰۹) به بررسی ارتباط بخش انرژی و نرخ ارز با بازار کشاورزی پرداخته است. وی بیان می‌دارد که بررسی ارتباط کشف ارتباط بخش‌های کلان اقتصادی با هزینه‌های نهاده‌های کشاورزی و درآمد کشاورزان جزء دغدغه‌های دهه‌ی اخیر بوده است. نتایج مطالعه‌ی وی نشان می‌دهد که ارتباط معنی‌داری بین دلار آمریکا و قیمت انرژی با قیمت نهاده‌های کشاورزی و در پی آن درآمد کشاورزان دارد. جردن و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی نوسانات قیمت محصولات عمده کشت شده و عرضه شده در بورس کالای کشاورزی در آفریقای جنوبی^۱ با استفاده از روش ARCH^۲ و GARCH^۳ پرداختند. جردن و همکاران قیمت و نوسانات قیمتی کالاهای ذرت زرد، ذرت سفید، گندم، بذر آفتاب‌گردان و سویا را مورد بررسی قرار دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که نوسانات در قیمت ذرت سفید، ذرت زرد و بذر آفتاب‌گردان در طول زمان وجود دارد که این نوسانات با استفاده از مدل GARCH الگوسازی شده و نوسانات قیمتی گندم و سویا در طول زمان تقریباً ثابت بوده‌اند و با استفاده از مدل ARIMA^۳ الگوسازی شدند. در خصوص مطالعات مرتبط می‌توان به مطالعات چن (۲۰۰۹)، یه‌بوا و همکاران (۲۰۰۹) و نازلی‌اوغلو (۲۰۱۱) اشاره کرد.

در ایران مطالعه‌ی خاصی که به بررسی روند شکل‌گیری قیمت محصولات کشاورزی معامله شده در بورس کالای ایران و یا بازار آزاد ایران پرداخته باشد و از این مسیر کارایی بورس و یا بازار آزاد ایران را مورد ارزیابی قرار دهد، مشاهده نشده است. کلیه‌ی مطالعات داخلی عمدتاً عوامل مؤثر بر شکل‌گیری قیمت محصولات کشاورزی و دامی خارج از بورس را تحلیل کرده‌اند، این مسئله ضرورت انجام مطالعه را مشخص می‌سازد. پاسبان (۱۳۸۳) تأثیر نوسانات قیمت نفت بر تولید بخش کشاورزی ایران را مورد بررسی قرار داده و با استفاده از داده‌های سالانه و با استفاده از مدل‌های VAR، VECM و ARDL به بررسی ارتباط بین قیمت نفت و تولیدات بخش کشاورزی

1 SAFEX (South African Future EXchange)

2 Autoregressive Conditional Heteroscedasticity

3 Autoregressive Integrated Moving Average

پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که تأثیر قیمت نفت بر بخش کشاورزی ایران منفی است. از سوی دیگر نتایج نشان می‌دهد که اثر شوک قیمت نفت بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در طول زمان کاهش یافته و از بین می‌رود. حسینی و عابدی (۱۳۸۶) به بررسی و ارزیابی نقش مولفه‌های بازار و سیاست‌های دولت در تعیین قیمت ذرت در ایران پرداخته‌اند. این مطالعه با استفاده از داده‌های سری زمانی مربوط به سال‌های ۱۳۷۱-۱۳۸۴، الگوی پارامتر نسبت ذخایر به مصرف را به منظور بررسی اثر مولفه‌های عرضه و تقاضا بر تعیین قیمت ذرت برآورد کرده است. یافته‌های مطالعه نشان می‌دهد که نسبت ذخیره به مصرف و نسبت ذخایر دولتی به مصرف و متغیر موهومی سیاست دولت (وام ارزان قیمت) مهم‌ترین عامل‌های موثر در تعیین قیمت ذرت می‌باشند. حقیقت و حسین‌پور (۱۳۸۹) اثر انتقالی نرخ ارز بر قیمت صادراتی کشمش در ایران را بررسی کرده و اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت نرخ ارز را بر روی قیمت صادرات محصول کشمش ایران با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی به دست آورده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که در بلندمدت تغییرات نرخ ارز، مهم‌ترین عامل مؤثر بر قیمت صادراتی کشمش است. پیری و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی تأثیر نوسانات صادرات نفت بر رشد بخش کشاورزی ایران پرداخته‌اند. به اعتقاد محققین درآمدهای حاصل از فروش نفت سهم قابل ملاحظه‌ای بر درآمد دولت و تولید ناخالص ملی دارد. بنابراین با توجه به اهمیت بخش کشاورزی در رشد اقتصادی، توسعه روستایی و افزایش رفاه خانوارهای روستایی، بی‌شک مواجه شدن با شوک‌های غیر قابل انتظار و زودگذر در امر صادرات نفت تأثیراتی را بر بخش کشاورزی خواهد گذاشت. هژبر کیانی و نیک‌اقبال (۱۳۷۹) اثر عدم تعادل نرخ ارز بر عرضه صادرات محصولات کشاورزی در ایران را بررسی کرده‌اند. بررسی اثر متغیرهای نوسانات نرخ واقعی ارز و انحراف آن نسبت به مسیر تعادلی بلندمدت آن، نشان می‌دهد که این متغیرها اثر منفی بر عرضه صادرات محصولات کشاورزی دارند. لذا تلاش در جهت تثبیت نرخ واقعی ارز و نزدیک کردن نرخ واقعی ارز به میزان تعادلی آن می‌تواند به گسترش و توسعه صادرات محصولات کشاورزی کمک نماید.

