

پیش‌بینی قیمت خرده‌فروشی زعفران استان خراسان رضوی

زهرا مه‌پیکر، محمود دانشور کاخکی

1- کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

2- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

zahramahpeykar@yahoo.com
daneshvar@um.ac.ir

چکیده

زعفران از محصولات مهم و استراتژیکی است که در خراسان کشت و تولید می‌شود. ارزش و قیمت بالای این فرآورده باعث شده تا به آن عنوان طلای سرخ داده شود. با توجه به اهمیت زعفران در بازار داخلی و جهانی و میزان تولید غیرقابل مقایسه این محصول در ایران نسبت به سایر کشورها و همچنین نوسانات شدید قیمت زعفران، در این مطالعه پیش‌بینی قیمت خرده‌فروشی این محصول مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از اطلاعات مربوط به قیمت خرده‌فروشی سرگل و دسته زعفران استان خراسان رضوی طی دوری زمانی 88-1385 به صورت ماهانه استفاده شده است. نتایج نشان داد که بهترین مدل برای توضیح داده‌های قیمت زعفران مدل ARIMA و برای پیش‌بینی قیمت خرده‌فروشی زعفران سرگل و دسته مدل روند مانا انتخاب شد.

کلمات کلیدی: زعفران، قیمت خرده‌فروشی، مدل‌های سری زمانی، پیش‌بینی

1. مقدمه

یکی از محصولات ارزشمند، استراتژیکی و با کیفیت بخش کشاورزی ایران زعفران است. لذا به علت ارزش و قیمت بالای این فرآورده به آن عنوان طلای سرخ داده‌اند. به عقیده کارشناسان و نتایج آزمون‌های کنترل کیفی براساس استانداردهای ملی و جهانی، زعفران ایران از نظر کیفیت در جهان بی‌نظیر است. کشت زعفران از گذشته‌های دور در بسیاری از نقاط فلات مرکزی ایران معمول بوده به طوری که عده‌ای از محققین خاستگاه زعفران را ایالت قدیم ماد ایران می‌دانند. کشت زعفران در حال حاضر به خراسان، فارس، یزد، کرمان، سمنان و استان مرکزی و اصفهان منحصر گردیده است. بیشترین سطح کشت زعفران در ایران عمدتاً در شهرهای جنوبی و مرکزی خراسان و مقداری هم در استهبانات فارس رواج دارد [3]. ایران بیشترین سطح زیرکشت زعفران را در سطح جهان داراست، بطوری که 89/7 درصد از زمین‌های زیر کشت زعفران جهان به ایران اختصاص دارد. ویژگی‌های خاص زعفران، از جمله نیاز اندک به آب، امکان بهره برداری به مدت 7-10 سال در یک نوبت کشت، آبیاری در زمان‌های غیر بحرانی نیاز آبی سایر گیاهان، رشد در زمین‌های شنی و رسی، قدرت ماندگاری محصول در زمان‌های طولانی، سهولت حمل و نقل محصول، عدم نیاز به ماشین‌های زراعی سنگین و توان جذب نیروی کار در زمان برداشت محصول، باعث شده که سطح زیرکشت و تولید زعفران در سال‌های اخیر افزایش یابد. شهرستان‌های تربت‌حیدریه، گناباد و قاینات مناطق اصلی تولید زعفران خراسان و ایران است [4]. زعفران ایران با اشکال متنوع و در عین حال محدودی تولید و به بازار عرضه می‌شود. نوع نخست زعفران سرگل است که از زعفران دسته‌ای تولید می‌شود. حداکثر خامه همراه با کلاله در این نوع 10 درصد است. نوع بعد شامل قسمت کلاله و خامه، (قسمت سرخ و قسمت سفید زعفران)



دومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار



w w w . n a c o n f . i r

است که در فارسی به آن زعفران دسته‌ای گفته می‌شود. زعفران دسته ای رایج‌ترین نوع تولیدات سنتی است که هم اکنون نیز در بین کشاورزان علاقمندان بسیار زیادی دارد. بر اساس استاندارد ایران قسمت قرمز در این نوع زعفران باید بین 70 تا 80 درصد باشد و قسمت ریشه یا کنج آن حدود 20 تا 30 درصد است [3]. ایران بزرگ‌ترین تولیدکننده زعفران جهان است و 90 درصد تولید جهانی این محصول را در اختیار دارد، با این حال اسپانیا که سهمی کمتر از 1 درصد تولید جهانی را دارا است، یکی از رقبای جدی ایران در امر صادرات این محصول است و در برخی از سال‌ها توانسته است حتی از ایران پیشی بگیرد. اسپانیا عمده ترین واردکننده زعفران در سطح جهان است و در واقع بیشترین مقدار زعفران ایران به اسپانیا صادر می‌شود. بازار آشفته زعفران کشور به دلیل نداشتن متولی برای خرید، فروش و صادرات آن آشفته است و زعفران که یکی از حیاتی‌ترین تولیدات استان خراسان محسوب می‌شود به دلیل نبود حمایت کافی به قیمت بسیار ارزان به صورت فله اروپایی از جمله اسپانیا فروخته می‌شود که بعد از بسته‌بندی مناسب با سرویس‌دهی مناسب به مشتریان با قیمت‌های بالاتر حتی دو یا پنج برابر به نام اسپانیا در بازارهای جهانی توزیع می‌کنند [8]. قیمت محصول مخصوصاً در بخش کشاورزی عامل تعیین کننده‌ای در میزان تولید و همچنین تخصیص محصول بین بازارهای داخلی و خارجی می‌باشد. همچنین نسبت بین قیمت‌های داخلی و قیمت‌های صادراتی موجب تخصیص محصول بین بازار داخلی و صادرات می‌شود. مقایسه قیمت عمده فروشی زعفران با قیمت فوب صادراتی کشور طی سال‌های 80-1376 به خوبی نشان می‌دهد که هیچ رابطه منطقی بین این دو وجود ندارد. بطور مثال در سال 1376 قیمت عمده فروشی محصول تقریباً $2/5$ برابر قیمت صادراتی آن بوده است و در برخی از سال‌ها، قیمت صادراتی بیش از قیمت داخلی بوده است. لازم به ذکر است که از عوامل موثر در تخریب صادرات و از دست دادن بازارهای هدف نوسان در قیمت صادرات می‌باشد [8]. کشاورزی از جمله فعالیت‌های اقتصادی است که همواره با ریسک مواجه بوده است. منابع ریسک در کشاورزی را می‌توان به ریسک تولید یا عملکرد، ریسک قیمت یا بازار و ریسک ناشی از سیاست‌های دولت تقسیم نمود. 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 می‌شود و پس از این 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 از قبل از شرایط تولید و بازار محصول و با دخالت لازم می‌توانند عرضه را مدیریت و از نوسان‌های شدید قیمت جلوگیری نمایند. زعفران از جمله محصولاتی است که لازم است تلاش بیشتری در جهت تنظیم بازار این محصول صورت گیرد. ارائه اطلاعات و پیش‌بینی روند قیمت این محصول می‌تواند کوششی در این جهت باشد [5]. نجفی و همکاران (1384) در مطالعه خود نشان دادند که برای پیش‌بینی قیمت عمده فروشی برخی محصولات زراعی شامل گوجه‌فرنگی، پیاز و سیب‌زمینی در استان فارس در دوره زمانی مهر 1377 تا تیرماه 1384 شبکه عصبی مصنوعی دارای خطای پایین‌تری در پیش‌بینی قیمت محصولات مورد نظر بود. مقدسی و رحیمی (1386) اقدام به پیش‌بینی قیمت‌های سالانه سرمرزعه و تضمینی گندم در دوره 90-1388 کردند که برای این منظور قدرت پیش‌بینی انواع الگوهای ساختاری و سری‌زمانی براساس معیارهای متداول، مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت که الگوهای سری‌زمانی ریشه واحد و ARIMA بهترین پیش‌بینی را داد. فرج‌زاده و شاه‌ولی (1387) دریافتند که در پیش‌بینی قیمت اسمی و واقعی محصولات کشاورزی شامل پنبه و زعفران و برنج برای دوره 84-1350، بر اساس معیار کمترین خطای پیش‌بینی، الگوی ARIMA سری‌های قیمت اسمی برنج و زعفران بهتر از سایر روش‌ها پیش‌بینی کرد و بهترین پیش‌بینی برای سری‌های قیمت اسمی و واقعی پنبه نیز به ترتیب با استفاده از الگوهای شبکه‌عصبی مصنوعی و هارمونیک به دست آمد. در استان خراسان به دلیل موقعیت جغرافیایی، طبیعی، ساختار اجتماعی و اقتصادی یکی از مهمترین قطب‌های کشاورزی و صنایع غذایی در کشور به حساب می‌آید. زعفران یکی از عمده‌ترین محصولاتی است که در خراسان کشت و تولید می‌شود. با توجه به اینکه محصولات کشاورزی نقش عمده ای در تأمین امنیت غذایی جامعه و تأمین مواد اولیه مورد نیاز صنایع دارند،

