پیش بینی قیمت خرده فروشی محصول تخم مرغ از طریق الگوی ARIMA با استفاده از داده های سری زمانی

ایمان رادی پور[1] و ولی بریم نژاد[2]

چکیده

این مطالعه با هدف پیش بینی قیمت محصول تخم‌مرغ برای دوره دی ماه ۱۳۸۸ تا اسفند سال ۱۳۸۹ به شکل هفتگی صورت گرفت. الگوی مورد استفاده برای پیش‌بینی روش خود توضیح هم انباشتگی میانگین متحرک (ARIMA) می‌باشد. بررسی ایستایی سریها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته انجام شد. سپس همگرایی این سری مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت قیمت پیش‌بینی گردید. در این مطالعه به طور کلی روش ARIMA بدلیل ساده‌بودن و دارا بودن امکان استنباط آماری بکار گرفته شده که با توجه به کابردی‌تر بودن آن در مورد سری‌های زمانی و قیمت‌های هفتگی محصول و همچنین پیش‌بینی سریهای زمانی بنظر می‌رسد بهتر است در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری از روش مذکور استفاده شود. مشخص گردید قیمت‌های پیش‌بینی شده یک روند صعودی داشته و بویژه در ایام پایانی سال دارای افزایش محسوسی می‌باشند.

طبقه بندی JEL : C22، C32، C51، C53، C87، D12، Q11

کلید واژه ها: قیمت خرده فروشی، پیش بینی، تخم مرغ، ARIMA

مقدمه

برخلاف بسیاری از بازارهای مهم که از زوایای مختلف توسط محققان مورد بررسی قرار گرفته اند، بازار محصولات کشاورزی از عرصه تحقیقات نوین پیش بینی به دور مانده به گونه ای که همان معدود مطالعات انجام شده نیز بیش تر برپایه روشهای اقتصادسنجی استواراست. همچنین، پیش بینی صحیح قیمت در بازار محصولات کشاورزی، تأثیرات مهمی در سیاست گذاری و برنامه ریزی های اقتصادی این بخش دارد (فهیمی فرد و همکاران، ۱۳۸۹). کشاورزی از جمله فعالیتهای اقتصادی است که همواره با ریسک مواجه بوده است. منابع ریسک درکشاورزی را میتوان به ریسک تولید یا عملکرد، ریسک قیمت یا بازار و ریسک ناشی از سیاستهای دولت تقسیم نمود. وجود فضای تصمیم‌گیری توأم با ریسک در فعالیتهای کشاورزی منجر به کاهش توجه به این فعالیت در سرمایه‌گذاری شده است. یکی از ویژگی‌های محصولات کشاورزی وجود فاصله میان زمان اتخاذ تصمیم تولید و عرضه محصول به بازار است به گونه‌ای که نتیجه فعالیت کشاورزی پس از گذشت یک دوره کشت مشخص می شود و پس از این نیز با توجه به محدود بودن امکان مدیریت زمان عرضه، فضای کمی برای مقابله با شرایط نامطلوب بازار وجود دارد. در چنین شرایطی نیز سیاستگذاران با اطلاع قبلی از شرایط تولید و بازار محصول و با دخالت لازم می توانند عرضه را مدیریت و از نوسانهای شدید قیمت جلوگیری نمایند. البته دخالت نیز خود مستلزم صرف هزینه است و برای یک دخالت کم هزینه علاوه بر دست یافتن به

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج (iman_radipour@hotmail.com)

[2] دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

اطلاعات قابل اتکا از بازار محصول، لازم است به محصولات استراتژیک و پرطرفدار توجه بیشتری شود (فرج زاده و شاه ولی، ۱۳۸۸). محصول تخم مرغ نظر به شرایط تولید و بازار آن از جمله این محصولات می باشد و لازم است تلاش بیشتری در جهت تنظیم بازار این محصولات صورت گیرد. ارائه اطلاعات و پیش بینی روند قیمت این محصولات می تواند کوششی در این جهت باشد.