موادها و روش‌ها

در این مطالعه ابتدا فرآیند تشکیل قیمت ذرت بورس کالای ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. اگر سری قیمتی ذرت دارای واریانس ناهمسانی بود، از فرآیند ARCH/GARCH برای الگوسازی فرآیند تشکیل قیمت آن استفاده می‌شود. سپس با استفاده از الگوی VAR و با استفاده از توابع واکنش به ضربه، به بررسی اثرات متقابل بین قیمت ذرت بورس کالای ایران با قیمت ذرت در بازار آزاد ایران و بورس شیکاگو، نرخ ارز و قیمت نفت ایران پرداخته می‌شود. داده‌های این مطالعه به

صورت هفتگی بوده که از تاریخ ۱۳۸۶/۷/۱۷ تا ۱۳۹۰/۹/۲ شامل می‌شود. در این مطالعه از الگوی رگرسیون حداقل مربعات معمولی^۱ (OLS) و الگوی GARCH^۲ استفاده می‌شود، الگوی GARCH یکی از بهترین الگوها برای الگوسازی نوسانات سری زمانی می‌باشد. برای بررسی اثرات متقابل بین متغیرهای مورد نظر با قیمت ذرت بورس کالای ایران، از الگوی VAR استفاده می‌شود، الگوی VAR به دلیل داشتن قابلیت‌های منحصر به فرد و توابع واکنش به ضربه از مزیت بالایی برای بررسی اثرات متقابل برخوردار است.

مدل‌های اقتصادسنجی سنتی، ثابت بودن واریانس جملات اخلال همواره یکی از فرض اصلی و کلاسیک اقتصادسنجی به حساب می‌آید. تمام الگوهای سری زمانی چه خطی یا غیرخطی، بر اساس میانگین شرطی و واریانس شرطی عمل می‌کنند. اما در حال حاضر بررسی واریانس ناهمسانی در سری‌های زمانی، یکی از ویژگی‌های برجسته است که انکار آن ممکن نمی‌باشد. رابرت انگل (۱۹۸۲) برای اولین بار روش جدیدی موسوم به ARCH را پایه‌گذاری کرد و بعد از آن بولرسلو و همکاران (۱۹۹۲)، برا و هیگینز (۱۹۹۳)، بولرسلو و همکاران (۱۹۹۴) و دی‌بولد و لویز در سال ۱۹۹۵ این مدل را بهبود و گسترش دادند. در ادامه در دنیای واقعی، کاربردهای تجربی برای اولین بار با این حقیقت که تخمین مدل ARCH(∞) در عمل غیرممکن است، مواجه شد. تا اینکه در سال ۱۹۸۶ بولرسلو برای حل این مشکل مدل GARCH را پیشنهاد کرد.

برای مدل‌سازی نوسانات به‌وسیله‌ی مدل ARCH/GARCH باید دو معادله میانگین و واریانس برآورد شود:

الف) معادله میانگین: معادله میانگین برای معادله ARCH و GARCH بشرح ذیل می‌باشد:

$$Y_t = \mu_t + \sigma_t Z_t, \quad Z_t \approx NID(0,1) \quad (1)$$

$$\mu_t = a + \sum_{i=1}^k b_i X_{i,t} \quad (2)$$

در معادله‌ی ۱، Y_t میانگین شرطی بوده که به متغیرهای توضیحی و ضرایب آنها بستگی دارد. $X_{i,t}$ شامل متغیرهای توضیحی می‌باشد که شامل متغیرهای برون‌زا و متغیرهای درون‌زای با وقفه می‌باشد. Z_t نیز جزء اخلال می‌باشد که دارای توزیع یکسان و مستقل^۳ می‌باشد. فرآیند نوسانات مثبت توسط σ_t مشخص می‌شود که σ_t توسط مدل مختلف ARCH و GARCH به‌دست می‌آید. جزء اخلال معادله میانگین تعدیل شده از ضرب σ_t در Z_t به‌دست می‌آید.

1 Ordinary Least Square

2 Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity

3 Independently and Identically Distributed (IID)

(ب) معادله واریانس: مدل ARCH(q):

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (3)$$

$$\alpha_0 > 0, \alpha_i \geq 0, i \geq 0$$

مدل GARCH (p,q):

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_p \sigma_{t-p}^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2 \quad (4)$$

در این مدل پارامترهای $w, \beta_q, \dots, \beta_1, \dots, \alpha_p, \alpha_1$ باید محاسبه شوند. در این فرآیند بازگشتی^۱ شوک‌های پیش‌بینی نشده در زمان t در فرآیند نوسانات در زمان $t+1$ ظاهر نمی‌شوند، یعنی اثر شوک‌ها به طور مجزا بررسی می‌شوند.

الگوی خودتوضیح برداری (VAR): وقتی رفتار چند متغیر سری زمانی در یک الگو مورد بررسی قرار می‌گیرد، لازم است ارتباط متقابل بین آنها را مورد توجه قرار داد. یکی از راه‌ها برای این کار تنظیم و برآورد یک الگوی معادلات همزمان^۲ است. اگر معادلات این الگو شامل وقفه‌های متغیرها نیز باشد، آن را الگوی معادلات همزمان پویا^۳ می‌نامند. در چنین الگوهایی برخی از متغیرها درون‌زا^۴ تلقی می‌شوند و تعدادی متغیر نیز از پیش تعیین شده است که شامل متغیرهای درون‌زای با وقفه و متغیرهای برون‌زا^۵ می‌باشد. قبل از برآورد چنین الگوهایی لازم است اطمینان حاصل گردد که معادلات این سیستم شناسا باشند. برای شناسایی معمول است که فرض شود تعدادی از متغیرهای از پیش تعیین شده تنها در برخی از معادلات الگو وارد می‌شوند. بنابراین قبل از برآورد الگوی معادلات همزمان، ابتدا باید متغیرهای الگو را به دو دسته‌ی درون‌زا و برون‌زا طبقه‌بندی کرد و سپس باید قیدهایی را بر ضرایب الگو اعمال کرد تا به شناسایی الگو دست یافت. چنین تصمیمی در هر دو مرحله، به صورت اختیاری توسط محقق اتخاذ می‌گردد و شدیداً از سوی سیمز (۱۹۸۰) مورد انتقاد واقع شده است. به اعتقاد سیمز اگر بین مجموعه‌ای از متغیرهای الگو هم‌زمانی وجود داشته باشد، باید این هم‌زمانی را در تمام متغیرهای الگو یکسان دانست و پیش قضاوت در مورد اینکه کدام درون‌زا و بیرون‌زا هستند، صحیح نمی‌باشد.