همواره مورد حمایت سیاست‌گزاران و برنامه‌ریزان کشور هستند. ویژگی‌های خاص محصولات کشاورزی مانند فصلی بودن محصولات، فسادپذیر بودن، نوسانات تولید ناشی از شرایط آب و هوایی، پایین بودن کثرت قیمتی عرضه و تقاضا و غیره باعث نوسانات قیمتی این محصول می‌شود. در این مطالعه براساس الگوی انتخاب شده، قیمت‌های خرده فروشی زعفران سرگل و دسته برای سال 1389 پیش بینی می‌شود تا سیاست‌گزاران در جهت تنظیم بازار و همچنین جلوگیری از نوسان‌های شدید قیمت، برنامه‌ریزی بهتری را داشته باشند.

2. داده‌های تحقیق

در این تحقیق از اطلاعات مربوط به قیمت‌های خرده فروشی زعفران سرگل و دسته طی سال‌های 88-1385 به صورت ماهانه استفاده شده است. که اطلاعات مذکور از سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی گرفته شده است.

3. مواد و روش‌ها

الگوی خودرگرسیون (AR)

اگر متغیر وابسته یا متغیر مورد نظر برای پیش‌بینی y_t باشد آنگاه فرایند خودرگرسیونی در حالت کلی به صورت رابطه زیر خواهد بود.

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=0}^{\infty} \alpha_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

الگوی میانگین متحرک

فرایند میانگین متحرک در پیش‌بینی الگوی سری زمانی به طور گسترده استفاده می‌شود. این الگو به صورت رابطه زیر است.

$$y_t = \sum_{i=0}^{\infty} \beta_i \varepsilon_{t-i} \quad (2)$$

الگوی خودرگرسیونی میانگین متحرک (ARIMA)

به‌طور کلی فرایندی را $ARMA(p,q)$ می‌گویند که شامل p مرتبه جمله خودرگرسیونی 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 جمله اخلاص می‌باشد). این الگو به صورت رابطه زیر است.

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=0}^{\infty} \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^{\infty} \beta_i \varepsilon_{t-i} \quad (3)$$

همچنین اگر یک سری زمانی پس از d مرتبه تفاضل‌گیری مانا شود و سپس آن را توسط فرایند $ARMA(p,q)$ مدل‌سازی کنیم، در این صورت، سری زمانی اصلی، سری زمانی خودرگرسیونی میانگین متحرک انباشته $ARIMA(p,d,q)$ است [1].

