



بررسی قیمت های آتی کالا های کشاورزی با رویکرد تحلیل همبستگی مقطعی روندزدایی شده چندگانه

محمد تیرگری سراجی^{۱*}، رضا هزاره^۲

۱- دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

[Mohammad.tirgari@yahoo.com](mailto: Mohammad.tirgari@yahoo.com)

چکیده

وابستگی غیر خطی میان مولفه های کمی مالی و بازار از اهمیت زیادی در توضیح رفتاری قیمت های آتی برخوردار است. وابستگی های غیر خطی بخشی از مفهوم پویایی بازار است و از متغیر های مهم در شناسایی پویایی بازار، قیمت و مقدار تجارت می باشد. در این تحقیق قیمت های آتی کالا های کشاورزی منتخب با استفاده از داده های ماهانه دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۸۱ برای کشور ایران و کاربرد روش تحلیل همبستگی مقطعی روند زدایی شده چندگانه (MF- DCCA) و انجام آزمون های آماری مورد مطالعه قرار گرفت. به لحاظ نظری همبستگی مقطعی بین دو متغیر در روند سری زمانی می تواند در ایجاد روابط غیر خطی و شدت آن موثر باشد. نتایج نشان دهنده شدت همبستگی بین متغیر ها و بهبود اثرات آن طی دوره زمانی و کاهش تلاطم ناشی از وابستگی های غیر خطی است. همچنین نتایج توابع واکنش ضربه بر همگرایی میان هر کدام از مقاطع (محصولات) در طول زمان دلالت دارد.

کلمات کلیدی: قیمت های آتی، قیمت، هموارسازی، روابط غیر خطی

مقدمه:



گندم و برنج از عمده ترین محصولات کشاورزی ایران و تامین کننده بیش ترین نیاز غذایی کشور می باشد. روزانه بیش از ۴۷ درصد از کالری مصرفی سرانه کشور از گندم تامین می شود. برارود ها نشان می دهد نیاز کشور به گندم تا سال ۱۴۰۰ از مرز ۲۰ میلیون تن می گذرد (۳). برنج نیز از غلات مهم مصرفی انسان بوده و در بین غلات تنها محصولی است که منحصرأ توسط انسان کاشت می شود. در بخش زیادی از قاره آسیا برنج تامین کننده بیش از ۸۰ درصد کالری و ۷۵ درصد پروتئین مصرفی مردم است. (۱). با توجه به نوسانات شدید در قیمت برنج زارعین با مشکلات بسیاری در امر برنامه ریزی و کشت مواجه می شوند. ریسک قیمت یکی از انواع چالش های جدی است که کشاورزان با آن دست به گریبان بوده و رفتار احتمالی را موجب می شود. شناخت مسیر زمانی قیمت به کاهش ریسک و افزایش حتمیت کمک می کند. (۲). از مهم ترین اهداف استفاده از داده های قیمتی در علوم اقتصادی دست یافتن به پیش بینی های با دقت مناسب به منظور برنامه ریزی برای تولید و مدیریت مجموعه ها می باشد. در این میان اقتصاددانان کشاورزی به علت مواجه با شرایط عدم حتمیت محیطی و بازار نیازمند دسترسی به تحلیل های دقیق تر از متغیر های موثر بر تولید به خصوص قیمت می باشند. بررسی قیمت محصولات کشاورزی در قالب سری های زمانی با طول مدت مناسب می تواند تا حدودی بخشی از نیاز اقتصاد دانان را برطرف سازد (۴). اما تحلیل دقیق مبتنی بر واقعیات به گونه ای که موجب تصمیم گیری با ضریب اطمینان بالایی شود دست خوش عوامل گوناگون قرار می گیرد که به طور مستقیم و یا غیر مستقیم بر روند سری زمانی قیمت محصولات کشاورزی تاثیر می گذارد. شناخت علل و عوامل موثر موجب سختی کار تحلیل گران شده و هزینه های زیادی را برای دسترسی به انواع متغیر ها و شناسایی آن ها و جمع آوری داده ها همراه با صرف زمان زیاد باید متحمل شوند. یکی دیگر از روش های دسترسی به تحلیل هایی با درجه اطمینان بالا ضمن آگاهی از تاثیرات غیر قابل تفکیک متغیر های جانبی بر سری قیمت محصولات کشاورزی، خالص سازی اثرات پیچیده کننده روند و تشخیص شدت و وسعت این اثرات می باشد. به گونه ای که پیچیدگی های افزاینده موجب شکل گیری روند های غیر خطی شده و روند های غیر خطی نوسانات کاذب را شدت می دهد و می تواند بر مسیر روند مورد بررسی تاثیر گذارد و مسیر القایی از روند های غیر خطی بر متغیر قیمتی تحلیل گر را از مقصد صحیح دور می کند. در این میان محصولات کشاورزی جز کالاهای اساسی و راهبردی مانند گندم و برنج از اهمیت بسزایی در ساختار تغذیه ای و اقتصاد کشاورزی برخوردار بوده و آگاهی از شدت تاثیرات غیر خطی و نوسانات کاذب ساز بر آن می تواند بر تصمیم گیری دست اندرکاران مرتبط از تولید کنندگان کشاورزی تا بازرگانان و صاحبان صنایع غذایی موثر باشد. به گونه ای که رفع آسیب های غیر خطی از سری های ناهموار و دست یافتن به سری های هموار بر میزان خوش بینی فعالان اقتصادی نسبت به قیمت این محصولات موثر است. همچنین تصمیم گیری و برنامه ریزی درست از سوی سیاست گذاران برای تثبیت تولید گندم و برنج و یونجه و سایر محصولات اساسی کشاورزی لازم و ضروری است.