نتایج مطالعه وو و لو (۱۹۹۳)[1]، نشان داد که در پیش بینی قیمت سهام آمریکا در بلند مدت فرآیند ARIMA[2] توانایی بیشتری در پیش بینی نسبت به الگوی شبکه عصبی دارد.

فرج زاده و شاه ولی (۱۳۸۸)، در بررسی پیش بینی بااستفاده از الگوی ARIMA در خصوص سریهای قیمت اسمی برنج و زعفران براساس معیار کمترین خطای پیش بینی، نتایج بهتری بدست آوردند.

پرتوگال (۱۹۹۵)[3] مطالعه‌ای در مورد پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی بخش صنعت در برزیل انجام داده است که این بررسی مبین آنست روش ARIMA برتری بیشتری نسبت به مدل شبکه عصبی دارد.

روش تحقیق

روش‌های پیش بینی بر اساس میزان وابستگی به روشهای ریاضی و آماری، به دو گروه اصلی روشهای کیفی و کمی تقسیم می شوند. روشهای کمی نیز که عملیات آن کاملاً ریاضی است، خود به دو دسته رگرسیونی و غیر رگرسیونی تقسیم می گردند. روش میانگین ساده و انواع روشهای تعدیل نمایی از جمله روشهای غیر رگرسیونی می باشد .روشهای رگرسیونی نیز به دو گروه علّی و غیرعلّی تقسیم بندی می شوند. ازجمله روشهای رگرسیون علّی می توان به مدل خودرگرسیو با واریانس مدل خودرگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطیARCH[4] و مدل خودرگرسیو با واریانس مدل خودرگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی اشاره نمود. روشهای رگرسیونی غیرعلّی نیز شامل روش هارمونیک و فرآیند ARIMA وARMA[5] می‌باشند. ARIMA خودرگرسیونی AR و میانگین متحرک MA است (فرج زاده و شاه ولی، ۱۳۸۸).

الگوی خودرگرسیون میانگین متحرک ARIMA

به طور کلی فرآیندی را ARMA(p,q)، گویند که شامل p مرتبه جمله خود رگرسیون و q مرتبه جمله میانگین متحرک باشد (به عبارت دیگر شامل p مرتبه جمله با وقفه از متغیر وابسته و q مرتبه جمله با وقفه از جملات اخلال باشد) هم چنین اگر یک سری زمانی پس از d مرتبه تفاضل گیری ساکن شود و سپس آن را توسط فرآیند ARMA(p,q)، مدل سازی کنیم، در این صورت، سری زمانی اصلی، سری زمانی خود رگرسیون میانگین متحرک انباشته ARIMA(p ,d ,q)، است (گجراتی، ۱۳۸۷). فرآیند ARIMA(p ,d , q)، برای متغیر x را می توان به صورت رابطه زیر نشان داد.

$$Y_t= f(t)+\sum \varphi_i y_{t-i}+ \sum \theta_j \varepsilon_{t-j}+\varepsilon_t \quad (۱)$$

که در آن:

$$y_t= {}^{d}\Delta X_t=(1-L)^d X_t \quad (۲)$$

و f(t) روند زمانی را در صورت وجود در y_t برآورد می‌کند.

---

[1] Wu & Lu (1993)
[2] Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)
[3] Portugal(1995)
[4] Autoregressive Conditionally Heteroscedasticity
[5] Autoregressive Moving Average (ARMA)

انتخاب وقفه در الگوی ARIMA

شیوه جامعی مبتنی بر ویژگیهای تابع خودهمبستگی ACF و تابع خود همبستگی جزئی PACF وجود دارد که بصورت کلی بشرح ذیل است:

۱- در یک فرایند ARIMA (p,q) تابع خود همبستگی جزئی پس از وقفه q از بین می‌رود.

از این وقفه، خودهمبستگی کاهش می‌یابد. این کاهش را می‌توان با نگاه به ضریب خودهمبستگی بررسی نمود.

۲- در یک فرآیند ARIMA (p,q) تابع خودهمبستگی جزئی پس از وقفه q ناپدید می شود.