تحلیل مدل‌های سری‌زمانی عموماً بر پایه فرض همسانی واریانس‌ها بنا شده‌اند، که این مورد در بسیاری از داده‌های سری‌زمانی، خصوصاً داده‌های اقتصادی ممکن است برقرار نباشد. برای رفع ناهمسانی روش معمول براساس تبدیل داده‌ها به نحوی است که همسانی واریانس‌ها حاصل شود. برای این منظور از روش‌های مختلفی از جمله مدل‌های اتورگرسیو شرطی ناهمسان واریانس (ARCH) که رابطه آن در زیر آمده است.

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (4)$$

و مدل خود رگرسیونی واریانس ناهمسانی تعمیم یافته (GARCH)، که شکل گسترش یافته مدل ARCH است، استفاده می‌شود.

$$h_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j h_{t-j} \quad (5)$$

ارزیابی پیش‌بینی

پس از مدل‌سازی، تخمین و پیش‌بینی داده‌ها، ارزیابی پیش‌بینی انجام می‌شود. یک راه برای ارزیابی پیش‌بینی، مقایسه پیش‌بینی‌های مدل‌های مختلف با داده‌های واقعی است و را دیگر استفاده از معیارهای مجذور میانگین مربعات خطا (RMSE)¹، میانگین قدرمطلق خطا (MAE)²، میانگین قدرمطلق درصد خطا (MAPE)³ و ضریب نابرابری Theil می‌باشد.

مجذور میانگین مربعات خطا (RMSE): که برای بررسی صحت و دقت پیش‌بینی به کار می‌رود. که فرمول آن به صورت زیر است.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum \varepsilon_t^2}{n}} \quad (7)$$

میانگین قدرمطلق خطا (MAE): نیز برای بررسی صحت و دقت پیش‌بینی به کار می‌رود. که فرمول آن به صورت زیر است.

$$MAE = \frac{\sum |\varepsilon_t|}{n} \quad (8)$$

میانگین قدر مطلق درصد خطا (MAPE): نیز برای بررسی صحت و دقت پیش‌بینی به کار می‌رود. که فرمول آن به صورت زیر است.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \frac{|\varepsilon_t|}{y_t} \quad (9)$$

هر سه شاخص برای برای بررسی صحت و دقت پیش‌بینی و نیز برای مقایسه پیش‌بینی‌های مدل‌های مختلف به کار می‌روند. برای انتخاب بهترین مدل، مدلی انتخاب می‌شود که میزان این سه شاخص کمتر از بقیه باشد.

ضریب نابرابری Theil (U) به گونه‌ای است که بین صفر و یک قرار دارد. اگر $U=0$ باشد، پیش‌بینی کاملاً مناسب است و اگر $U=1$ باشد، عملکرد پیش‌بینی به بدترین وجه ممکن می‌باشد. آماره U به سه بخش تجزیه می‌شود، که این سه بخش عبارتند از: Bias، Variance و Covariance.

(10)

¹ Root Mean Square Error

² Mean Absolute Error

³ Mean Absolute Percent Error

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum (y_t - f_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum f_t^2 + \frac{1}{n} \cdot \sum y_t^2}}$$