بیشینه پژوهش

چن^۳ و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان " تجزیه و تحلیل طیف چندگانه از کسری از مکانیسم های دینامیکی غیر خطی در بازار های آتی کشاورزی چین " فرآیند های پویای غیر خطی را در بازار های آتی چین یعنی بازار تبادل کالا دالیان^۴ (برای کوتاه مدت) و بازار تبادل کالا زنگزو^۵ (برای کوتاه مدت) که قرار داد های آتی گندم زمستانه، گندم گلوتن غنی، سویا کنجاله و لویا سویا در دو بازار معامله می شود را بررسی کردند. شواهدی بر وجود فرآیند های پویا غیر خطی در بازار های آتی کالا های چین به دست آمده نشان دهنده وجود روند های چندگانه کسری در همه بازار ها است. همچنین همبستگی طولانی مدت بین فرآیند ها در شکل گیری روابط کسری طولانی مدت نقش دارد. با ردیابی روند رو به جلو در دو طرف سری زمانی و تشخیص نقاط بحرانی، رفتار متفاوت نوسانات قیمتی آشکار شد. لیو^۶ و همکاران (۲۰۱۴) معنی داری همبستگی های مقطعی بازگشتی خطی در طول وقفه های بلند مدت و همبستگی مقطعی نوسانات در سرتاسر وقفه ها را در می یابد. هم چنین تحلیل های همبستگی مقطعی روند زدایی شده اثرات بازگشتی مداوم برای ذرت و سویا و ضد غیر مداوم برای جو (جو دو سر) و سویا را نشان داده است. هر چند همبستگی های مقطعی غیر خطی قابل چشم پوشی اند؛ اما برای سری های زمانی کوتاه تر معنی دار می باشند. در نهایت بر اساس چارچوب کسری چندگانه، به تاثیر قیمت بالای نفت بر بحران مواد غذایی در طول سال های ۲۰۰۶ تا اواسط ۲۰۰۸ پی می برد. کریستوف^۷ و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی با عنوان " معاملات آتی کالا و کارایی بازار " بهره وری بازار ۲۵ گروه کالایی شامل فلزات، انرژی، کالا های نرم، غلات و سایر محصولات کشاورزی را بررسی کرده اند. در سراسر رابطه غیر استاندارد بین بعد کسری (غیر خطی) و توان هارست، رابطه مثبت وجود گزارش شد؛ به این معنی که تداوم محلی (روند) به ضد تداوم جهانی متصل است. ویژگی آینده کالا ها بر قابل پیش بینی بودن در دوره کوتاه مدت و در بعد محلی است؛ اما بعد از یک مدت طولانی به قیمت های اساسی که متفاوت با نتایج برآورد شده برای شاخص ها می باشد بازگشت می نماید. بکمن^۸ و همکاران (۲۰۱۴) با توجه به افزایش عجیب قیمت کالا های کشاورزی و سپس کاهش آن در بین سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۸ دلایل بالقوه افزایش شدید نوسانات در خلال ادبیات علمی جست و جو کردند. آن ها وابستگی متقابل و رو به افزایش بازار های جهانی را موثر بر بازار های آتی دانسته و نوسانات سرریز شده بین بازار های آتی کالا های کشاورزی متنوع را از دیدگاه جدیدی بررسی کرده اند. آن ها در مطالعه خود با عنوان " انتقال نوسانات در بازار های آتی کشاورزی " داده های قیمت مربوط به

³ Chen

⁴ Dalian

⁵ Zhengzhou

⁶ Liu

⁷ Kristoufek

⁸ Beckmann



قرار داد های آتی برای ذرت، پنبه و گندم را با استفاده از مدل VAR GARCH بررسی کرده و متوجه انتقال نوسانات موجود در بازار های آتی کشاورزی در دوره کوتاه مدت شدند. ناتانلو⁹ و همکاران (۲۰۱۱) با تاکید بر تحرك قیمت آتی بین بازار نفت خام و سری کالا های کشاورزی و بازار طلا به مقایسه کاربرد تغییرات مشخص در روابط بین روش های زمانی و همجمعی متنوع پرداختند و آزمون های علیت را به منظور تعیین نوع روابط استفاده کرده اند. نتایج محققان مذکور در مقاله " وجود تحرك در قیمت های آتی کالا های کشاورزی و نفت خام" حکایت از مفهوم پویایی دارد و توسعه اقتصادی و سیاسی ممکن است روابط بین کالا ها را تغییر دهد. هی^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۰) با مقایسه مشخصه های اقتصاد های نوظهور با اقتصاد های توسعه یافته به خصوص در بازار های کشاورزی این کشور ها بر وجود روابط کسری چندگانه در بازار های مالی یا کالا ها اشاره می کند. بر همین اساس بازار کالا های س.یا، گندم و ذرت در اقتصاد چین به عنوان اقتصاد در حال گذار و نوظهور و اقتصاد امریکا به عنوان اقتصاد توسعه یافته و مورد بررسی قرار می گیرد تا به ابهامات از قبیل آیا روابط کسری چندگانه در انواع بازار ها وجود دارد؟ دلیل پویایی روابط کسری در این بازار های چیست؟ آیا روابط کسری در بازار کشور های دارای اقتصاد در حال گذار شدید تر است و یا در اقتصاد های توسعه یافته؟ پاسخ داده شود. نتایج وجود روابط کسری چندگانه در همه بازار های مورد نظر چه در امریکا یا چین را تایید می کند؛ به جز بازار سویا به علت نزدیکی به مقایسه تک کسری با بازار چین. سرانجام با بررسی بیش تر توسط روش توزیع احتمال گواسون و فرآیند همبستگی غیر خطی بازار ها این اطمینان حاصل شده است که بازار اقتصاد های نوظهور در مقایسه با بازار اقتصاد های توسعه یافته به طور شدید تی در معرض روابط کسری چندگانه هستند. کیم^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۱) اثرات برجای مانده طولانی مدت بازار کشاورزی کره را با استفاده از روش تحلیل های کسری روند زدایی شده (DFA) مطالعه کردند. به طور کلی سری های زمانی بازگشتی داده های مالی مختلف از قبیل شاخص های بازار سهام، نرخ ارز خارجی و قیمت کالا ها در طی زمان ناهمبسته بوده اند؛ در حالی نوسانات سری های زمانی به شدت همبسته بودند همبستگی n نقطه ای سری های زمانی بررسی شده اند و وجود ساختار کسری چندگانه در قیمت های بازاری کشاورزی کره آشکار شد. لی^{۱۲} و همکاران در مقاله با عنوان " همبستگی مقطعی بین بازار های آتی کالا های کشاورزی در امریکا و چین" با استفاده از آزمون های آماری همبستگی مقطعی و تحلیل همبستگی مقطعی روند زدایی شده مشخصه های همبستگی مقطعی بین بازار های ایالات متحده و چین را بررسی کردند. نتایج برای بازار های با فاصله جغرافیایی کالا های کشاورزی مهم معنی دار بود. همبستگی در دوره زمانی کوتاه تر بیش تر بوده؛ اما در دوره های بلند مدت