براساس این روش، در مورد برخی از سریها می توان چند فرایند مختلف را بررسی کرد وجود یا نبود خودهمبستگی میان ، SBC ، AIC و برای انتخاب از میان آنها از معیارهایی همانند جملات اخلال پس از برآورد فرایند موردنظر و نرمال بودن توزیع این جملات اخلال استفاده نمود (فرج زاده و شاه ولی، ۱۳۸۸). در این مطالعه به منظور انتخاب فرایند سریهای مورد بررسی از روش جامع مذکور بهره گرفته شد.

هر چه مقادیر این دو شاخص پایین‌تر باشد پیش‌بینی ارائه شده مطلوب‌تر خواهد بود. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه شامل مقادیر قیمت خرده‌فروشی محصول تخم مرغ در سطح شهر تهران بصورت هفتگی و طی دیماه سال ۱۳۸۸ لغایت اسفندماه سال ۱۳۸۹ از بایگانی "جمع‌آوری اطلاعات قیمت محصولات" در سازمان میادین میوه و تره بار شهرداری تهران و سایت بانک مرکزی ایران بدست آمد. قیمتهای مذکور به عنوان شاخص قیمت مصرف کننده محاسبه گردید که در مطالعه حاضر ابتدا ویژگی آماری داده ها از نظر ایستایی به کمک آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته بررسی شد، سپس آزمونهای تصادفی بودن و نرمال بودن صورت پذیرفت. وبرای انجام مراحل مختلف از نرم افزار Eviews3 استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به اینکه داده های مورد استفاده سری زمانی بودند، ابتدا رفتار آماری آنها به لحاظ ایستایی با استفاده از آزمون ریشه واحد ارزیابی گردید. نظر به اینکه عموماً سریهای زمانی بویژه قیمت، غیر ایستا می باشند ولازمه شروع به مراحل پیش بینی انجام آزمون دیکی فولر است لذا در مرحله نخست نسبت به ایستا نمودن داده ها اقدام گردید. سپس با دومین مرتبه تفاضل گیری از طریق تابع خود همبستگی جزئی نمونه p برای AR و از طریق تابع خودهبستگی نمونه q برای MA بدست آورده شد. در مرحله بعد باتوجه به معادله بدست آمده نسبت به پیش بینی قیمت با یک وقفه اقدام گردید.

شایان ذکر است است که مقادیر قیمت به صورت قیمت مصرف کننده به ریال می باشد. همچنین این مقادیر به صورت ارزش هرشانه حدوداً دو کیلوگرمی و به قیمتهای سالهای مذکور (۱۳۸۸-۱۳۸۹) است.

الگوی ARIMA

همان طور که در جدول ۳مشاهده می‌شود، پیش بینی قیمت محصول تخم مرغ تنها از طریق MA وAR بدست آمده و دستور مربوطه در نرم افزار Eviews3 بصورت AR(1) MA(2) می باشد.

جدول (۱) نتایج آزمون ریشه واحد (دیکی – فولر تعمیم یافته)

آماره محاسباتی آزمون دیکی فولر تعمیم یافته	مقادیر بحرانی
-۴.۵۳۹۲۸۷	سطح اطمینان ۱ درصد -۴.۱۱۹۰
	سطح اطمینان ۵ درصد -۳.۴۸۶۲
	سطح اطمینان ۱۰درصد -۳.۱۷۱۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول (۲) ضرایب متغیرهای مدل

متغیرها	ضرایب	احتمال
C	۳۹۹۸۶.۲۴	۰.۱۲۲۲
AR(1)	۰.۹۷۱۷۴۲	۰.۰۰۰۰
MA(2)	۰.۲۹۸۸۲۶	۰.۰۴۶۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

