



عبور ریسک نرخ ارز بر ریسک قیمت نهاده ذرت در ایران؛ کاربرد مدل ارزش در معرض خطر (VaR)

فرنوش وجدی حکم آباد، محمد قهرمانزاده، جواد حسینزاده^۱
farnosh.vajdi1991@yahoo.com

چکیده

ذرت به عنوان مهم‌ترین منبع انرژی در تغذیه طیور، حدوداً ۶۰ درصد از جیره غذایی را تشکیل می‌دهد؛ که بخش عمده آن از طریق واردات تامین می‌گردد. در شرایط امروز با توجه به تقاضای افزایش یافته گوشت مرغ نیاز اساسی به آن احساس می‌شود. با توجه به حجم بالای واردات آن، یکی از عوامل عمده ایجاد نوسان در بازار قیمت ذرت، ریسک نرخ ارز است که بازار این محصول را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در این راستا در مطالعه حاضر به بررسی سرریز ریسک بین بازار ارز بر بازار ذرت در بازه زمانی ۹۴-۱۳۷۴ با استفاده از رهیافت ارزش در معرض ریسک (VaR) و به طور خاص خانواده‌ی مدل‌های GARCH پرداخته شده است. نتایج علیت گرنجر در ریسک بیانگر سرریز ریسک فراسوی و فراسوی معنی‌داری از بازار ارز به بازار نهاده ذرت است، بطوریکه شدت این سرریز در ریسک فراسوی بیشتر از ریسک فراسوی است، که نشانگر تاثیرپذیری بیشتر این بازار از افزایش نرخ ارز نسبت به کاهش آن است. همچنین میزان تاثیر وقفه‌ی ۳۰ام در هر دو سطح اطمینان بیانگر سرریز بیشتر ریسک بین بازارها در بلندمدت است. یعنی اثر سرریز ریسک ارز در بلندمدت به مراتب بیشتر از کوتاه‌مدت است.

طبقه بندی JEL : C32, Q12, Q14

کلید واژگان: VaR، نرخ ارز، ذرت، عبور ریسک، مدل ارزش در معرض خطر

مقدمه

در سال های اخیر با توسعه و گسترش واحدهای تولید گوشت مرغ و افزایش تولید این فرآورده، گوشت مرغ به یک کالای ضروری در سبد غذایی خانوارهای تبدیل گردیده و به عنوان یکی از مهمترین منابع پروتئین خانوارها مطرح شده است. با توجه به آمار وزارت جهادکشاورزی، تولید گوشت مرغ در کشور در طی سالیان اخیر افزایش داشته است به طوری که تولید گوشت از ۱۵۶۵ هزارتن در سال ۱۳۸۷ به ۲۰۳۳ هزارتن در سال ۱۳۹۳ افزایش یافته است که بیانگر افزایش تقاضا در طی این سالیان می باشد. که با نگاهی به آمار مصرف سرانه ی گوشت مرغ می توان به صحت این ادعا پی برد. مصرف سرانه از ۲۱/۸۳ کیلوگرم در سال ۱۳۸۷ به ۲۵/۸۴ کیلوگرم در سال ۱۳۹۳ افزایش یافته است که نزدیک به ۲ برابر متوسط جهانی می باشد (انجمن صنفی تولیدکنندگان جوجه یکروزه، ۱۳۹۴). نوسان قیمت جزء جدایی ناپذیر محصولات کشاورزی است که گوشت مرغ از این قاعده مستثنی نمی باشد اما عموماً تغییر و نوسان قیمت در کالاهایی بیشتر است که سهم نهاده های حساس به قیمت در تولید آنها بیشتر باشد، به عنوان مثال در بخش طیور حدود ۶۵ درصد هزینه های تولید مربوط به هزینه های خوراک دان مصرفی است (قهرمانزاده و سلامی، ۱۳۸۷). بطوریکه هزینه تغذیه طیور حدود ۶۵ درصد می باشد و از این مقدار سهم ذرت ۶۰ درصد است بنابراین تغییر قیمت ذرت ۳۶ درصد در قیمت تمام شده تاثیر می گذارد. مشابه این امر کنجاله سویا نیز ۱۸ درصد تاثیرگذار است و قسمت عمده نهاده ذرت به واسطه واردات تامین می گردد.

با توجه به آمار و اطلاعات موجود، میزان واردات ذرت از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۰ سیر صعودی داشته است. کاهش واردات در سال ۲۰۱۰ در واقع خروج برخی از واردکنندگان اصلی از بازار و همین طور توجه به ورود مختصر گندم دامی را در این سال نشان می دهد. از طرف دیگر قیمت ذرت در بازارهای جهانی از حدود ۱۰۰ دلار در هر تن به ۳۲۰ دلار در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. یعنی در عین حالی که میزان واردات افزایش یافته، قیمت واحد ذرت نیز افزایش یافته است یعنی ارزش بیشتری بایستی جهت خریداری این نهاده مهم پرداخت گردد. میانگین قیمت ذرت در چهار ماهه اول سال ۱۳۹۰ حدود ۴۴۰۰ ریال می باشد که نسبت به دوره مشابه در سال ۱۳۸۹ (۲۵۵۰ ریال) حدود ۶۴ درصد افزایش قیمت نشان می دهد. بعد از سال ۱۳۹۰، این روند افزایشی قیمت همانگونه که در نمودار ۱-۲ قابل رویت است ادامه پیدا کرد، همچنین با روند افزایش مصرف و تولید گوشت مرغ در کشور و نیاز به نهاده ی اصلی این صنعت برای تامین تقاضا، میزان واردات ذرت افزایش یافته و با ۵۲/۷۷ درصد افزایش نسبت به سال ۱۳۹۲، به میزان ۶۱۶۱/۹۵ هزارتن در سال ۱۳۹۳ رسید که در جایگاه دوم در واردات بخش کشاورزی قرار گرفت. تولید کشور در مورد ذرت بین شهریور و دی ماه است و میزان تولید ذرت در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ برابر با ۹۸۰۶ هزارتن بوده که با توجه به حجم واردات آن، ۳۶ درصد از نیاز داخلی از طریق واردات تامین می شود که این مسئله حساسیت قیمت بازار داخلی ذرت به قیمت های جهانی را نشان می دهد. اگر نرخ ارز را ارزش پول خارجی در مقایسه با واحد پول داخلی کشور تعریف کنیم،