9 Natanelov

10 He

11 Kima

12 Li



ضعیف تر بود. لوآ^{۱۳} و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی با عنوان "تحلیل های نوسانات روند زدایی شده چندگانه کسری بازار آتی شاخص سهام چین" با بررسی ۲۹۴۲ قیمت تعیین شده در ده دقیقه، دریافتند شاخص سهام چینی در طول روند بلند مدت دارای همبستگی و روابط کسری چندگانه است. بیش از این، با مقایسه سری زمانی اصلی با سری زمانی تبدیل شده و روش تصادفی مرحله ای، وجود دو منبع متفاوت کسری چندگانه ناشی از برای شاخص سهام بازار آتی چین تشخیص داده شد و منشا آن همبستگی است. هی^{۱۴} و همکاران (۲۰۱۱) همبستگی جغرافیایی و زمانی بازارهای آتی کشاورزی چین و آمریکا را به منظور بررسی همبستگی متقابل آن ها و مشخصه های چندگانه کسری را بررسی کرده و به اهمیت آن پی بردند. بازارهایی که به لحاظ جغرافیایی دور هستند، همبستگی شدیدی داشته و ساختار اشتراک گذاری قوی بین آن ها وجود دارد. تای^{۱۵} و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از چارچوب تعادل عمومی پویایی قیمت ناشی از شوک پولی را برای یک اقتصاد کوچک باز با بازارهای آتی و نقطه ای کالا را بررسی کردند. قیمت کالاها کشاورزی با عرضه آن ها کاهش می یابد و در شرایط خاصی با افزایش عرضه پول افزایش می یابد. بر این اساس قیمت آتی کالاها کشاورزی در لحظه اعلام سیاست نوسان می کند اما به مرور زمان به سطح تعادلی جدید افزایش می یابد.

لیو^{۱۶} و همکاران (۲۰۱۰) بر پایه آزمون های ریشه واحد غیر خطی که توسط کاپتانویز، شین و شل (KSS)، مطرح شد، برای حذف غیر ایستایی فرآیندهای غیر خطی، بازارهای آتی ۵ گانه کالاها کشاورزی را مورد بازنگر قرار دادند. نتایج نشان دهنده حذف تاثیر ریشه واحد در این فرآیندهای غیر خطی می باشد. بنابراین نتایج بر اساس فرضیه های خطی ممکن است برای درک صحیح پویایی بازارها قابل اعتماد نمی باشد.

مبانی نظری

در مدل های هموار شده غیر نمایی روند متغیر از تفاضل بین تغییرات مقادیر قبلی با خودهمبستگی به دست می آید. در این مدل ها مقدار تفاضل دوم دارای نوسان بوده و از فرآیند میانگین متحرک تبعیت می نماید. روش هموار سازی متغیرهای سری زمانی دارای روابط غیر خطی می باشند که به صورت تقریبی در عبارت زیر مشاهده می شود:

$$\hat{x}_t = m_t + b_t t$$

¹³ Lua

¹⁴ He

¹⁵ Tai

¹⁶ Liu



که \hat{x}_t متغیر هموار شده یا پیش بینی شده از x بوده و عبارت های m_t و b_t تغییرات در طی زمان را نشان می دهد. آبراهام و لدولتر (۱۹۸۳)، باورمن و اوکونل (۱۹۹۳) و مونتگومری، جاهنسون و گاردینر (۱۹۹۰) هموارسازی های غیر خطی به صورت دونمایی را به خوبی معرفی کردند. چاردفیلد (۲۰۰۱ و ۲۰۰۴) با طرح مباحثی به ارتباط میان هموارسازی های دونمایی با روش های سری زمانی کمک کرد. روش دونمایی به صورت دو منظوره هم به عنوان هموارساز و هم به عنوان روش پیش بینی قابل کاربرد است. یک سری زمانی هموار شده تک نمایی به صورت زیر به کار می رود:

$$S_t = \alpha x_t + (1-\alpha)S_{t-1}$$

α جمله ثابت هموار کننده و x_t سری زمانی اصلی می باشد. هموار کننده دو نمایی با هموار کردن سری هموار شده یع دست می آید:

$$S_t^2 = \alpha S_t + (1-\alpha)S_{t-1}^2$$

مقادیر S_0 و S_0^2 به صورت از پیش تعیین شده بوده و در طی فرآیند لازم می باشند.

روش دو نمایی در فرآیند پیش بینی از محدودیت هایی از نوع حالت-وینترز استفاده می نماید. چارترفیلد (۲۰۰۱) به تین نکته اشاره می کند که روش دونمایی تحت مدل های آریما با ریشه معادل استفاده می شود. این روش مقادیر پیش بینی \hat{x}_t را با استفاده از سری های هموار شده از طریق مدل زیر به دست می آورد:

$$\hat{x}_t = \left(2 + \frac{\alpha}{1-\alpha}\right)S_t - \left(1 + \frac{\alpha}{1-\alpha}\right)S_t^2 \quad \hat{x}_t = \left(2 + \frac{\alpha}{1-\alpha}\right)S_t - \left(1 + \frac{\alpha}{1-\alpha}\right)S_t^2$$

پیش بینی های به دست آمده از این روش به عنوان توابع با جمله ثابت بوده، که عبارت های خطی هموار شده در مشاهدات را استفاده می نماید.