جدول (۳) نتایج پیش بینی قیمت محصول تخم مرغ با استفاده از الگوی ARIMA

هفته منتهی به تاریخ	قیمت پیش‌بینی شده به ریال برای شانه حدوداً ۲ کیلوگرمی
۸۸/۱۰/۴	۳۳۱۶۰.۰۰
۸۸/۱۰/۱۱	۳۳۳۵۲.۹۰
۸۸/۱۰/۱۸	۳۳۵۴۰.۳۴
۸۸/۱۰/۲۵	۳۳۷۲۲.۴۹
۸۸/۱۱/۲	۳۳۸۹۹.۴۹
۸۸/۱۱/۹	۳۴۰۷۱.۴۹
۸۸/۱۱/۱۶	۳۴۲۳۸.۶۳
۸۸/۱۱/۲۳	۳۴۴۰۱.۰۴
۸۸/۱۱/۳۰	۳۴۵۵۸.۸۷
۸۸/۱۲/۷	۳۴۷۱۲.۲۳
۸۸/۱۲/۱۴	۳۴۸۶۱.۲۷
۸۸/۱۲/۲۱	۳۵۰۰۶.۰۹
۸۸/۱۲/۲۸	۳۵۱۴۶.۸۲
۸۹/۱/۶	۳۵۲۸۳.۵۷
۸۹/۱/۱۳	۳۵۴۱۶.۴۶
۸۹/۱/۲۰	۳۵۵۴۵.۵۹
۸۹/۱/۲۷	۳۵۶۷۱.۰۷
۸۹/۲/۳	۳۵۷۹۳.۰۱
۸۹/۲/۱۰	۳۵۹۱۱.۵۰
۸۹/۲/۱۷	۳۶۰۲۶.۶۵
۸۹/۲/۲۴	۳۶۱۳۸.۵۴
۸۹/۲/۳۱	۳۶۲۴۷.۲۶

ادامه جدول (۳)

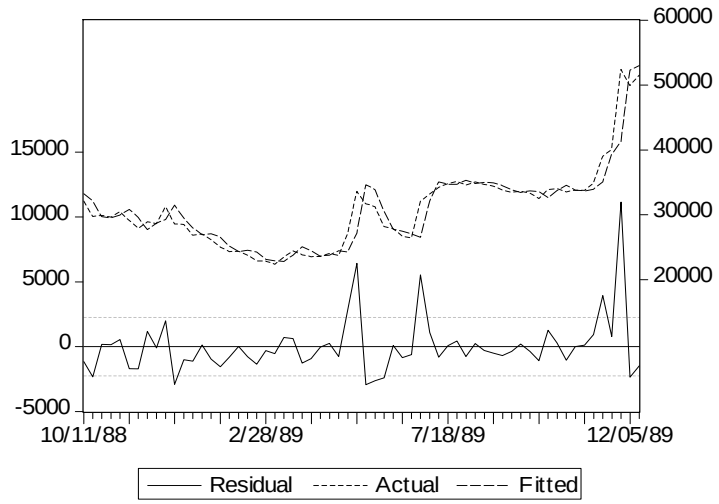
۸۹/۳/۷	۳۶۳۵۲.۹۲
۸۹/۳/۱۴	۳۶۴۵۵.۵۹
۸۹/۳/۲۱	۳۶۵۵۵.۳۶
۸۹/۳/۲۸	۳۶۶۵۲.۳۱
۸۹/۴/۴	۳۶۷۴۶.۵۲
۸۹/۴/۱۱	۳۶۸۳۸.۰۷
۸۹/۴/۱۸	۳۶۹۲۷.۰۳
۸۹/۴/۲۵	۳۷۰۱۳.۴۷
۸۹/۵/۱	۳۷۰۹۷.۴۸
۸۹/۵/۸	۳۷۱۷۹.۱۱
۸۹/۵/۱۵	۳۷۲۵۸.۴۳
۸۹/۵/۲۲	۳۷۳۳۵.۵۱
۸۹/۵/۲۹	۳۷۴۱۰.۴۲
۸۹/۶/۵	۳۷۴۸۳.۲۱
۸۹/۶/۱۲	۳۷۵۵۳.۹۴
۸۹/۶/۱۹	۳۷۶۲۲.۶۷
۸۹/۶/۲۶	۳۷۶۸۹.۴۶
۸۹/۷/۲	۳۷۷۵۴.۳۶
۸۹/۷/۹	۳۷۸۱۷.۴۳
۸۹/۷/۱۶	۳۷۸۷۸.۷۱
۸۹/۷/۲۳	۳۷۹۳۸.۲۷
۸۹/۷/۳۰	۳۷۹۹۶.۱۴
۸۹/۸/۷	۳۸۰۵۲.۳۸
۸۹/۸/۱۴	۳۸۱۰۷.۰۲
۸۹/۸/۲۱	۳۸۱۶۰.۱۳
۸۹/۸/۲۸	۳۸۲۱۱.۷۳
۸۹/۹/۵	۳۸۲۶۱.۸۷
۸۹/۹/۱۲	۳۸۳۱۰.۶۰
۸۹/۹/۱۹	۳۸۳۵۷.۹۵
۸۹/۹/۲۶	۳۸۴۰۳.۹۶
۸۹/۱۰/۳	۳۸۴۴۸.۶۷
۸۹/۱۰/۱۰	۳۸۴۹۲.۱۲
۸۹/۱۰/۱۷	۳۸۵۳۴.۳۴
۸۹/۱۰/۲۴	۳۸۵۷۵.۳۷
۸۹/۱۱/۱	۳۸۶۱۵.۲۴
۸۹/۱۱/۸	۳۸۶۵۳.۹۸
۸۹/۱۱/۱۵	۳۸۶۹۱.۶۳
۸۹/۱۱/۲۲	۳۸۷۲۸.۲۱