1 Autoregressive

2 Simultaneous Equations model

3 Dynamic Simultaneous Equations Model

4 Endogenous

5 Exogenous

سیمز با توجه به این نکات نتیجه‌گیری می‌نماید که برآورد الگوهای کلان‌سنجی با مقیاس بزرگ، به صورت شکل‌های خلاصه شده‌ی نامقید^۱ که در آن همه‌ی متغیرها درون‌زا فرض می‌شوند، امکان‌پذیر است. بر این اساس وی چارچوب جدیدی را با عنوان الگوی خود بازگشتی برداری (VAR) را معرفی نمود. الگوی VAR شامل یک الگوی معادلات همزمان است که نیازی به اعمال قیود برای شناسایی و برآورد ندارد؛ به طوری که در آن هر معادله عبارت از یک رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) از یک متغیر نسبت به مقادیر با وقفه خودش و مقادیر با وقفه سایر متغیرهای در الگو می‌باشد. لذا نمایش یک الگوی VAR(p) در حالت استاندارد با k متغیر، به شکل زیر می‌باشد:

$$Y_t = C + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + e_t \quad (5)$$

در فرمول ۵، Y_t ماتریس $k \times 1$ متغیر وابسته که شامل متغیرهای درون‌زا، برون‌زا و درون‌زای وقفه‌دار می‌باشد. C متغیر عرض از مبدأ می‌باشد که ماتریس $k \times 1$ می‌باشد. A_i ماتریس $k \times k$ ضرایب می‌باشد که $p, \dots, 2, 1$ است. P تعداد وقفه‌ی بهینه‌ی الگوی VAR می‌باشد. Y_{t-i} ماتریس $k \times 1$ متغیر وابسته با وقفه‌ی i ، که $p, \dots, 2, 1$ می‌باشد. e_t نیز ماتریس $k \times 1$ اجزای اخلال می‌باشد که نوفه‌ی سفید می‌باشد. در این مطالعه قیمت ذرت بورس کالای ایران از شرکت بورس کالای ایران، قیمت ذرت بازار آزاد ایران از شبکه خبری و اطلاع‌رسانی صنعت مرغداری و دامپروری کشور، قیمت ذرت بورس کالای شیکاگو از بورس کالای شیکاگو^۲ (CME)، نرخ ارز هفتگی گزارش شده رسمی از بانک مرکزی و قیمت نفت خام ایران که از پایگاه اطلاعاتی اوپک دریافت گردیده است، استفاده شده است.

نتایج و بحث

ذرت یکی از اصلی‌ترین کالاهایی است که معامله آن در بورس کالای ایران رونق بسیار خوبی داشته و عرضه و تقاضای آن در بورس کالای ایران به صورت مداوم بوده است. طبق آمار بورس کالای ایران، از تاریخ ۱۳۸۶/۷/۱۷ تا تاریخ ۱۳۹۰/۹/۲، به میزان ۴۷۶،۵۴۵ تن ذرت در بورس کالای کشاورزی مورد معامله واقع شده که ارزش این معاملات ۱/۳۸۶/۱۱۷/۳۱۱ هزار ریال بوده است. از میان ذرت معامله شده در بورس مقدار ۳۳۲/۶۸۲ تن (حدود ۷۰٪ معاملات) آن از طریق واردات که عمده آن از کشور آرژانتین و برزیل بوده و مقدار ۱۴۳/۸۶۳ تن آن از طریق تولیدات داخلی که خوزستان و خراسان رضوی از مراکز اصلی تولید ذرت بوده، صورت گرفته است. مقدار عرضه‌ی

1 Unrestricted Reduced Form
2 Chicago Mercantile Exchange

صورت گرفته در بورس کالای ایران ۸۵۳/۷۳۳ تن بوده و مقدار تقاضای آن ۵۸۵/۷۱۳ تن بوده که در نهایت ۴۷۶/۵۴۵ تن آن مورد داد و ستد در بورس کالای ایران قرار گرفته است. طبق آخرین آمار سازمان خوار و بار جهانی از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۰ حدود ۷/۵ میلیون تن ذرت تولید شده است. اگر مقدار ذرت وارداتی در نظر گرفته نشود، مقدار ذرت معامله شده در بورس کالا حدود یک پانزدهم ذرت تولیدی داخل می‌باشد. این مقدار برای بورس کارا و فعال مقدار کمی می‌باشد. از میان معاملات صورت گرفته تعداد ۶۵۱ معامله (۳۲/۵٪) به صورت سلف که شامل ۱۵۶/۶۱۸ تن ذرت بوده، یک معامله به صورت نسیه انجام گرفته که ۱۰۰۰ تن بوده است و تعداد ۱۳۵۳ (۶۷/۴٪) معامله به صورت نقدی انجام شده که شامل ۳۱۸/۹۲۷ تن محصول ذرت بوده است. برای بررسی دقیق‌تر قیمت کشف شده ذرت در بورس کالای ایران به مقایسه‌ی نموداری قیمت ذرت در بورس کالای ایران با قیمت بازار آزاد ایران و بورس کالای شیکاگو (CME) پرداخته می‌شود. با توجه به شکل ۱ مشخص می‌شود که همبستگی بین قیمت ذرت بورس کالای ایران با قیمت بازار آزاد ایران بسیار بالا بوده و این همبستگی بین قیمت بورس کالای شیکاگو نیز وجود دارد. شکل ۱ بیانگر این موضوع می‌باشد که سه سری قیمت ذرت کاملاً با هم به عوامل و مسائل خارجی اثرگذار بر قیمت ذرت واکنش نشان داده‌اند.