در صورت افزایش نرخ ارز، قیمت کالاهای وارداتی به پول داخل کشور، افزایش می‌یابد. در نتیجه، تقاضا برای این کالاها کاهش می‌یابد. (فولادی، ۱۳۹۱). با توجه به افزایش قیمت‌ها و افزایش هزینه‌ها در سال ۱۳۹۳، واردات نهاده‌ها نسبت به سال قبل (۱۳۹۲) افزایش یافته‌است به عنوان مثال درصد تغییرات برای دو نهاده‌ی جو و ذرت به ترتیب ۱۷۴/۷۴ و ۵۲/۷۷ هزارتن می‌باشد که ناشی از اهمیت تولید گوشت مرغ و نقش آن‌ها در تامین امنیت غذایی کشور می‌باشد. نوسانات نرخ ارز با تاثیر بر نهاده‌های وارداتی صنعت طیور بر تولید و قیمت محصولات تاثیر گذاشته و ریسک قیمت را در این صنعت به بار می‌آورد.

پرواضح است جهت مدیریت ریسک، گام اساسی شناسایی و اندازه‌گیری آن است. در راستای مطالب یاد شده در این مطالعه سعی می‌شود به بررسی تاثیرات ریسک نرخ ارز بر روی قیمت نهاده‌ی وارداتی صنعت طیور کشور و سرریز ریسک آن بر روی بازار این نهاده‌ها پرداخته شود تا با شناسایی منبع ریسک و میزان انتقالات ریسک، در طراحی سیاست‌های تثبیتی برای کنترل این ریسک، کمک قابل قبولی به برنامه ریزی مطلوب در این زمینه شود.

در زمینه بررسی تاثیر بی‌ثباتی نرخ ارز بر سطح عمومی قیمت کالاهای وارداتی و مصرفی مطالعات تجربی متعددی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته انجام شده که از مهمترین این مطالعات به مطالعات هوپر و کولاگن^۲ (۱۹۷۸)، دلاریسیا^۳ (۱۹۹۱)، ارایز و همکاران^۴ (۲۰۰۰)، دوروکس و انگل^۵ (۲۰۰۲)، جسگلوسکی^۶ (۲۰۱۰) و آگوئری و همکاران (۲۰۱۲) اشاره نمود. نتایج تجربی این مطالعات نشان می‌دهد با افزایش شدت نوسانات نرخ ارز قیمت کالاهای وارداتی بر حسب پول داخلی افزایش می‌یابد (کازرونی و همکاران، ۱۳۹۱). جابارا (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای با هدف بررسی تاثیر نرخ ارز بر قیمت کالاهای وارداتی در آمریکا طی سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۹۱، از رهیافت حداقل مربعات معمولی بهره‌گرفته و نشان داد تغییرات نرخ ارز بر قیمت کالاهای وارداتی تاثیر مثبت و معنی دار را دارد. آلیوو و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی عبور نرخ ارز در کشور نیجریه طی سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۸۶ پرداخته‌است که برای رسیدن به این هدف از رهیافت خودرگرسیون برداری و مدل تصحیح خطای برداری استفاده کرده و نشان داده‌است که تغییرات نرخ ارز بر شاخص بهای کالاهای وارداتی دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار می‌باشد. لین و وو^۷ (۲۰۱۲)، به بررسی تاثیر عبور نرخ ارز بر کاهش قیمت‌ها در کشور تایوان با استفاده از داده‌های ماهانه طی سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۸۰ و روش TAR پرداخته‌اند. که نتایج نشانگر تاثیر مثبت و معنی‌دار تغییرات نرخ ارز بر قیمت کالاهای وارداتی است. عبدی سیدکلایی و همکاران (۲۰۱۶)، به بررسی عبور نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی و تورم در ایران با استفاده از داده‌های ماهانه طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۸۳ پرداخته‌اند. برای تخمین مدل مربوطه از روش رگرسیون آستانه استفاده کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد نرخ رشد ماهانه

2. Hooper and Kolhagen

3. Dellariccia

4. Ran and Balvers

5. Devereux and Engel

6. Ceglowski

7. Lin and Wu

نرخ ارز از ۹,۱ درصد به عنوان یک نرخ آستانه عمل می‌کند و عبور نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی بالاتر از آستانه از لحاظ آماری معنی‌دار است.