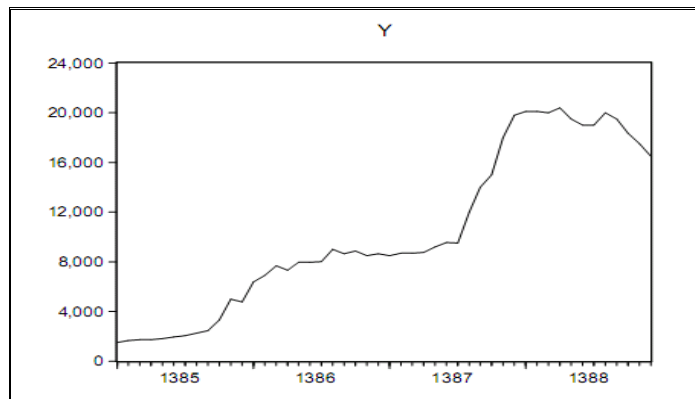
Bias: یا انحراف نشانه‌ای از خطای سیستماتیک است و با توجه به مقدار ارزش U هرچه به صفر نزدیکتر باشد، انحراف (اریب) نزدیک به صفر می‌باشد و یک انحراف بزرگ، نشان دهنده خطای سیستماتیک در پیش‌بینی می‌باشد.
Variance: که نشانه‌ای از توانایی پیش‌بینی در جهت تکرار درجه تغییر پذیری، در متغیری که پیش‌بینی می‌شود است. اگر نسبت **Variance** بزرگ باشد نشان می‌دهد که سری واقعی مورد نظر دارای نوسان می‌باشد.
Covariance: که خطای غیر سیستماتیک را می‌سنجد. در خطای غیر سیستماتیک نسبت نابرابری در بالاترین مقدار خود قرار دارد. **Variance** و **Covariance** هرچه به صفر نزدیکتر باشند، پیش‌بینی بهتر است. در ضمن مجموع این سه بخش برابر یک می‌باشد.

$$\text{Bias} + \text{variance} + \text{covariance} = 1$$

شاخص‌ترین روش‌های پیش‌بینی سری‌های زمانی، استفاده از متدولوژی باکس - جنکینز است. در این فرایند داده‌های سری‌زمانی ایستا¹ طی سه مرحله شناسایی، تخمین و پیش‌بینی می‌شوند. در واقع هدف از متدولوژی (B.J) این است که پس از شناسایی و تخمین، روند متغیرهای اقتصادی را در مسیر زمانی آینده پیش‌بینی کند. فرایند تصادفی که در سری‌های زمانی مورد توجه است، فرایند تصادفی ایستا می‌باشد. یک فرایند تصادفی هنگامی ایستا است که میانگین و واریانس آن در طول زمان ثابت باشد و کواریانس آن فقط به طول وقفه بستگی داشته باشد و به زمان بستگی نداشته باشد.

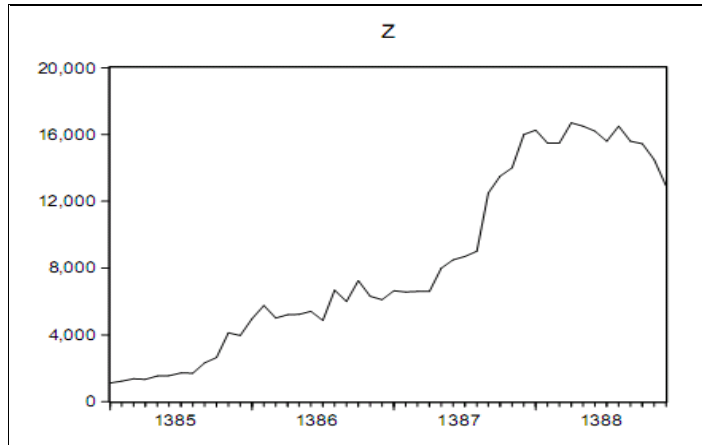
4. تحلیل داده‌های تحقیق

از آنجا که شکل سری‌زمانی مورد نظر حاوی اطلاعات مفیدی است، ابتدا به رسم نمودار سری‌زمانی قیمت خرده‌فروشی زعفران می‌پردازیم. نمودار زیر روند نوسانی تغییرات قیمت زعفران را بین سال‌های 1380-1388 به صورت ماهانه نشان می‌دهد.