همان‌طور که در جدول ۱ مشخص می‌باشد، قیمت ذرت بورس کالای ایران دارای انحراف معیار کمتری نسبت به قیمت ذرت بازار آزاد ایران بوده، اما در مقایسه با قیمت ذرت بورس کالای شیکاگو دارای انحراف معیار بالاتری می‌باشد. برای هرگونه آزمون و بحث در مورد سری‌های قیمتی مورد نظر، ابتدا آزمون ایستایی با استفاده از آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته و فیلیپس- پرون انجام گردید که نتایج آزمون‌ها نشان دادند که هر سه سری قیمتی ذرت در سطح دارای ریشه واحد بوده و با یک مرتبه تفاضل گیری ایستا می‌گردند. بنابراین برای انجام آزمون‌های آماری از تفاضل مرتبه اول یا تغییرات هر سه سری قیمت ذرت استفاده می‌گردد. در ادامه به بررسی فرآیند تشکیل قیمت ذرت در بورس ایران، بازار آزاد و بورس شیکاگو پرداخته می‌شود. برای تعیین بهترین الگوی قیمتی از معیارهای AIC و SC استفاده و الگویی که کمترین این آماره‌ها را داشته باشد، انتخاب می‌شود. جدول ۲ نشان می‌دهد که وابستگی تغییرات قیمت ذرت در بورس کالای ایران به تغییرات قیمت در وقفه‌های سوم، پنجم و ششم بوده و همچنین از اجزای اخلاص این وقفه‌ها نیز اثرات معنی‌داری می‌گیرد. دلیل این وابستگی به وقفه‌های گذشته در بورس کالا تعیین قیمت بر اساس معاملات قبل می‌باشد؛ به این روش که قیمت پایانی روز قبل به‌عنوان قیمت مبنای امروز وارد تابلوی معاملات می‌گردد. در ادامه برای بررسی همسانی یا ناهمسانی واریانس سری‌های مورد نظر از آزمون LM-test استفاده می‌شود. با توجه به نتایج آزمون مشخص می‌شود که دو سری زمانی تغییرات

قیمت ذرت بورس کالا و بازار آزاد ایران دارای واریانس همسانی در اجزای اخلال بوده، اما تغییرات قیمت ذرت بورس کالای شیکاگو دارای واریانس ناهمسانی در اجزای اخلال خود می‌باشد. بنابراین برای الگوسازی نوسانات این سری زمانی تغییرات قیمت از الگوی ARCH/GARCH استفاده می‌شود. برای مقایسه‌ی نوسانات تغییرات قیمت ذرت در بورس کالا و بازار آزاد ایران و بورس کالای شیکاگو، نوسانات آنها در نمودار رسم می‌شود. با توجه به شکل ۲ مشخص می‌شود که شدت نوسانات قیمت ذرت در بورس کالای شیکاگو بیشتر از نوسانات قیمت ذرت در بورس کالا و بازار آزاد ایران می‌باشد؛ اما از نظر مقداری کمتر می‌باشد. دلیل بیشتر بودن شدت نوسانات نیز گستردگی بازار بورس کالایی شیکاگو می‌باشد که مرجع جهانی بوده و به کوچک‌ترین عامل جهانی واکنش نشان می‌دهد. چون بازار ذرت در بورس کالا و بازار آزاد ایران در مقایسه با بازار بورس شیکاگو، از وسعت و حجم معامله‌ی کمتری برخوردار است. بنابراین دارای شدت نوسانات کمتری بوده است. برای مقایسه‌ی نوسانات تغییرات قیمت ذرت بورس کالا با بازار آزاد ایران از آزمون‌های آماری اشاره شده در جدول ۵ استفاده می‌شود. جدول ۵ نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین نوسانات تغییرات قیمت ذرت در بازار آزاد و بورس کالای ایران وجود نداشته و دارای میانگین و واریانس یکسانی می‌باشند. برای بررسی ارتباط بین تغییرات قیمت ذرت بورس کالا و تغییرات نرخ ارز و نفت خام از الگوی OLS استفاده می‌شود. همان‌طور که نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد، تغییرات نرخ ارز به‌غیر از عوامل خود قیمتی ذرت ((AR(3)، AR(5) و AR(6) و همچنین MA(3)، MA(5) و MA(6) بیشترین اثر را بر روی تغییرات قیمت ذرت بورس کالای ایران دارد. دلیل این امر واردات این محصول می‌باشد، زیرا طبق آمار بورس کالا بیش از دو سوم ذرت معامله شده از طریق واردات تأمین گردیده است. تغییرات قیمت نفت خام ایران دارای اثری اندک و بی‌معنی‌ای در تغییرات قیمت ذرت بورس کالای ایران دارد. درخصوص معنی‌داری قیمت ذرت بورس کالای شیکاگو، این چنین می‌توان اظهار نظر نمود که چون بیشتر ذرت معامله شده در بورس کالا وارداتی می‌باشد، بنابراین قیمت بورس کالای شیکاگو به‌عنوان مرجع قیمت جهانی، باید اثر معنی‌داری بر روی قیمت بورس کالای ایران داشته باشد. اما نکته‌ای که در جدول ۶ قابل توجه می‌باشد، این است که تغییرات قیمت بازار آزاد ایران بروی تغییرات قیمت ذرت در بورس کالای ایران از لحاظ آماری بی‌معنی شده است. درخصوص این موضوع چنین می‌توان استنتاج نمود که قیمت بورس کالای ایران عاملی برای تعیین قیمت بازار آزاد است، یعنی در کشف قیمت ذرت در بازار آزاد به قیمت بورس کالای ایران توجه می‌شود. برای آزمون این مسأله از علیت گرنجر استفاده می‌شود. نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که بی‌معنی شدن قیمت ذرت بازار آزاد در جدول ۶ به علیت