ادامه جدول (۳)

۸۹/۱۱/۲۹	۳۸۷۶۳.۷۶
۸۹/۱۲/۶	۳۸۷۹۸.۳۰
۸۹/۱۲/۱۳	۳۸۸۳۱.۸۷

مأخذ: یافته های پژوهش.

نمودار(۱) نتایج نمودار مقایسه‌ای نتایج قیمت پیش‌بینی‌شده، داده‌های اولیه و باقیمانده‌ها



نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه به طورکلی روش ARIMA بدلیل ساده بودن و دارا بودن امکان استنباط آماری بکار گرفته شده که باتوجه به کابردی تر بودن آن در مورد سریهای زمانی و قیمتهای هفتگی محصول و همچنین پیش بینی سریهای زمانی بنظر می رسد بهتر است درتصمیم گیریها و سیاست گذاری از روش مذکور استفاده شود. ضمناً مقایسه این روش با سایر روشهایی که پیشتر نیز به آن اشاره گردید با میزان خطای کمتری همراه بوده و از میان الگوهای متعدد سهم الگوی ARIMA بیش از سایر الگوها می باشد. به گونه ای که مقادیر خطا در سریهایی که با استفاده از الگوی ARIMA پیش بینی شده اند به مراتب کمتر از سریهای است که با دوالگوی شبکه عصبی و هارمونیک (در سایر مطالعات) پیش بینی گردیدند. به این ترتیب بهتر است درخصوص پیش بینی قیمت از الگوی ARIMA بهره گیری شود. و همچنین در مورد افقهای سالانه و بلندمدت توانایی روش ARIMA بر روش شبکه عصبی مصنوعی ارجح است. در این مطالعه قیمتهای پیش بینی شده با توجه معیار خطای مجاز ۲۲۴۸.۵۱۹ که براساس ریال می باشد نسبت به مقادیر و داده‌های واقعی (با نگاه به مقادیر باقیمانده طبق نمودار یک) دارای تغییر است. همانگونه که ملاحظه می‌شود یک روند صعودی برای افزایش قیمت پیش‌بینی شده وجود دارد که در ایام پایانی سال همانند داده‌های واقعی این موضوع شدت بیشتری می‌یابد. بنابراین در صورتی که بپذیریم از طریق الگوی مورد استفاده در این پژوهش جهت پیش‌بینی قیمت بهره‌گیری نمائیم، سیاستگذار در راستای حمایت از مصرف‌کننده و تولیدکننده می‌بایست به این نوسانات توجه لازم را معطوف سازد و برنامه‌ریزی برای ایام خاص (ایام پایانی سال با توجه به کمبود تولید یا ابتدای شروع فصل سرما با عنایت به روند رو به افزایش مصرف و یا بیماری همه‌گیر طیور) با رویکرد تخصیص سهمیه واردات و یا اعطاء یارانه به تولیدکننده و حتی مصرف‌کننده، صورت دهد. محققین می‌توانند با بهره‌گیری از متغیرهای تأثیرگذار به مدل پژوهش، به بررسی اثرگذاری سایر عوامل بر نوسانات قیمت محصول تخم مرغ بپردازند.