نمودار 1- داده‌های ماهانه قیمت زعفران سرگل

¹ stationary



نمودار 2- داده‌های ماهانه قیمت زعفران دسته

جدول 1- آماره‌های توصیفی (88-1385)

| آماره‌های توصیفی | زعفران سرگل | زعفران دسته |
|------------------|-------------|-------------|
| Mean | 10371.42 | 8274.125 |
| Median | 8700 | 6600 |
| Maximum | 20400 | 16700 |
| Minimum | 1500 | 1120 |
| Std.Dev. | 6478.238 | 5392.931 |
| Skewness | 0.283 | 0.340 |
| Kurtosis | 1.748 | 1.667 |
| Jarque-Bera | 3.775 | 4.475 |
| Probability | 0.151 | 0.106 |

ماخذ: داده‌های تحقیق

جهت انجام آزمون ریشه واحد و تعیین مانایی و نامانایی متغیر قیمت خرده‌فروشی زعفران سرگل و دسته، از آزمون‌های دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیپس-پرون استفاده شده، که نتایج حاصله از آزمون دیکی فولر در جدول زیر آمده است.

جدول 2- آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (برای زعفران سرگل)

| آزمون دیکی فولر | t-statistic | Prob |
|-----------------------|-------------|-------|
| با عرض از مبدا | -1.467 | 0.540 |
| با عرض از مبدا و روند | -2.221 | 0.466 |
| بدون عرض از مبدا | -0.063 | 0.656 |

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول 3- آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (برای زعفران دسته)

| آزمون دیکی فولر | t-statistic | Prob |
|-----------------------|-------------|-------|
| با عرض از مبدا | -1.185 | 0.672 |
| با عرض از مبدا و روند | -1.334 | 0.866 |
| بدون عرض از مبدا | -0.354 | 0.783 |

ماخذ: یافته‌های تحقیق

همانگونه که در جدول بالا ملاحظه می‌شود، سری‌های زمانی قیمت‌های زعفران ریشه واحد دارند و نمی‌توان فرض H_0 (ریشه واحد) را رد نمود و سری‌های مورد بررسی ناماناست. از آنجائیکه باقیمانده‌های مدل ADF به دست آمده همبستگی

سریالی ندارند، نیازی به انجام دادن آزمون فیلیپس - پرون نمی‌باشد. به منظور مانا شدن سری مورد نظر روندزدایی و تفاضل‌گیری انجام شد، که نتایج نشان داد سری‌های مورد نظر تفاضل مانا بدون روند و عرض از مبدا می‌باشند. اما از آنجا که روندزدایی نتایج بهتری در برآورد داشت، در نهایت از این روش استفاده شد. بهترین مدل با استفاده از متدولوژی باکس-جنکینز انتخاب شد، که برای این منظور معادلات مختلف تخمین زده شد و پس از بررسی نمودار همبسته‌نگار و معیارهای آکاتیک، شوارتز و همچنین R^2 و R^2 تعدیل شده در نهایت مدل زیر به عنوان بهترین مدل انتخاب شد.

جدول 4-مدل ARIMA برای قیمت خرده فروشی زعفران سرگل

| Variable | coefficient | Std. Error | t-statistic | Prob |
|----------|-------------|------------|-------------|--------|
| AR(1) | 1.040 | 0.156 | 6.636* | 0.000 |
| AR(2) | -0.696 | 0.211 | -3.286* | 0.002 |
| AR(3) | 0.371 | 0.165 | 2.246* | 0.030 |
| MA(1) | -0.801 | 0.067 | -11.862* | 0.000 |
| MA(2) | 0.931 | 0.043 | 21.258* | 0.000 |
| R^2 | 0.372 | | AIC | 16.146 |
| D.W | 1.949 | | SBC | 16.349 |

* معنی دار در سطح 1 درصد ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول 5-مدل ARIMA برای قیمت خرده فروشی زعفران دسته