برمی‌گردد که تغییرات قیمت ذرت بورس کالای ایران علت گرنجری یک‌طرفه‌ی تغییرات قیمت ذرت بازار آزاد ایران می‌باشد.

در ادامه‌ی روند پژوهش به برآورد الگوی VAR پرداخته می‌شود. چون متغیرهای مورد بررسی دارای ریشه‌ی واحد می‌باشند، بنابراین در ابتدا به بررسی موجودیت بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مورد نظر پرداخته می‌شود. نتایج آزمون جوهانسون نشان داد که حداقل یک بردار هم‌انباشتگی در سطح ۵٪ بین متغیرهای مورد نظر وجود دارد. بنابراین می‌توان از سطح متغیرها در برآورد الگوی VAR استفاده نمود. برآورد الگوی نیاز به تعیین وقفه‌ی بهینه دارد. برای تعیین وقفه به آماره‌های AIC، SC و HQ توجه می‌شود که نتایج وقفه‌ی یک را برای الگو پیشنهاد دادند. در ادامه الگوی VAR با یک وقفه برآورد می‌شود. جدول ۸ نشان‌دهنده‌ی نتایج الگوی VAR برآورد شده برای قیمت ذرت بورس کالای ایران می‌باشد. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، قیمت ذرت بورس کالا و بازار آزاد ایران با یک وقفه اثرات معنی‌داری بروی قیمت تعیین شده در بورس کالای ایران دارند. برای بررسی ارتباط متقابل بین قیمت ذرت بورس کالای ایران و متغیرهای مورد نظر توابع واکنش به ضربه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

شکل ۳ نشان‌دهنده‌ی واکنش قیمت ذرت بورس کالا به یک واحد شوک به اندازه‌ی یک انحراف معیار از طرف قیمت ذرت بازار آزاد و بورس کالای شیکاگو، نرخ ارز و قیمت نفت خام ایران می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که تعدیل شوک وارد شده از طرف بورس کالای شیکاگو به قیمت ذرت بورس کالای ایران، نیاز به وقفه‌های زیادتری نسبت به دیگر متغیرهاست. شوک‌های وارده از طرف قیمت بازار آزاد ذرت و نفت خام به قیمت ذرت بورس کالا، ابتدا روند افزایشی داشته که با گذشت زمان این روند حالت نزولی به خود می‌گیرد. شوک وارد شده از طرف نرخ ارز نیز اثرات کمتری نسبت به دیگر متغیرها در قیمت ذرت بورس کالای ایران دارد. نتایج تجزیه‌ی واریانس قیمت ذرت بورس کالای ایران نشان می‌دهد که بیشترین نقش در اجزای اخلاص در وقفه‌های اولیه بر عهده‌ی قیمت ذرت بورس کالای ایران می‌باشد که به مرور زمان از نقش قیمت ذرت بورس کالای ایران کاسته شده و دیگر متغیرها از جمله قیمت نفت خام و قیمت ذرت بازار آزاد و بورس کالای شیکاگو وارد عمل می‌شوند. نرخ ارز اثر زیادی بر روی اجزای اخلاص قیمت ذرت بورس کالای ایران ندارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

ذرت از رونق بسیار خوبی در بورس کالای ایران برخوردار بوده و همواره عرضه و تقاضای مستمری در بورس کالای ایران داشته است. با توجه به نتایج مشخص می‌شود که بورس کالای ایران در