مدل های هموار سازی شده نمایی غیر خطی همچنین تغییرات در مقدار هر متغیر را که ناشی از همبستگی با سایر متغیرها بوده، در نظر می گیرند. در واقع داده های سری زمانی دارای رفتار غیر خطی بوده و یا روند های طولانی مدت در آن ها وجود داشته باشد، از طریق هموار سازی قابل تفکیک اثرات غیر خطی بوده و با در نظر گرفتن روابط همبستگی قابلیت پیش بینی داده های بعدی را دارند. هموارسازی حالت وینترز برای هموار کردن سری های زمانی که قابلیت مدلسازی به صورت روند خطی را دارند به کار می رود.



برآورد و بحث

در این پژوهش از داده های سری زمانی قیمت ماهیانه محصولات کشاورزی منتخب (گندم، برنج و یونجه (علوفه)) طی سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ به منظور بررسی روابط قیمتی در طول زمان و کشف قیمت های آتی با در نظر گرفتن روابط غیر خطی ناشی از پویایی بازار و همبستگی استفاده شده است. گندم و برنج از محصولات استراتژیک کشور بوده و همواره دولت با اقدامات حمایتی در قیمت گذاری و برنامه ریزی تولید آن نقش مهمی داشته است. یونجه نیز تشکیل دهنده حیره غذایی دام ها است و نوسانات و بی ثباتی قیمت آن در تولید و قیمت محصولات دامی موثر است. در این پژوهش روند های غیر خطی با استفاده از روش های هموارسازی از سری زمانی حذف شده و با در نظر گرفتن خودهمبستگی های درون سری، مقادیر قیمتی آتی در بهترین وضعیت پیش بینی شده اند.

ابتدا داده های ماهیانه قیمت گندم هموار سازی می شود. نمودار ۱ روند سری زمانی قیمت ماهیانه گندم را نشان می دهد. وجود نوسانات زیاد از نمودار ۱ دریافت می شود و میبایستی اقدامات هموارسازی مطابق روش روندزدایی چندنمایی اعمال گردد.

مقدار ضرایب جمله دونمایی (غیر خطی) با در نظر گرفتن جمله S_0 (به عنوان جمله اول و مفروض) برابر با ۱۸۰۰ ریال (قیمت گندم در سال ۱۳۸۱)، برآورد شده است. نتایج برآورد های دونمایی روندزدایی قیمت گندم در جدول ۱ گزارش شده است. همچنین مقادیر متغیر های هموار شده محاسبه گردید که در این مورد تنها تا ۵ مرحله به طور اختیاری درج شده است. مجموع مربع خطا و میانگین ریشه مربع خطا نیز محاسبه گردید. این مقادیر میزان دقت مدل در محاسبه مقادیر روندزدایی و به عبارت دیگر اختلاف مقادیر واقعی توام با روند غیر خطی با مقادیر روند زدایی را نشان می دهد. برای به دست آوردن مقادیر پیش بینی متغیر های قیمت گندم پارامتر های مدل هموار شده بهینه با معیار حداقل سازی مجموع مربع جمله خطای پیش بینی مد نظر قرار می گیرد. همان طور که مشاهده می شود ضریب نمایی غیر خطی برای روند قیمت گندم با مقدار ۰/۷۵ بوده و مجموع مربعات اجزا اخلاص ناشی از مقادیر نمایی در طول روند غیر خطی با ضریب ۰/۷۵ مقدار ۴۵۴۸۶۲۱ می باشد. مقادیر روندزدایی شده و هموار در نمودار شماره ۲ ملاحظه می شود.

نمودار ۳ سری زمانی متغیر قیمت ماهیانه برنج را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود روند قیمت برنج در طول ۵ سال اول تقریباً با ثبات بوده در ۵ سال دوم نوسانات همراه با روند نامنظم مشاهده می شود. از این رو پیش بینی قیمت برنج و بررسی اثرات همبستگی با وجود بی نظمی در ۵ ساله دوم می تواند بر نتایج اثر گذارد. با انجام فرآیند روند زدایی و حذف روابط غیر خطی برای پیش بینی داده ها می توان به نتایج مطمئن تر در خصوص



چگونگی ارتباطات میان قیمت دست یافت. مقادیر مربوط به فرآیند روندزدایی قیمت ماهیانه برنج در جدول ۳ گزارش شده است.

اطلاعات جدول ۳ نشان دهنده میزان دقت ضرایب بعد از اعمال روند زدایی و ملاحظات همبستگی می باشد. همان طور که ملاحظه می شود با وجود روابط کم تر غیر خطی در سری زمانی قیمت برنج، مقدار مجموع مربع اجزا اخلاص در مقایسه با قیمت ماهیانه گندم بیش تر بوده؛ که این امر نشان دهنده عدم تطبیق شرایط نمایی دو گانه با روند داده های قیمت برنج در طی زمان مورد بررسی می باشد. در جدول ۳ مقادیر به دست آمده تحت شرایط درج شده در جدول ۴ برای متغیر قیمت برنج و مقادیر پیش بینی شده تا ۵ مرحله نشان داده شده است: نمودار ۴ روند متغیرهای روندزدایی شده قیمت برنج را تحت شرایط عدم همبستگی نشان می دهد.

همان طور که مشاهده می شود در طی روند های باثبات ۵ ساله اول خطای اخلاص کم تر بوده و به مرور زمان همراه با افزایش نوسانات و روند های نامنظم مقادیر روند زدایی شده اختلاف بیش تر با مقادیر واقعی نشان می دهد. همچنین روند زدایی به طوری ضعیف انجام شده است.