ابونوری و همکاران (۱۳۸۸)، در مطالعه‌ای به بررسی اثر اخبار بر نوسانات نرخ ارز در ایران با استفاده از داده‌های روزانه نرخ ارز و همچنین به کارگرفتن مدل‌های خانواده ARCH پرداختند. نتایج حاصله حاکی از تاثیر نامتقارن اخبار بر نوسانات نرخ ارز در ایران است، یعنی تاثیر اخبار بد بر نوسانات نرخ ارز بیشتر از تاثیر اخبار خوب می‌باشد. کمال آبادی و شاه‌نوشی (۱۳۹۰)، به بررسی انتقال قیمت نهاده‌های وارداتی کنجاله‌سویا و پودرماهی بخش طیور از بازارهای جهانی به بازارهای داخلی با استفاده از داده‌های ماهانه دوره ۸۹-۱۳۸۰ و مدل تصحیح خطا پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داده، کاهش یا افزایش قیمت‌های جهانی کنجاله سویا و پودرماهی اثر مثبتی روی تغییرات قیمت داخلی آن‌ها دارد و نوسانات قیمت‌های جهانی به خصوص افزایش آن می‌تواند واحدهای تولیدی وابسته به نهاده‌های وارداتی را با چالش مواجه سازد. بهراد امین و زمانیان (۱۳۹۳)، به بررسی اثر نااطمینانی نرخ ارز بر تقاضای واردات ایران طی دوره ۹۱-۱۳۵۹ پرداختند. در این مطالعه با مدل EGARCH لگاریتم سری واریانس را به دست آورده‌اند. نتایج نشان داده که متغیرهای نرخ ارز مؤثر واقعی و واردات هم‌انباشته و دارای یک رابطه بلندمدت می‌باشند. در کوتاه مدت بین نااطمینانی نرخ ارز و واردات رابطه معناداری وجود ندارد و در کوتاه مدت افزایش نااطمینانی نرخ ارز از طریق کاهش تقاضا واردات تراز تجاری را بهبود می‌دهد اما تولیدات بر اثر کاهش در واردات آسیب می‌بینند، بنابراین تثبیت نرخ ارز مؤثر واقعی توصیه شده است.

بر اساس پیشینه بیان شده ملاحظه می‌گردد به طور کلی، مطالعات اندکی در زمینه ارتباط نرخ ارز با بازارهای محصولات کشاورزی انجام گرفته است و در این بین در رابطه با بازار نهاده‌های وارداتی صنعت طیور کشور مطالعات بسیار نادری صورت گرفته است. در اکثر مطالعات خارجی بیشتر بر تاثیر قیمت نفت بر روی کالاهای کشاورزی و مصرفی، همچنین تاثیرات نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی و اقتصاد کشورها بحث شده است و کمتر به بحث سرریز ریسک نرخ ارز بر بازار نهاده‌های کشاورزی به طور خاص بازار نهاده‌های وارداتی پرداخته شده است. در این راستا هدف از مطالعه حاضر بررسی میزان عبور ریسک نرخ ارز (دلار) بر ریسک قیمت نهاده ذرت در ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای محاسبه ارزش در معرض ریسک به طور عمده از سه روش تئوری ارزش حدی، شبیه‌سازی تصادفی و روش واریانس-کوواریانس استفاده می‌شود. امروزه ثابت شده است که در بیشتر فعالیت‌ها، مدلسازی پویای ماتریس کواریانس با روش چند متغیره، بیشتر از دیگر روش‌ها برای فعالیت‌های تجربی مناسب است و هنگامیکه با مدل‌های یک متغیره مجزا مواجه باشیم اجازه‌ی تصمیم‌گیری بهتری را فراهم می‌کند. وقتی که تغییرات متغیر وابسته به تغییر زمان باشد مانند تغییرات نرخ ارز یا قیمت نهاده‌ها، در این صورت نرخ تغییرات قیمت‌ها یا ارز بی‌ثبات‌تر می‌شوند. پس نیاز به ایجاد مدلی خواهد بود که بتواند که بازدهی یا نرخ تغییرات سری‌های قیمت را بر طبق پیش‌بینی صحیح

نوسان صورت دهد. مطالعات انجام شده بر روی تلاطم قیمت بازار دام و طیور در ایران (رسولی وقهرمانزاده (۱۳۹۵)، قهرمانزاده و فلسفیان (۱۳۹۱)، دشتی و همکاران (۱۳۹۱) و ...) نشان داده است که واریانس نوسانات قیمت این محصولات وابسته به زمان بوده و ناهمسانی واریانس در این سری‌های قیمت وجود دارد. لذا استفاده از خانواده مدل‌های *GARCH* برای مدل‌سازی *Var* مناسب‌تر خواهد بود.

ارزش در معرض خطر (*VaR*)

ارزش در معرض ریسک (*VaR*) به‌طور گسترده برای اندازه‌گیری کمی ریسک بازار استفاده می‌شود. برای افق زمانی داده شده و سطح اطمینان $(1-\alpha)$ درصد، *VaR* به عنوان حداکثر مقداری که می‌توان در سطح احتمال α از دست داد، تعریف می‌شود. تعاریف متعارف از ارزش در معرض خطر شامل ریسک پایین (نزولی) که با نام ریسک فرسوی^۸ معرفی می‌گردد. برای سری زمانی X_t مانند قیمت گوشت مرغ یا نرخ ارز ریسک فرسوی با $v_t(down)$ نشان داده می‌شود و بصورت رابطه ۱ تعریف می‌گردد:

$$p(X_t < -V_t(down) | I_{t-1}) = \alpha \quad (1)$$

که در آن، $I_{t-1} = \{Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots\}$ بیانگر مجموعه اطلاعات موجود در زمان $t-1$ است. از نظر ریاضیاتی، ریسک فرسوی چندک α ام منفی توزیع احتمال شرطی سری X_t می‌باشد. همچنین برای ریسک فراسوی (برای سری گوشت مرغ یا نرخ ارز یا ذرت)، می‌توان رابطه‌ی زیر را در نظر گرفت:

$$p(X_t > V_t(up) | I_{t-1}) = \alpha \quad (2)$$

که ریسک فراسوی چندک α ام بالای توزیع احتمال شرطی سری Y_t می‌باشد که عموماً در مطالعات برای سطح احتمال ۱۰٪، ۵٪، ۱٪، α بکار گرفته می‌شود. براساس تعریف ارزش در معرض ریسک، ریسک فراسوی^۹ (به‌طور مثال، در بازار نهاده، به علت افزایش شدید قیمت نشان‌دهنده مخارج اضافی برای خریداران نهاده است) و فرسوی بصورت رابطه ۳ و ۴ تعریف می‌شوند:

$$V_{m,t}(up) = \mu_{m,t} + \sqrt{h_{m,t}} z_{m,1-\alpha} \quad (3)$$

$$V_{m,t}(down) = -\mu_{m,t} - \sqrt{h_{m,t}} z_{m,\alpha} \quad (4)$$

که در آن $V_{m,t}(up)$ و $V_{m,t}(down)$ به ترتیب ریسک فراسوی و فرسوی بازار m و در زمان t ، $\mu_{m,t}$ بازده انتظاری شرطی بازار m در زمان است. $Z_{m,\alpha} < 0$ بیانگر چارک α ام چپ توزیع که در سری‌های باقیمانده مدل *GARCH* در بازار m استفاده می‌گردد و $h_{m,t}$ نیز سری‌های واریانس شرطی در بازار m در طول زمان t است (هونگ ۲۰۰۱؛ ربوردو ۲۰۱۶).