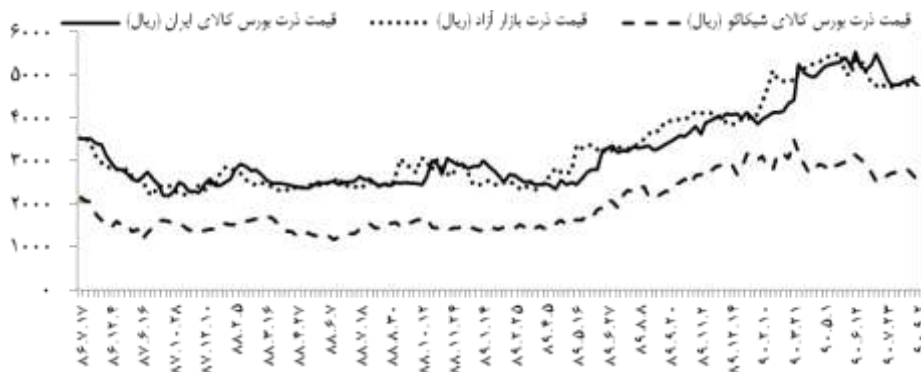
کنترل نوسانات قیمت ذرت نسبت به بورس کالای شیکاگو موفق عمل نکرده است که علت آن می‌تواند استفاده‌ی بورس کالای شیکاگو از قراردادهای آتی و اختیار معامله باشد. تغییرات قیمت نفت خام ایران اثر معنی‌داری روی تغییرات قیمت ذرت بورس کالای ایران نداشته است که می‌تواند منعکس‌کننده‌ی عدم تأثیرپذیری قیمت‌گذاری ذرت از قیمت نفت باشد. درخصوص عدم معنی‌داری تغییرات قیمت ذرت بازار آزاد ایران نیز این چنین برداشت می‌شود که عمده اثرپذیری قیمت ذرت معامله شده در بورس کالا از خارج از کشور می‌باشد که به‌خاطر وارداتی بودن این محصول می‌باشد. با توجه به نتایج حاصله و با توجه به تعداد معامله‌گر و حجم معاملات در بورس کالای ایران پیشنهاد می‌شود که برای کنترل نوسانات قیمتی تعداد عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان در بورس کالا افزایش بیابد. برای این کار باید سیاست‌های دولت و شرکت بورس کالای ایران در راستای ایجاد و ترویج فرهنگ معامله در بورس کالای کشاورزی در بین کشاورزان باشد. بورس کالای ایران باید تبلیغات گسترده‌ای در زمینه‌ی آشنایی کشاورزان با بورس کالای ایران داشته باشد. همچنین ذرت در بورس کالای ایران فقط به‌صورت نقدی، نسیه و سلف معامله شده است، همان‌طور که مطالعات بسیاری وجود دارد و نشان می‌دهد که ابزار مشتقه باعث کاهش نوسانات می‌شود، بنابراین اضافه کردن قراردادهای آتی و اختیار معامله به بورس کالای ایران و رونق بخشیدن به این معاملات می‌تواند نقش اساسی در کارایی بورس کالای ایران و کاهش نوسانات قیمتی ذرت داشته باشد.

فهرست منابع:

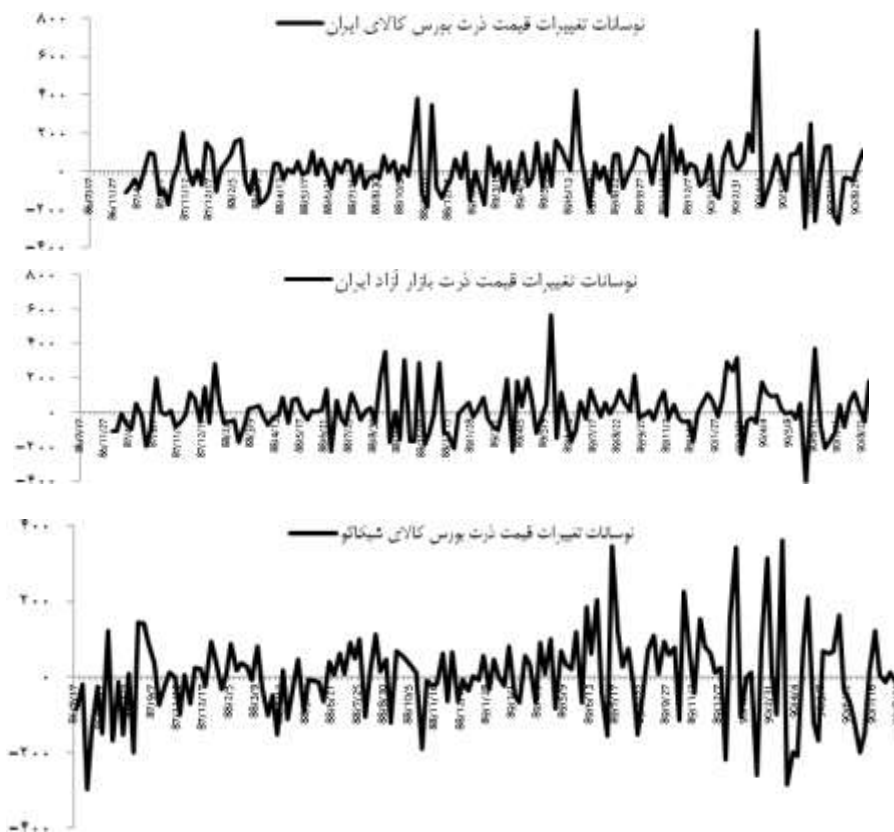
1. Balcombe, K. (2009). The Nature and Determinants of Volatility in Agricultural Price. MPRA Paper, NO. 24819.
2. Bera, A.K. and Higgins, M. L. (1993). ARCH Models: Properties, Estimate and Testing. *Journal of Economics Surveys*, Vol. 7, No.4, 307-366.
3. Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City, 79(3),pp. 27-38. Empir Econ DOI 10.1007/s00181-010-0377-4 heteroskedasticity. *J Econ* 31:307-327.
4. Bollerslev, T., Chou, R. Y. and Kroner, K. F. (1992). ARCH Modeling in Finance; A Selective Review of the Theory and Empirical Evidence. *Journal of Econometrics* 52, 5-59.
5. Bollerslev, T., Engle, R. F. and Nelson, D. B. (1994). ARCH Models, in R.F. Engle and D. McFadden (eds.). *Handbook of Econometrics, Volume IV*, North-Holland, Amsterdam.
6. Chen, L. (2009). The Effect of China's RMB Exchange Rate Movement on Its Agricultural Export: A Case Study of Export to Japan. Contributed Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, August 16-22.
7. Diebold, F. X. and Lopez, J. A. (1996). Modeling Volatility Dynamics, in K. V. Hoover (ed.), *Macroeconometrics: Developments, Testing and properties*. Kluwer Academic press, Boston, MA, 427-472.
8. Engle R. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of U.K. inflation. *Econometrica* 50:987-1008
9. Hagigat, J and Hossainpour, r. 2010. Effect of exchange rate Transition on export price Raisin in Iran. *Journal of Economic Sciences*. 9(1):34-54.
10. Hazhabr Kiani, K and Nikegbali, S. 2000. Effect of exchange rate imbalances in the supply of agricultural products of export. *Journal of Economic Research*. 56: 39-53.
11. Hosseini, S and Abedi, S. 2007. Assessment of market components and government policies in determining the price of corn in Iran. *Agricultural Economics*. 1(1): 21-34.