در نمودار ۵ سری زمانی قیمت ماهیانه یونجه ترسیم شده است. قیمت ماهیانه یونجه در طی ده سال مورد بررسی روند صعودی همراه با نوسانات ضعیف اما متوالی را تجربه کرده است و در دو سال پایانی افزایش قابل توجهی دارد. با اجرای فرآیند روند زدایی بر روی داده ها قیمت یونجه همانند دو محصول پیشین مقادیر مجموع مربعات خطا و ریشه آن قابل برآورد بوده و در جدول ۴ گزارش شده است توضیحات این جدول مانند دو مورد قبل بوده و تنها مقادیر با توجه به قیمت هر محصول متفاوت است.

همان طور که مشاهده می شود برای یونجه مقادیر پیش بینی و مقادیر واقعی برای ۵ دوره اول مشابه بوده و این حکایت از عدم تاثیر روابط غیر خطی در توزیع قیمتی برای یونجه در طول دوره مورد بررسی دارد. بنابراین تعریف روابط غیر خطی برای قیمت ماهیانه یونجه در ۵ ساله اول مردود می شود.

آگاهی از روابط غیر خطی قیمت گندم از طریق دو مولفه ضریب نمایی و مجموع مجذورات خطا نشان دهنده پویایی قیمت گندم در بازار می باشد. به طوری که با وجود ضریب $0/75$ وابستگی غیر خطی زیادی وجود داشته و موجب نوسانات کاذب (اضافی) در پیش بینی سری زمانی می شود (لازم به ذکر است این ضریب می تواند بین $1-1$ تا 1 باشد). از این رو درجه کارایی قیمت گندم در تصمیم گیری تولید کنندگان و عاملان بازار کاهش می یابد؛ زیرا هر چقدر روابط غیر خطی گسترده تر باشد در مقایسه با حالت عدم وجود نوسانات و روابط پیچیده، انتظارات و تعدیل رفتاری نیز با دقت کم تری همای می شود. همچنین با وجود اقدامات روند زدایی و رسیدن به



سطوح قیمت پایدار باز هم پیش بینی ها در شرایط عدم همبستگی دارای نوسانات می باشد و همسو با قیمت های واقعی پیش می روند. تمایل عاملان بازار در واکنش به نوسانات قیمت گندم در صورت احتساب روش های پیش بینی خطی موجب پیش بینی های کم تر از حد شده و در سطح تولید کنندگان می تواند موجب کاهش تولید گندم شود؛ هرچند دولت با اعمال قیمت های تضمینی از وقوع این امر جلوگیری می کند. اما باید دانست در ایران مقدار قیمت تضمینی در فصل برداشت اعلام شده و تا حدودی تولید گندم از پیش بینی های کم تر از حد (قبل از اعلام قیمت تضمینی) متاثر می شود. در این میان دقت روندزایی برای محصول برنج به دلیل نوسانات کم تر در مقایسه با قیمت گندم همان طور که انتظار می رود بیش تر است و مقادیر روند زدایی شده قیمت برنج در روند قیمت های واقعی ادامه مسیر داده و این امر نشان دهنده حدود کیفیت نوسان کمتر در قیمت برنج می باشد. اما ضریب دونمایی ۰/۹۹ در مقایسه با ضریب دونمایی ۰/۷۵ قیمت گندم نشان دهنده تاثیر بیش تر روابط غیرخطی بر پویایی قیمت برنج است. مقادیر پیش بینی قیمت برنج در طول زمان کاهش یافته در حالی که سری مقادیر روندزایی شده رو به افزایش است. بنابراین در شرایط قیمت های بازار انتظارات قیمتی برای برنج همانند گندم قابل تفسیر است. قیمت یونجه از نظر نوسانات دارای شرایط باثبات بیش تری در مقایسه با گندم و برنج می باشد و البته ضریب دونمایی آن هم کم تر بوده و بنابراین پویایی های غیر خطی در این متغیر کمتر توزیع می شود. ضمن آن که مقادیر روند زدایی شده و مقادیر پیش بینی بر اساس شرایط روندزایی می تواند کاملاً نزدیک به هم بوده و از این نظر بازار یونجه کم تر تحت تاثیر انتظارات کاذب و نوسانات اضافی قرار می گیرد. به نظر می رسد چگونگی واکنش قیمت های روند زدایی شده به عنوان قیمت های نزدیک به انتظارات عاملان بازار به قیمت های واقعی و همچنین بالعکس در تکمیل مباحث کاربردی قیمت های روندزایی شده موثر باشد. بنابراین نمودار واکنش ضربه متغیر های قیمتی برای هر محصول به صورت جداگانه بر اساس مدل SVAR¹⁷ ترسیم می گردد. از ویژگی های مدل SVAR در نظر گرفتن پویایی های همزمان می باشد. این نوع ساختار سری زمانی در تعامل نزدیک با موضوع مساله پژوهش پیش روی قرار دارد. همان طور که مشاهده می شود تکانه های ناشی از متغیر های روند زدایی شده بر متغیر قیمت واقعی گندم موجب افزایش قیمت بازاری گندم شده و بعد از افزایش شدید در دو ماهه اول در طی زمان اثرات تکانه موجب واگرایی قیمت بازار می شود. اما قیمت بازاری گندم بر قیمت روند زدایی شده تاثیر گذار نمی باشد. قیمت واقعی برنج هم به شدت تحت تاثیر تکانه قیمت های روندزایی شده قرار می گیرند. بنابراین اگر قیمت های بازار از پویایی های غیر خطی بی بهره باشد، تعديلات قیمت توسط عاملان اقتصادی بر قیمت برنج در بازار در یک ماهه اول موثر بوده و این تاثیر به مرور زمان گرایش رو به ثبات و سپس واگرایی دارد. تکانه قیمت واقعی برنج بر قیمت های روند زدایی شده تاثیری ندارد؛ بنابراین عاملان اقتصادی مرتبط با محصول برنج متناسب با قیمت بازاری برنج انتظارات خود را شکل می دهند. تکانه

¹⁷ Structural Vector Of Auto Regressive



قیمت بازاری یونجه بر قیمت های روند زدایی شده به شدت موثر می باشد و این تاثیر مطابق با یافته های روند زدایی است؛ زیرا میان قیمت بازاری یونجه و قیمت های روند زدایی شده روابط پویای غیر خطی ضعیف مشاهده گردید و از این رو تکانه های قیمت بازاری در شرایط مدل VAR ساختاری به صورت خطی در قیمت های روند زدایی شده نمود می یابد. از طرف دیگر تکانه قیمت روند زدایی شده بر قیمت بازاری یونجه بی تاثیر می باشد و قیمت ها در فرآیند همگرایی تعدیل می شوند.