^۸. Downside Risk

^۹. Upside Risk

علیت گرنجر در ریسک

پس از محاسبه Var ها برای سری‌های قیمت موردنظر و نرخ ارز، از روش علیت گرنجر در ریسک پیشنهادی هونگ و همکاران (۲۰۰۳)، برای آزمون اثر سرریز نرخ ارز به بازار طیور کشور استفاده خواهد شد. بدین مفهوم که آیا اطلاعات تاریخی در مورد ریسک بازار نرخ ارز کمکی به پیش‌بینی ریسک در بازار گوشت مرغ یا نهاده‌های تولیدی خواهد کرد، توسط آزمون علیت گرنجر تعیین می‌شود. پیش از هر چیزی یک تابع مشخصه Var به صورت زیر تعیین می‌شود؛ برای مثال، تابع مشخصه Var روبه پایین و رو به بالا بر اساس سری‌های Var به ترتیب به صورت رابطه ۵ تعریف می‌شود.

$$\begin{aligned} Z_{m,t} &= I(Y_{m,t} < -VaR_{m,t}) \\ Z_{m,t} &= I(Y_{m,t} > VaR_{m,t}) \end{aligned} \quad (5)$$

در این تابع، I تابع مشخصه‌ای است که اگر زیان واقعی، بیشتر از ارزش در معرض ریسک باشد تابع $Z_{m,t}$ مقدار یک را خواهد گرفت. برای آزمون اثر یک طرفه ریسک فروسوی از بازار ۲ به بازار ۱، فرض صفر و یک می‌تواند به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\begin{aligned} H_0 : P(Y_{1t} < -V_{1t} | I_{1t-1}) &= P(Y_{1t} < -V_{1t} | I_{t-1}) \\ H_1 : P(Y_{1t} < -V_{1t} | I_{1t-1}) &\neq P(Y_{1t} < -V_{1t} | I_{t-1}) \end{aligned} \quad (6)$$

همچنین می‌توان فرضیه صفر و فرضیه مقابل را بر اساس تابع مشخصه زیر تعریف نمود:

$$\begin{aligned} H_0 : E(Z_{1t} < I_{1t-1}) &= E(z_{1t} < I_{1t-1}) \\ H_1 : E(z_{1t} < I_{1t-1}) &\neq E(z_{1t} < I_{1t-1}) \end{aligned} \quad (7)$$

فرض می‌شود که $Var_{m,t} = Var_m(I_{m,t-1}, \alpha)$ سری‌های Var بازار m در سطح معنی‌داری α است و با توجه به معادلات تابع مشخصه، تابع همبستگی متقاطع نمونه (CCF) میان توابع مشخصه دو بازار می‌تواند از روابطه (۸) حاصل شود:

$$\hat{C}(j) = \begin{cases} T^{-1} : \sum_{t=1+j}^T (\hat{Z}_{1,t} - \hat{\alpha}_1)(\hat{Z}_{2,t-j} - \hat{\alpha}_2) & 0 \leq j \leq T-1 \\ T^{-1} : \sum_{t=1+j}^T (\hat{Z}_{1,t+j} - \hat{\alpha}_1)(\hat{Z}_{2,t} - \hat{\alpha}_2) & 0 \leq j \leq T-1 \end{cases} \quad (8)$$

که در آن $\hat{\alpha}_m = T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{Z}_{m,t}$ است و T اندازه‌ی سری نمونه می‌باشد. همچنین ضریب همبستگی متقاطع نمونه‌ای به شکل رابطه ۹ تعریف می‌شود:

¹ . Indicator function
¹ . Sample Cross-Correlation Function¹

$$\hat{\rho}(m) = \frac{\hat{c}(j)}{s_1 s_2} \quad j=0, \pm 1, \dots, \pm(T-1) \quad (9)$$

که $\hat{S}_m = \hat{\alpha}_m(1 - \hat{\alpha}_m)$ واریانس نمونه $\hat{Z}_{m,t}$ است.

برای آزمون علیت گرنجر در ریسک از بازار ۲ به بازار ۱، آماره‌ی آزمون به صورت رابطه ۱۰ تعریف می‌شود.

$$Q_1(M) = \left\{ T \sum_{j=1}^{T-1} K^2 \left(\frac{j}{M} \right) \hat{\rho}^2(j) - C_{1T}(M) \right\} / \{ 2D_{1T}(M) \}^{1/2} \quad (10)$$

$K(\cdot)$ یک تابع کرنل آلتست که به وقفه‌ها و وزن‌های متفاوت می‌دهد، در حالی که M مرتبه وقفه است و عامل تمرکز^{۱۳} و عامل مقیاس بندی^{۱۴} به ترتیب به صورت زیر هستند:

$$C_{1T} = \sum_{j=1}^{T-1} \left(\frac{1-j}{T} \right) K^2 \left(\frac{j}{M} \right) \quad (11)$$

$$D_{1T} = \sum_{j=1}^{T-2} \left(\frac{1-j}{T} \right) \left\{ 1 - \frac{j+1}{T} \right\} K^4 \left(\frac{j}{M} \right) \quad (12)$$