12. Jordan, H. Grove, B. Jooste, A. Alemu, ZG. (2007). Measuring the Volatility of Certain Crops in South Africa Using the ARCH/GARCH Approach. *Agrekon*, vol46, NO 3, 306-322.
13. Liefert, W. and Persaud, S. (2009). The Transmission of Exchange Rate Changes Agricultural Prices. *Economic Research Service*.
14. Nazlioglu S. (2011). World oil and agricultural commodity prices: Evidence from nonlinear causality. *Energy Policy* 39: 2935–2943.
15. Nazlioglu, S. Soytaş, U. (2011). World Oil Price and Agricultural Commodity Price: Evidence an Emerging Market. *Energy Economics*, NO 33, 488-496.
16. Pasban, F. 2004. The impact of oil price volatility on agricultural production in Iran. *Journal of Economic*.136-117.
17. Pietola, K., Liu, X. and Robles, M. (2010). Price, Inventories and Volatility in the Global Wheat Market. *IFPRI Discussion Paper*, 00996.
18. Piry, M., Javdan, A and Dizaji, S. 2009. The effect of fluctuations in oil exports on the growth of the agricultural sector in Iran. *Economic and agricultural development*. 25(3), 275-283.
19. Rosson, C.P. (2009). Discussion: Exchange Rates, Energy Policy and Outcomes in Agricultural Markets. *Journal of Agricultural and Economics*, 41(2): 529-530.
20. Sekhar, C.S.C. (2003). Price Formation in World Wheat Markets Implications for Policy. *Journal of Policy modeling*, 25, 85-106.
21. Sims, Ch., Stock, J. and Watson, M.. (1990). Inference in Linear Time Series Models with Some Unit Roots. *Econometrica*. Vol 58, No 1, 113-1
22. Sims, Ch.. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, Vol 48, No 1, 1-48.
23. Yeboah, O., Shaik, S. and Allen, A. (2009). Exchange Rates Impacts on Agricultural Inputs Prices using VAR. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41,2:511–520.

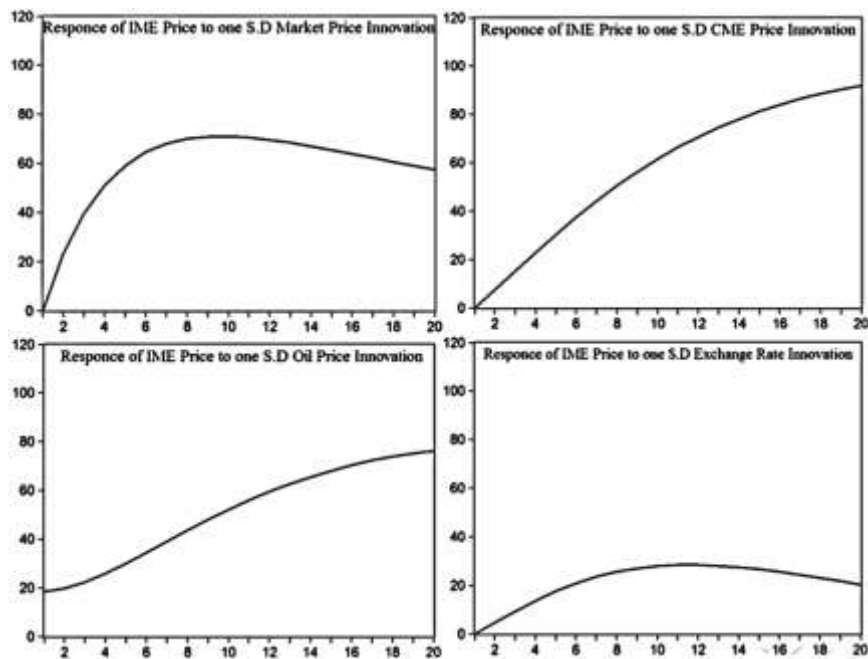
پیوستها



شکل ۱: نمودار قیمت ذرت در بورس و بازار آزاد ایران و بور کالای شیکاگو



شکل ۲: نمودار نوسانات تغییرات قیمت ذرت



شکل ۳: تابع واکنش به ضربه قیمت ذرت بورس کالا به شوک وارده از طرف قیمت ذرت بازار آزاد و بورس شیکاگو، نرخ ارز و قیمت نفت خام

جدول ۱: مشخصات آماری قیمت ذرت

آماره	قیمت ذرت بورس کالای ایران	قیمت ذرت بازار آزاد ایران	قیمت ذرت بورس کالای شیکاگو
میانگین	۳۲۴۱,۰۵۲	۳۲۹۳,۲۸۲	۱۹۴۶,۳۴۱
بیشترین قیمت	۵۵۱۷,۷۷۸	۵۴۹۴	۳۴۸۱,۱۲۵
کمترین قیمت	۲۱۸۶	۲۱۷۹	۱۱۶۷,۶۳۹
انحراف معیار	۹۳۹,۴۷	۹۸۸,۱۳۵	۶۳۷,۰۷۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲: فرآیند تشکیل قیمت ذرت بورس کالای ایران $ARIMA((3,5,6),1,(3,5,6))$