نتیجه گیری

در این مطالعه داده های قیمتی ماهیانه سه محصول گندم، برنج و یونجه در طی سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ مورد بررسی های روند زدایی غیر خطی یا هموارسازی دینمایی قرار گرفت. در دوره مورد بررسی گندم در مقایسه با برنج و یونجه دارای پویایی های غیر خطی بیش تر و یونجه دارای پویایی غیر خطی کم تر بوده است. ضرایب هموارسازی برای گندم با ضریب دینمایی ۰/۷۵ و برنج با ضریب دینمایی ۰/۹۹ و یونجه با ضریب دینمایی ۰/۷۰ تشخیص داده شد. مطابق بررسی های نموداری و توابع واکنش ضربه نتایج و پیشنهادات به شرح ذیل ارائه می گردد:

الف) وجود نوسانات اضافی در قیمت گندم امکان تصمیم گیری عاملان اقتصادی را با مخاطره های تشخیصی مواجه نموده و از طرف دیگر بر تصمیم زارعان برای کشت گندم تاثیر منفی می گذارد. به گونه ای که پیچیدگی های قیمتی در روند قیمت ماهیانه گندم از عدم وجود صراحت برنامه ریزان و سیاست گذاران دولتی در طی دوره مورد بررسی و به خصوص سال های اخیر حکایت دارد.

ب) گندم از مواد اولیه تولید سایر محصولات صنایع غذایی بوده و بسیاری از سرمایه گذاران و تولید کنندگان نیازمند دریافت درک واقعی از روند قیمت گندم می باشند. تاثیر گذاری قیمت گندم بر قیمت سایر مشتقات تولید شده از آن دامنه اثرات عدم تصریح صحیح از قیمت گندم را بیش تر می نماید.

ج) قیمت برنج در سال های اخیر نوسانات بیش تری نشان می دهد. با توجه به اینکه از کالاهای اساسی می باشد وجود نوسانات در قیمت برنج بر برنامه تغذیه و امنیت غذایی خانوار های ایرانی اثرات سو دارد.

د) الگوی قیمتی یونجه دارای ثبات و روابط غیر خطی محدود می باشد. بنابراین در بازار یونجه امکان تصمیم گیری های واقعی برای عاملان اقتصادی فراهم می باشد.

پیشنهاد می شود به منظور جلوگیری از نوسانات کاذب و شدت پیچیدگی های غیر خطی در قیمت گندم و برنج و خنثی شدن واگرایی در مقاطع دور تر با توجه به توابع واکنش ضربه در شرایط فعلی که حمایت های یارانه ای دولت از نهاده های تولید کشاورزی رو به کاهش است، با اقدامات تکمیلی مانند تامین انواع بیمه و کاهش عدم حتمیت ناشی از شرایط جوی، ترویج شیوه های نوین و مطمئن، افزایش اعتبارات بخش کشاورزی و نظارت بر توزیع و مصرف آن به ثبات نسبی تولید و در نتیجه قیمت محصولات کشاورزی مورد نظر کمک شود.



منابع

- ۱- پرمه، زورار (۱۳۸۸)، « بررسی سیاست های تنظیم بازار برنج در ایران و مقایسه آن با کشورهای منتخب و ارائه راهکار هایی برای بهبود تنظیم بازار آن» بررسی های بازرگانی (۳۸)
- ۲- عزیزی، جعفر (۱۳۸۵)، «ارزیابی اقتصادی راهبردهای بازاریابی برنج در استان گیلان» علوم کشاورزی (۴)
- ۳- علیجانی، فاطمه. کرباسی، علیرضا. مظفری مسن، مهدیه (۱۳۹۰) « بررسی اثر درجه حرارت و بارندگی بر عملکرد گندم در ایران» اقتصاد کشاورزی و توسعه (۷۶)
- ۴- موسوی، سید حبیب ا... (۱۳۸۶) « تحلیلی بر خودکفایی در تولید گندم در ایران»
PD309.pdf.conf.../PD/.../confbank.um.ac.ir/modules/
- 5- Chuan- Chuan LIU, L.-Y. H. (2010). "KSS Unit Root Test of Nonlinearity and Nonstationarity in China Agricultural Futures Markets." Physics Procedia 3: 1753- 1756.
- 6- Hongseok Kima, G. O., Seunghwan Kim (2011). "Multifractal analysis of the Korean agricultural market." Physica A 390: 4286–4292.
- 7- Joscha Beckmann , R. C. (2014). "Volatility transmission in agricultural futures markets." Economic Modelling 36: 541–546.
- 8- Ladislav Kristoufek , M. V. (2014). "Commodity futures and market efficiency." Energy Economics 42: 50–57.
- 9- Ling-Yun He, S.-P. C. (2010). "Are developed and emerging agricultural futures markets multifractal? A comparative perspective". Physica A 389: 3828.۳۸۳۶
- 10- Ling-Yun He, S.-P. C. (2011). "Multifractal Detrended Cross-Correlation Analysis of agricultural futures markets." Chaos, Solitons& Fractals 44: 355–361.
- 11- Liu, L. (2014). "Cross-correlations between crude oil and agricultural commodity markets." Physica A 395: 293–302.
- 12- Meng-Yi Tai, C.-C. C., Shih-Wen Huc, Ching-Chong Lai, Vey Wang (2014). "Monetary policy and price dynamics in a commodity futures market." International Review of Economics and Finance 29: 372–379.
- 13- Shu-Peng Chen, L.-Y. H. (2010). "Multifractal spectrum analysis of nonlinear dynamical mechanisms in China's agricultural futures markets." Physica A 389: 1434.۱۴۴۴
- 14- Valeri Natanelov , M. A., AndrewM.McKenzie , GuidoVanHuylenbroeck (2011). "Is thereco-movementofagriculturalcommoditiesfuturesprices and crudeoil." Energy Policy 39: 4971–4984.
- 15- Xiaodong Du a, C. L. Y .b., Dermot J. Hayes (2011). "Speculation and volatility spillover in the crude oil and agricultural commodity markets: A Bayesian analysis." Energy Economics 33: 497–503.
- 16- Xinsheng Lua, J. T., Ying Zhou, Zhihui Li (2013). "Multifractal detrended fluctuation analysis of the Chinese stock index futures market." Physica A 392: 1452–1458.
- 17- Zhihui Li, X. L. (2012). "Cross-correlations between agricultural commodity futures markets in the US and China." Physica A 391: 3930–3941.