همچنین هونگ و دیگران آزمونی را برای اثر سرریز ریسک رو به پایین بین دو بازار ارایه کردند، شامل سرریزهای ریسک رو به پایین آنی است و فرضیه صفر و فرضیه مقابل آن و آماره آزمون به شکل رابطه زیر نشان داده می‌شود.

$$H^2_0 : E(z_{1t} | I_{1t-1}) = E(z_{1t} | I_{1t-1}) \quad (13)$$

$$H^2_1 : E(z_{1t} | I_{1t-1}) \neq E(z_{1t} | I_{1t-1})$$

تحت فرضیه صفر، اطلاعات گذشته یک سری برای پیشبینی ریسک سری دیگر مفید نیست.

$$Q_2(M) = \left\{ T \sum_{j=1-T}^{T-1} K^2 \left(\frac{j}{M} \right) \hat{\rho}^2(j) - C_{2T}(M) \right\} / \{ 2D_{2T}(M) \}^{1/2} \quad (14)$$

جایی که عامل تمرکز و عامل مقیاس بندی به ترتیب به صورت زیر هستند:

$$C_{2T} = \sum_{j=1}^{T-1} \left(\frac{1-j}{T} \right) K^2 \quad (15)$$

$$D_{2T} = \sum_{j=2-T}^{T-2} \left(\frac{1-j}{T} \right) \left\{ 1 - \frac{j+1}{T} \right\} K^4 \left(\frac{j}{M} \right) \quad (16)$$

آماره‌ی $Q_1(M)$ و $Q_2(M)$ از یک تابع توزیع نرمال استاندارد مجانبی پیروی می‌کنند، یعنی $N(0,1)$. اگر مقدار این آماره‌ها بزرگتر از ارزش بحرانی دامنه راست توزیع نرمال استاندارد در یک سطح اطمینان مشخص باشند، پس فرضیه صفر رد می‌شود یعنی سرریز ریسک بین بازارها وجود دارد (هونگ ۲۰۰۳؛ هونگ ۲۰۰۹).

¹ . Kernel Function

2

¹ . Centering Factor

3

¹ . Scaling Factor

4



داده‌های مورد استفاده در مطالعه حاضر شامل قیمت ذرت بوده که به صورت ماهانه از بانک اطلاعاتی شرکت پشتیبانی امور دام و سازمان جهاد کشاورزی جمع آوری گردیده و اطلاعات مربوط به نرخ ارز به صورت ماهانه از بانک مرکزی جمهوری اسلامی، برای دوره زمانی ۹۴-۱۳۷۴ گردآوری شده است.

نتایج

نظر به اینکه متغیر قیمت ذرت دارای رفتار فصلی است، از آزمون ریشه واحد فصلی $B-M$ با در نظر گرفتن متغیرهای تغییر ساختاری صورت گرفت.^{۱۵} سپس آزمون معنی‌داری پارامترهای π_i توسط آماره‌های آزمون t , F ، سنجیده شد که نتایج آن در جدول (۱) آورده شده است. ملاحظه می‌شود که ریشه واحد غیرفصلی که نشانگر وجود روند است وجود دارد. همچنین آماره آزمون $F_{11,12}$ از لحاظ آماری معنی‌دار نیست که بیانگر وجود ریشه فصلی $\pm \frac{\pi}{6}$ (دوازده ماهانه یا سالانه) در این سری قیمت می‌باشد. با توجه به وجود این ریشه‌های واحد فصلی و غیرفصلی در سری قیمت، داده‌های مورد نظر با استفاده از فیلترهای فصلی مربوطه تفاضل‌گیری شد که در نهایت سری مانا شده و مدل $GARCH$ برای آن برآورد گردید.

جدول ۱، نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد فصلی

فرآوانی	0	π	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{\pi}{6}$
آزمون	t_1	t_2	$F_{3,4}$	$F_{5,6}$	$F_{7,8}$	$F_{11,12}$
قیمت ذرت	۱/۶۰	-۳/۹۴***	۶/۱۱*	۱۷/۲۰***	۶/۳۰*	۲۶/۳۶***

***معنی‌داری در سطح ۱٪، * معنی‌داری در سطح ۱۰٪ (مأخذ: محاسبات تحقیق)

با توجه به اعمال تحریم‌های اقتصادی در سال ۱۳۹۰ و شوک افزایش نرخ ارز که در این سال به وضوح ملاحظه می‌گردد جهت آزمون ریشه واحد متغیر نرخ ارز از روش زیوت-آندرز استفاده گردید که مقدار آماره برآورد شده برای تفاضل مرتبه‌ی اول برابر با $-۶/۴۷۰$ بود که در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بوده و بیانگر رد فرضیه صفر و مانایی نرخ ارز است که با یکبار تفاضل‌گیری مانا گردید. به عبارتی متغیر نرخ ارز همجمع از درجه ۱ $I(1)$ می‌باشد.

به منظور بررسی و سنجش وجود ناهمسانی واریانس شرطی در متغیرهای مورد مطالعه، از آزمون $ARCH$ انگل استفاده شد. فرض صفر مبنی بر عدم وجود ناهمسانی واریانس شرطی با توجه به آماره محاسبه شده برای ذرت (۱۳/۸۳۳) و نرخ ارز (۱۶/۷۲۴) از لحاظ آماری رد شده و نشانگر وجود ناهمسانی واریانس در سری‌های قیمت است و همچنین اثرات خوشه‌ای نوسانات را نیز نشان می‌دهد. در نتیجه برای مراحل بعدی برآورد می‌توان به سراغ مدل‌های خانواده $ARCH$ رفت.

^{۱۵} جهت کسب اطلاعات اضافی در این خصوص به مقاله قهرمان‌زاده و سلامی (۱۳۸۷) مراجعه شود.