متغیر	ضریب	آماره t	احتمال
تغییرات قیمت ذرت در وقفه سوم (AR(3))	-۰,۳۴۳	-۴,۴۴۳	۰,۰۰۰
تغییرات قیمت ذرت در وقفه پنجم (AR(5))	۰,۵۹۶	۵,۸۴۶	۰,۰۰۰
تغییرات قیمت ذرت در وقفه ششم (AR(6))	-۰,۲۷۸	-۴,۴۵۴	۰,۰۰۰
اجزای اخلاص تغییرات قیمت ذرت در وقفه سوم (MA(3))	۰,۳۶۶	۵,۴۲۰	۰,۰۰۰
اجزای اخلاص تغییرات قیمت ذرت در وقفه پنجم (MA(5))	-۰,۵۳۰	-۶,۲۴۸	۰,۰۰۰
اجزای اخلاص تغییرات قیمت ذرت در وقفه ششم (MA(6))	-۰,۵۳۶	-۷,۶۵۱	۰,۰۰۰
$R^2=۰,۱۲$ $AIC=۱۲,۶۵۰$ $SC=۱۲,۷۶۷$			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴: نتایج تخمین الگوی $GARCH(1,1)$ تغییرات قیمت ذرت بورس کالای شیپاگو

متغیر	ضریب	آماره z	احتمال
معادله میانگین			
تغییرات قیمت ذرت در وقفه پنجم (AR(5))	-۰,۲۳۱	-۲,۸۹۴	۰,۰۰۳
معادله واریانس			
عرض از مبدأ (C)	۸۳۴,۴۴۶	۱,۰۸۹	۰,۲۷۶
مجدور جزء اخلاص با یک وقفه $(\varepsilon_{t-1})^2$	۰,۱۹۶	۲,۶۶۳	۰,۰۰۷
جزء ناهمسان جزء اخلاص با یک وقفه (h_{t-1})	-۰,۷۶۷	۸,۵۴۶	۰,۰۰۰
$R^2=۰,۵۹۹$ $AIC=۱۲,۰۳۱$ $SC=۱۲,۱۰۹$			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۵: نتایج آزمون آماری برابری میانگین و واریانس نوسانات تغییرات قیمت ذرت در بورس کالا و بازار آزاد ایران

متغیر	نوع آزمون	مقدار آماره	احتمال
میانگین ($H_0: \mu_{pb}=\mu_{pm}$)	t-test	۰,۰۱۹	۰,۹۸۵
	Anova F-test	۰,۰۱۹	۰,۹۸۵
واریانس ($H_0: Var_{pb}=Var_{pm}$)	F-test	۱,۰۴۵	۰,۷۸۵
	Siegel-Tukey	۰,۳۰۶	۰,۷۵۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۶: نتایج برآورد تغییرات قیمت ذرت بورس کالای ایران با استفاده از روش OLS

متغیر	ضریب	آماره t	احتمال
تغییرات نرخ ارز	۰,۳۷۲	۳,۵۵۴	۰,۰۰۰
تغییرات قیمت نفت خام ایران	۰,۰۰۰	۰,۸۰۳	۰,۴۲۳
تغییرات قیمت ذرت بازار آزاد ایران	-۰,۱۰۸	-۱,۶۰۲	۰,۱۱۱
تغییرات قیمت ذرت بورس کالای شیکاگو	-۰,۲۳۳	-۲,۶۰۴	۰,۰۱۰
تغییرات قیمت ذرت در وقفه سوم (AR(3))	-۰,۲۵۷	-۳,۴۲۳	۰,۰۰۰
تغییرات قیمت ذرت در وقفه پنجم (AR(5))	۰,۵۹۶	۶,۳۷۸	۰,۰۰۰
تغییرات قیمت ذرت در وقفه ششم (AR(6))	-۰,۲۲۷	-۳,۳۴۵	۰,۰۰۰
اجزای اخلاص تغییرات قیمت ذرت در وقفه سوم (MA(3))	۰,۳۵۱	۶,۱۹۵	۰,۰۰۰
اجزای اخلاص تغییرات قیمت ذرت در وقفه پنجم (MA(5))	-۰,۴۸۷	-۶,۷۰۳	۰,۰۰۰
اجزای اخلاص تغییرات قیمت ذرت در وقفه ششم (MA(6))	-۰,۵۷۳	۸,۸۱۴	۰,۰۰۰
R ² =۰,۲۳ AIC= ۱۲,۵۷۹ SC=۱۲,۷۹۴			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۷: نتایج آزمون علیت گرنجر

احتمال	مقدار آماره F	فرضیه H ₀
۰,۹۱۶	۰,۲۳۸	تغییرات قیمت ذرت بورس کالا علت گرنجری تغییرات قیمت بازار آزاد نمی‌باشد.
۰,۰۱۱	۳,۳۴۷	تغییرات قیمت ذرت بازار آزاد علت گرنجری تغییرات قیمت بورس کالا نمی‌باشد.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۸: نتایج برآورد الگوی VAR قیمت ذرت بورس کالای ایران

متغیر مستقل	متغیر وابسته	قیمت ذرت بورس کالای ایران	مقدار آماره t
عرض از مبدأ		-۴۵۷,۴۳	-۱,۰۲
قیمت ذرت بورس کالای ایران با یک وقفه		۰,۷۷*	۲۱,۷۵
قیمت ذرت بازار آزاد ایران با یک وقفه		۰,۱۷*	۴,۰۸
قیمت ذرت بورس کالای شیکاگو با یک وقفه		۰,۰۶	۱,۴۷
نرخ ارز با یک وقفه		۰,۰۵	۱,۰۵
قیمت نفت خام ایران با یک وقفه		۰,۰۰	۰,۰۰
R ² =۰,۹۸ AIC= ۱۲,۵۱ SC=۱۲,۶۲ F-Statistic=۱۸۳۴,۳۸			

مأخذ: یافته‌های تحقیق، * معنی‌دار در سطح ۵٪