ضمیمه

جداول

جدول ۱- مشخصات تابع غیر خطی قیمت گندم

ضریب نمایی	۰/۷۵
مجموع مربع باقیمانده ها	۴۵۴۸۶۲۱
میانگین ریشه مربع جز خطا	۱۹۴/۶۹

جدول ۲- مقادیر قیمت گندم با شرایط روند زدایی

مقادیر پیش بینی شده	مقادیر روند زدایی شده
۱۸۰۰	۱۶۶۸
۱۸۰۰	۱۵۳۴/۶۸
۱۸۰۰	۱۵۲۳/۳۴۶۸
۱۸۹۹	۱۴۵۰/۸۳۳۵
۱۹۴۹/۹۸۵	۱۷۶۳/۵۰۸۳

جدول ۳- مشخصات تابع غیر خطی برنج

ضریب نمایی	۰/۹۹
مجموع مربع باقیمانده ها	۱۶۷۸۳۲
میانگین ریشه مربع جز خطا	۳۷/۳۹۸

جدول ۴- مقادیر قیمت برنج با شرایط روند زدایی

مقادیر پیش بینی شده	مقادیر روند زدایی شده
۱۱۹۵۰	۱۱۶۵۵/۶۹۷
۱۱۳۵۶	۱۱۳۰۷/۰۵۴
۱۰۹۵۱/۰۹	۱۱۹۸۶/۱۷۵



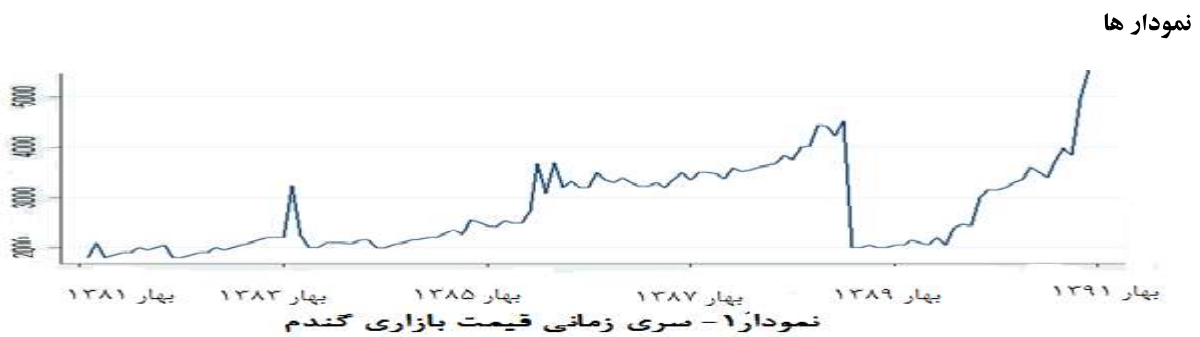
۱۱۹۰۱/۷۸۳	۱۲۶۷۹/۰۱۶
۱۲۲۴۳/۰۶۲	۱۱۸۱۵/۶۸۵

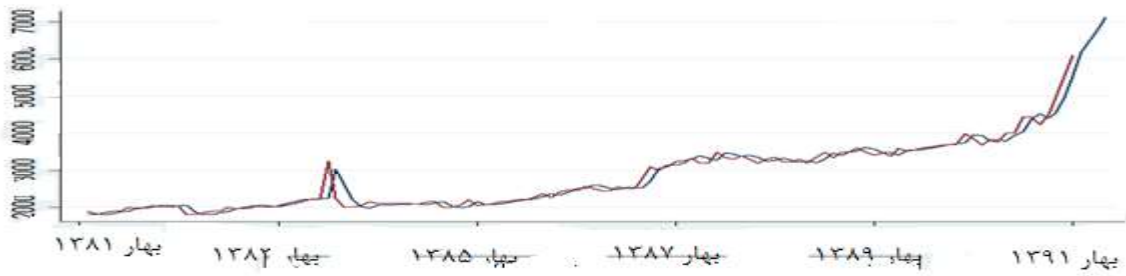
۱-جدول ۵- مشخصات تابع غیر خطی قیمت یونجه

ضریب نمایی	۰/۷۰
مجموع مربع باقیمانده ها	۴۶۵۷۷۵۶
میانگین ریشه مربع جز خطا	۱۹۶/۲

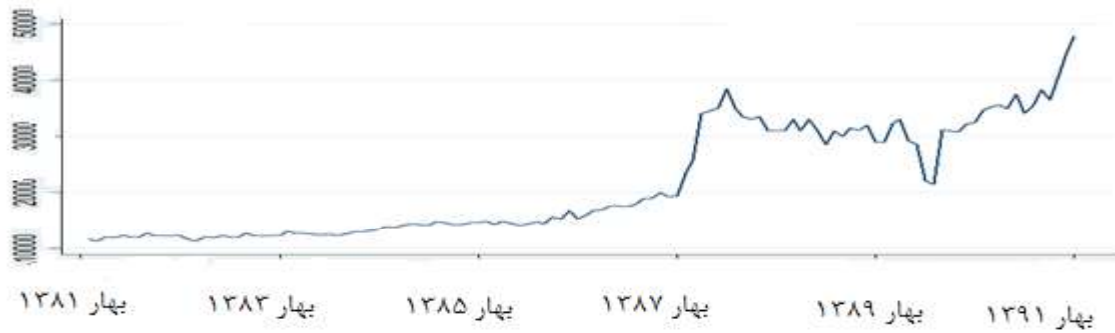
۶-جدول ۶- مقادیر قیمت یونجه با شرایط روند زدایی