واریانس شرطی متغیر نرخ ارز توسط مدل‌های $GARCH$ خطی و غیرخطی برآورد گردید که با توجه به برتری مدل‌های غیرخطی، از مدل $TGARCH$ بهره‌گرفته شد. همانطور که در این جدول (۲) مشاهده می‌شود، λ برابر با $0/232$ می‌باشد که به معنی وجود اثر اهرمی در متغیر نرخ ارز می‌باشد. اخبار بد به وسیله $\alpha + \lambda$ و اثر اخبار خوب به وسیله α نشان داده می‌شود لذا می‌توان گفت اثر اخبار منفی برابر $0/56$ و اثر اخبار خوب $0/33$ می‌باشد، در نتیجه اثر اخبار منفی بر ریسک نرخ ارز بیشتر از اثر اخبار مثبت است.

جدول ۲، نتایج برآورد مدل $TGARCH$ برای متغیر نرخ ارز

معادله میانگین	عرض از مبدا	$0/000$ ($0/000$) $0/0017***$
	وقفه اول نرخ ارز	$0/001$ ($0/001$) $0/243***$
معادله واریانس	λ	$0/002$ ($0/002$) $0/232***$
	α_1	$0/000$ ($0/000$) $0/333***$
	β	$0/000$ ($0/000$) $0/686***$
	ω	$0/000$ ($0/000$) $0/0003***$

***معنی‌داری در سطح ۱٪، اعداد داخل پرانتز سطح احتمال را نشان می‌دهد. (مأخذ: محاسبات تحقیق)

با توجه به نتایج مدل $GARCH$ برآورد شده برای قیمت ذرت که در جدول (۳) آمده است، مشاهده می‌شود ضرایب α (اثرات $ARCH$) و β (اثرات $GARCH$) معنی‌دار هستند و مجموع آنها کمتر از یک است که نشانگر پایداری در بلندمدت است. با توجه به ضرایب معادله واریانس برآورد شده همچنین مشاهده می‌شود مقدار β بزرگتر از مقدار α بوده که بیانگر بیشتر بودن پایداری بلندمدت تلاطم از پایداری کوتاه مدت آن است.

جدول ۳، نتایج برآورد مدل $GARCH$ برای متغیر قیمت ذرت

معادله میانگین	عرض از مبدا	$0/004$ ($0/004$) $0/104***$
	وقفه اول نرخ ارز	$0/000$ ($0/000$) $0/343***$
معادله واریانس	α_1	$0/002$ ($0/002$) $0/288***$
	β	$0/000$ ($0/000$) $0/543***$
	ω	$0/007$ ($0/007$) $0/0006***$

***معنی‌داری در سطح ۱٪، اعداد داخل پرانتز سطح احتمال را نشان می‌دهد. (مأخذ: محاسبات تحقیق)

بعد از برآورد $GARCH$ و $TGARCH$ به ترتیب برای قیمت ذرت و نرخ ارز، برآورد معادله‌ی میانگین و معادله‌ی واریانس، ارزش در معرض ریسک فراسوی و فرسوی برای قیمت ذرت و نرخ ارز محاسبه شد. جداول ۴ و ۵ خصوصیت آماری سری‌های ارزش در معرض ریسک در سطح اطمینان ۹۵٪ و ۹۹٪، را به ترتیب برای سری‌های

قیمت ذرت و نرخ ارز نشان می‌دهند. در بازار ذرت در هر دو سطح اطمینان، ریسک فراسوی مقدار بیشتری را به خود اختصاص داده است بدین معنی که در صورت افزایش قیمت ذرت، ریسک و ضرری که متوجه خریداران است بیشتر از ضرری است که در هنگام کاهش بیش از حد قیمت ذرت متوجه خریداران است که قابل انتظار است. در مورد بازار ارز نیز می‌توان گفت افزایش نرخ ارز ریسک بیشتری نسبت به کاهش نرخ آن دارد زیرا در هر دو سطح اطمینان، ریسک فراسوی بیشتر از ریسک فروسوی می‌باشد و این نتیجه نیز مورد انتظار است زیرا کاهش ارزش پول کشور دارای زیان و خسارت‌های بیشتری در مقایسه با افزایش ارزش پول داخلی است. همچنین در سطح اطمینان ۹۹ درصد یعنی افزایش بیش از حد، نرخ ارز ریسکی‌تر است.

جدول ۴، نتایج محاسبه میزان VaR برای قیمت ذرت

سطح اطمینان	نوع ریسک	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
۹۵٪	فروسوی	-۰/۰۰۳۶	۰/۰۳۲۲	۰/۱۴۹۵	-۰/۱۰۹۱
	فراسوی	۰/۰۰۹۹	۰/۰۳۱۵	۰/۱۴۵۳	-۰/۱۱۴۸
۹۹٪	فروسوی	-۰/۰۰۱۰	۰/۰۳۲۸۲	۰/۱۶۳۸	-۰/۰۹۶۰

ادامه جدول (۴)

سطح اطمینان	نوع ریسک	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
	فراسوی	۰/۰۱۱۸	۰/۰۳۱۵	۰/۱۵۶۵	-۰/۱۰۴۱

جدول ۵، میزان VaR برای نرخ ارز

سطح اطمینان	نوع ریسک	میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل
۹۵٪	فروسوی	-۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۸۸	۰/۰۵۹۲	-۰/۰۴۶۱
	فراسوی	۰/۰۰۵۱	۰/۰۱۲۵	۰/۱۲۰	-۰/۰۳۰۳
۹۹٪	فروسوی	-۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۹۳	۰/۰۷۷۴	-۰/۰۲۲۲
	فراسوی	۰/۰۰۷۵	۰/۰۱۷۴	۰/۱۷۹۵	-۰/۰۱۴۴

مأخذ: محاسبات تحقیق

پس از برآورد ریسک‌های فراسوی و فروسوی در بازارهای مورد بررسی، با توجه به آماره‌های علیت گرنجر در ریسک به روش هونگ و همکاران، به آزمون اثر سرریز ریسک یکطرفه بین بازارهای ارز و بازار نهاده‌ها و بازار گوشت مرغ با استفاده از سری‌های Z پرداخته شده است. نتایج این آزمون در جدول شماره ۶ و ۷، به ترتیب برای ریسک فراسوی و فروسوی نشان داده شده است.