منابع

- عباسیان م. و ع. ر. کرباسی (۱۳۸۲)، کاربرد روش‌های کمی در پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی (مطالعه موردی: تولید و قیمت عمده‌فروشی تخم مرغ)، *مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس دوسالانه انجمن اقتصاد کشاورزی ایران*، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- فرجام‌نیا الف. وهمکاران (۱۳۸۶)، پیش‌بینی قیمت نفت با دو روش ARIMA و شبکه های عصبی مصنوعی، *فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران*، سال نهم، شماره ۳۲ پائیز.
- فرج‌زاده ز. و الف. شاه ولی (۱۳۸۸)، پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی مطالعه موردی پنبه و برنج و زعفران. *نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال هفدهم، شماره ۶۷ پائیز.
- فهیمی‌فرد س. م. و همکاران (۱۳۸۹)، کاربرد الگوی ANFIS در مقایسه با الگوی اقتصادسنجی ARIMA در پیش‌بینی قیمت خرده فروشی محصولات کشاورزی، نشریه *اقتصاد کشاورزی*، جلد ۴، شماره ۲، صفحات ۱۸۳-۱۶۵.
- کهزادی ن. و ل. ابوالحسنی (۱۳۷۹)، مقایسه پیش‌بینی قیمت سهام کارخانه شهد ایران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی و سری زمانی تک متغیره، *مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران*، دانشگاه فردوسی مشهد.
- گجراتی د. (۱۳۷۷) کتاب مبانی اقتصاد سنجی، جلد دوم، ترجمه: ح. ابریشمی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۹.
- Haoffi, Z., Guoing, X., Fagting, Y.and Han, Y. (2007), A Neural network model based on the multi-stage optimization approach for short-term food Price forecasting in China. Expert Systems With Applications, 33:347-356
- Portugal, N. S. (1995), Neural network versus time series methods: a forecasting exercises, 14th Inernational Symposium on Forecasting, Sweden.
- Rangsan,N. Titida, N. (2006), ARIMA model for forecasting oil palm price. 2nd IMT-GT Regional Conference on mathematics, statistics and applications university sains Malaysia, Penang, pp:13-15
- Wu, SH. I. and R. P. Lu (1993), Combining artificial neural networks and statistics for stock-market forecasting, 257-264.

Forecast of egg's retail price by ARIMA model using time series data

Radipour, I[1]. Borimnejad, V[2].

Abstract

The purpose of this paper is forecasting of egg's price from January 2010 to March 2011 in weekly period. The - Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model is used to forecast. We examine the stationary process of time series by utilization of Augmented Dicky Fuller Test. Finally price was forecasted. In this paper ARIMA as general method applied due to the being simple and having the possibility of statistical inference and given that it is more practical in the time series and the weekly prices of product and also to forecast the time series. It seems that it will be better to use this model in policy and decision making. It was specified that the forecasted prices have had an upward processes, especially prices have more increase in last days of the year.

JEL Classification: C22 ،C32 ،C51 ،C53، C87 ،D12 ،Q11

Keywords: retail price, forecast, egg, ARIMA

[1] Radipour, Iman. M.S Agricultural economics student, Agricultural economics section of Islamic Azad University, Karaj branch. Email: iman_radipour@hotmail.com

[2] Borimnejad, Vali. Associate Professor of Agricultural economics section of Islamic Azad University, Karaj branch.