مقادیر روند زدایی شده	مقادیر پیش بینی شده
۱۰۰۰	۱۰۰۰
۱۰۰۰	۱۰۰۰
۱۰۰۰	۱۰۰۰
۱۰۰۰	۱۰۰۰
۸۶۰	۸۶۰

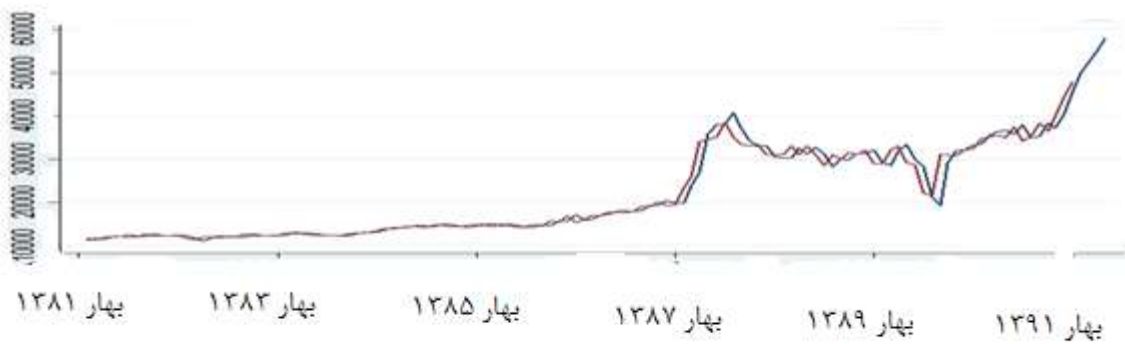




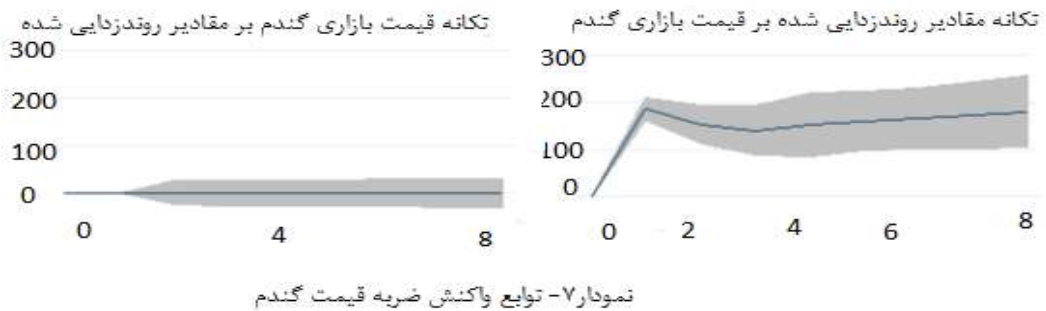
نمودار ۲- سری زمانی مقادیر روند زدایی شده و مقادیر پیش بینی شده
رنگ قرمز-مقادیر پیش بینی شده رنگ آبی- مقادیر روند زدایی شده

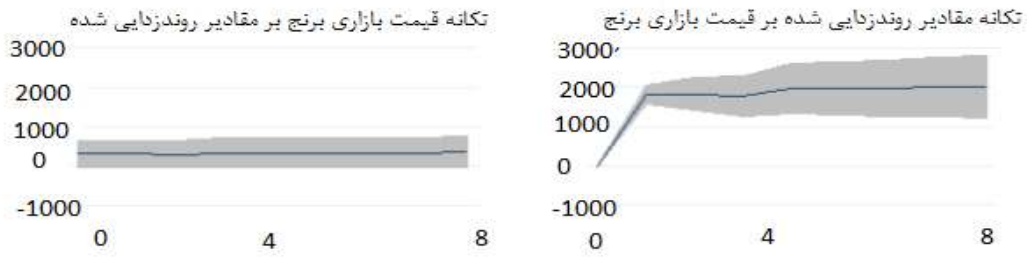


نمودار ۳- سری زمانی قیمت بازاری برنج

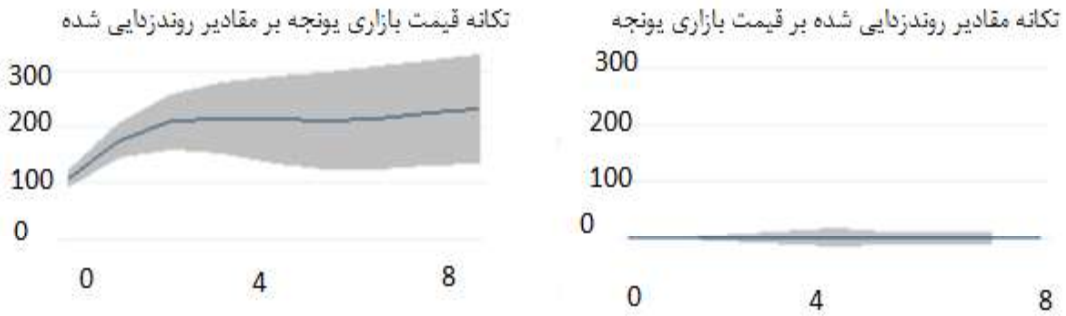


نمودار ۴- سری زمانی مقادیر روند زدایی شده و مقادیر پیش بینی شده
رنگ قرمز-مقادیر پیش بینی شده رنگ آبی- مقادیر روند زدایی شده





نمودار ۸- توابع واکنش ضریب قیمت برنج



نمودار ۹- توابع واکنش ضریب قیمت یونجه