با توجه به نتایج، اثر عبور یا سرریز ریسک فرسوی و فراسوی در سطح اطمینان ۹۵ درصد از بازار ارز به بازار ذرت، به صورت معنی دار وجود دارد به عبارتی در سطح اطمینان ۹۵ درصد ریسک از بازار ارز به بازارهای مذکور منتقل می‌شود. اثر عبور یا سرریز در تمامی وقفه‌ها معنی دار بوده و نشانگر این است که چه در کوتاه مدت چه در بلند مدت (تا وقفه‌ی ۳۰)، انتقال ریسک صورت می‌گیرد. ریسک فرسوی در سطح اطمینان ۹۹ درصد هم همچنین سرریز ریسک بین بازار ارز و بازار ذرت در تمامی وقفه‌ها معنی دار می‌باشد اما در ریسک فراسوی نیز سرریز بین بازارها به جزء در وقفه‌ی سی‌ام (۳۰ام) معنی دار است. ریسک فرسوی در این بازار منجر به متضرر شدن تولیدکنندگان نهاده‌های تولیدی (به علت کاهش نرخ ارز و کاهش قیمت نهاده‌های وارداتی مثل ذرت)، مرغ داران (به علت کاهش بیش از حد قیمت مرغ) می‌گردد. ریسک فراسوی در این بازارها منجر به متضرر شدن واردکنندگان نهاده‌های تولیدی (به علت افزایش نرخ ارز)، اضافه هزینه مرغ داران (به علت افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی این صنعت) و همچنین اضافه مخارج مصرف‌کننده (به علت افزایش قیمت گوشت مرغ) می‌گردد. علیت گرنجر در ریسک بیشتر بر معناداری مقادیر تاکید دارد، اما می‌توان با توجه به ارزش‌های آماری بدست آمده، برای مقایسه‌ی میزان قدرت تاثیر سرریز ریسک باهم نیز استفاده شود، در این مطالعه میزان تاثیر وقفه‌ی ۳۰ام در هر دو ریسک در سطح اطمینان ۹۵ درصد بیشتر از بقیه‌ی وقفه‌هاست که بیانگر تاثیر بیشتر در بلندمدت است. در سطح ۹۹ درصد نیز به استثناء قیمت گوشت مرغ، وقفه‌ی ۳۰ام دارای تاثیر بیشتری است.

جدول ۶. اثر سرریز فراسوی ریسک بین بازار ارز و بازار ذرت

M=30	M=20	M=10	فرضیه صفر	سطح اطمینان
-۵/۰۴۶**	-۴/۹۸۵**	-۴/۹۹۵**	ذرت >= نرخ ارز	۹۵٪
-۵/۰۱۰***	-۴/۹۵۱***	-۴/۹۶۰***	ذرت >= نرخ ارز	۹۹٪

*** سطح معنی داری در سطح ۱ درصد، ** معنی داری در سطح ۵ درصد

جدول ۷. اثر سرریز فرسوی ریسک بین بازار ارز و بازار ذرت

M=30	M=20	M=10	فرضیه صفر	سطح اطمینان
-□/□□□**	-۴/۵۸۶**	-۴/۵۹۴**	ذرت >= نرخ ارز	۹۵٪
-□/□□□***	-۴/۵۰۲***	-۴/۵۱۰***	ذرت >= نرخ ارز	۹۹٪

*** سطح معنی داری در سطح ۱ درصد، ** معنی داری در سطح ۵ درصد

با توجه به نتایج جدول (۷) می‌توان گفت که افزایش نرخ ارز تاثیر بیشتری بر ریسک قیمتی بازار ذرت نسبت به کاهش آن دارد. چرا که مقادیر آماره‌ها در وقفه‌های مختلف برای ریسک فراسوی در بین بازار نرخ ارز و بازار ذرت بیشتر از مقدار آنها در ریسک فرسوی می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در اواخر سال ۱۳۹۰ به دلیل وضع تحریم‌ها بر علیه ایران موجب افزایش نرخ ارز در کشور شد و به تبع آن در افزایش قیمت بازار نهاده‌های وارداتی و بازار محصول این نهاده‌ها گردید. معادله واریانس شرطی برای متغیر نرخ ارز توسط مدل *TGARCh* برآورد شد، که نتایج مبنی بر معنی‌داری متغیر آستانه بود که به معنی وجود اثر اهرمی در متغیر نرخ ارز می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گفت اثر اخبار منفی برابر ۰/۵۶ و اثر اخبار خوب ۰/۳۳ می‌باشد، در نتیجه اثر اخبار منفی بر نوسانات ارز بیشتر از اخبار مثبت است. نتایج محاسبه *Var* نیز نشان می‌دهد نرخ ارز و قیمت ذرت ریسک فراسوی بالاتری نسبت به ریسک فرسوی دارد، یعنی در صورت افزایش نرخ ارز، ریسک بیشتری فعالان این بازار را تهدید می‌کند و این قضیه تقریباً در بقیه بازارها نیز صدق می‌کند. نتایج علیت گرنجر در ریسک بیانگر سرریز ریسک فراسوی و فرسوی معنی‌داری از بازار ارز به بازار نهاده ذرت است، بطوریکه شدت این سرریز در ریسک فراسوی بیشتر از ریسک فرسوی می‌باشد که نشانگر تأثیرپذیری بیشتر این بازار از افزایش نرخ ارز نسبت به کاهش آن است. همچنین در این مطالعه میزان تاثیر وقفه‌ی ۳۰ام در هر دو سطح اطمینان بیانگر سرریز بیشتر ریسک بین بازارها در بلندمدت است. یعنی اثر سرریز ریسک ارز در بلندمدت به مراتب بیشتر از کوتاه‌مدت است. پیشنهاد می‌شود : نرخ ارز به عنوان متغیر قیمتی کلیدی در اقتصاد بسیاری از سیاستگذاری‌های دولت و تصمیمات عاملان اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد هرگونه بی‌ثباتی و تلاطم در قیمت ارز تأثیرات نامطلوبی چه در سطح خرد و چه در سطح کلان برجای می‌گذارد، با توجه به تاثیر آن در بازار نهاده‌های مهم وارداتی، توصیه می‌گردد یک برنامه منسجم مدیریت بازار ارز و ایجاد ثبات در این بازار از سوی بانک مرکزی و دولت طراحی و اجرا گردد. با توجه به تأثیرپذیری بازار گوشت مرغ از بازار نهاده‌های تولیدی آن، برای تامین رفاه مصرف‌کننده و جلوگیری از تحمیل مخارج اضافی، توصیه می‌شود تلاش مضاعف برای اجرای هرچه بهتر سیاست‌های تنظیم بازار نهاده‌ها و کاهش تلاطم در این بازارها نماییم.

منابع

۱. ابونوری، ا. خانعلی‌پور، ا. عباسی، ج. (۱۳۸۸) اثر اخبار بر نوسانات نرخ ارز در ایران: کاربردی از خانواده *ARCH* فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، (۵۰): ۱۰۱-۱۲۰.
۲. بهراد امین، م و زمانیان، غ. (۱۳۹۳) اثرنااطمینانی نرخ ارز بر تقاضای واردات ایران. فصلنامه مطالعات اقتصاد کاربردی ایران، سال ۳، (۱۲): ۱۴۸-۱۲۹.
۳. شرکت پشتیبانی دام، (۱۳۹۴)، قیمت ماهانه ذرت، کنجاله سویا، پودرماهی، مدیریت بودجه و برنامه، گزارشات سال‌های ۹۴-۱۳۷۴.

۴. فولادی، م. (۱۳۹۱) بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها، تولید، صادرات و واردات بخشهای مختلف اقتصادی با استفاده از یک مدل تعادل عمومی. فصلنامه علمی-پژوهشی برنامه‌ریزی و بودجه، سال ۱۷، (۲): ۱۲۷-۱۴۸.
۵. قهرمانزاده، م و سلامی، ح. (۱۳۸۷) الگوی پیش‌بینی قیمت گوشت مرغ در ایران: مطالعه موردی استان تهران. مجله علوم کشاورزی ایران، دوره ۳۹، (۱): ۱-۱۷.
۶. کازرونی، ع. سلمانی، ب. فشاری، م. (۱۳۹۱) تاثیر بی‌ثباتی نرخ ارز بر درجه عبور نرخ ارز در ایران رهیافت TVP. فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال اول، (۲): ۸۵-۱۱۴.
۷. حیدری کمال آبادی، ر و شاهنوشی، ن. (۱۳۹۱) انتقال قیمت نهاده‌های وارداتی بخش طیور از بازارهای جهانی به بازارهای داخلی مطالعه موردی کنجاله سویا و پودر ماهی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۲۰، (۷۹): ۱۳۵-۱۵۴.
۸. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران. (۱۳۸۸) رابطه نرخ ارز با صادرات و واردات. دفتر مطالعات زیربنایی، کد موضوعی: ۲۲۰: ۱-۴۷.

9. Aliyu, S. and Yakub, G.K. and Duke, O. (2009) "Exchange Rate Pass-through in Nigeria: Evidence from a Vector Error Correction Model", Working Paper: 1-28.
10. Hong, Y. M. (2001) A Test for Volatility Spillover with Applications to Exchange Rates. *Journal of Econometrics*. 103: 183-224.
11. Hong, Y. (2003) Detecting Extreme Risk Spillover Between Financial Markets, Department of Economics & Department of Statistical Science, Working paper, Cornell University.
12. Hong, Y.M. (2009) Granger Causality in Risk and Detection of Risk Transmission Between Financial Markets, Working paper, Cornell University. *Journal of Econometrics* 150 :271-287.
13. Lin, P.C. and Wu, C.S. (2012) Exchange Rate Pass-Through in Deflation: The Case of Taiwan. *International Review of Economics and Finance*. 22: 101-111.
14. Reboredo, J.C. Ugolini, A. and Rivera-Castro, M. (2016) Downside and upside risk spillovers between exchange rates and stock prices. *Journal of Banking & Finance*. 62 :76-96.
15. Seyyedkolaee, A. M. Tehranchian, A.M. Jafari samimi, A. and Mojaverian, M. (2016) The Impact of Exchange Rate Pass-Through via Domestic Prices on Inflation in Iran: New Evidence from a Threshold Regression Analysis. *International Journal of Business and Development Studies*, 8(1): 77-69.



Passing Exchange rate risk on the risk of corn in Iran; Applying the Value-at-Risk Model (VaR).

Abstract

Corn is considered to be the most important source of energy for poultry feeding, which accounts for about 60% of the diet, and most of it comes from imports. Recently due to the increased demand for chicken meat, it needs to be felt. Given the high volume of its imports, one of the major factors behind the fluctuation in the corn price market is the exchange rate risk that affects the market for this product. In this study, examines the risk of overflow between the Exchange Rate market and corn market over the period of 1995-2014, using the VaR method and, in particular, the family of GARCH models. The results of Granger causality in risk indicate Extreme significant Upside and Downside spillover from the Exchange Rate market to corn, so that the Upside risk spillover is more than the Upside risk and the corn market is more influenced by the increase of the exchange rate than its reduction. the effect of the 30th interruption on both levels of confidence indicate a higher spillover risk between markets in the long run. That is, the effect of exchange rate risk spillover in the long run is more than short-run.

JEL Classification: C32,Q12,Q14

Keywords: Value –at-Risk, Exchange Rate, Corn,