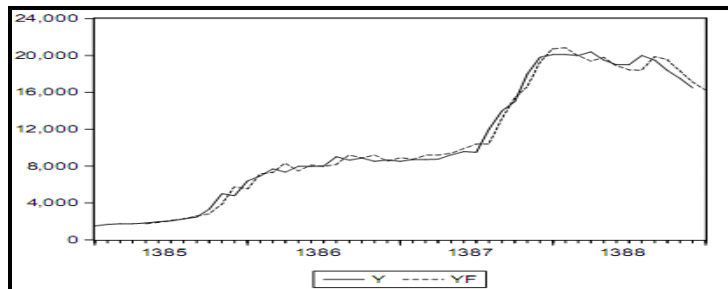
| Variable | coefficient | Std. Error | t-statistic | Prob |
|----------|-------------|------------|-------------|--------|
| AR(3) | 0.299 | 0.149 | 1.999** | 0.052 |
| MA(2) | 0.322 | 0.108 | 2.982* | 0.004 |
| MA(7) | 0.579 | 0.107 | 5.393* | 0.000 |
| R^2 | 0.186 | | AIC | 16.393 |
| D.W | 2.019 | | SBC | 16.515 |

** و * معنی دار در سطح 1 و 5 درصد ماخذ: یافته‌های تحقیق

همانگونه که آماره t نشان می‌دهد، ضرایب در سطح 1 درصد و 5 درصد معنی دار شدند و باتوجه به $D.W$ همبستگی سریالی بین باقیمانده‌ها وجود ندارد. در ادامه آماره Q لیانگ-باکس و آزمون همبستگی سریالی بروش¹ بررسی شد، که نتایج حاصله نشان می‌دهد، خودهمبستگی و خودهمبستگی سریالی بین باقیمانده‌های بهترین مدل مشاهده نمی‌شود.

پیش‌بینی

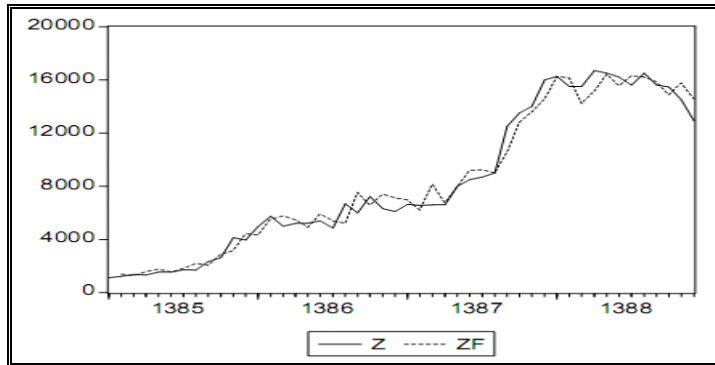
درابتدا به پیش‌بینی درون نمونه‌ای (استاتیک) می‌پردازیم. این پیش‌بینی بر اساس مقادیر واقعی داده‌هاست، که نشان می‌دهد مدل قدرت خوبی برای پیش‌بینی دارد یا خیر، که نتایج آن در نمودارهای 3 و 4 آمده است.



نمودار 3- پیش‌بینی قیمت خرده‌فروشی زعفران سرگل

$$y_t = \alpha_1 y_{t-1} + e_t + \alpha_4 y_{t-4} + a_1 t$$

¹ Breusch-Godfrey serial



نمودار 4- پیش بینی قیمت خرده فروشی زعفران دسته

$$z_t = a_1 y_{t-1} + e_t + b_1 e_{t-1} + b_6 e_{t-6} + a_1 t$$

سپس از پیش بینی برون نمونه ای (پویا) برای پیش بینی سال های بعد استفاده می کنیم. در جدول های زیر مقادیر این پیش بینی ها آمده است.

جدول 6 - پیش بینی قیمت ماهانه زعفران سرگل و دسته

| سال | پیش بینی (زعفران سرگل) | پیش بینی (زعفران دسته) |
|---------|------------------------|------------------------|
| 1389M01 | 20338.26 | 16494.09 |
| 1389M02 | 20753.11 | 16837.37 |
| 1389M03 | 21183.35 | 17180.69 |
| 1389M04 | 21627.28 | 17524.04 |
| 1389M05 | 22082.05 | 17867.41 |
| 1389M06 | 22544.09 | 18210.81 |
| 1389M07 | 23009.46 | 18554.23 |
| 1389M08 | 23474.27 | 18897.66 |
| 1389M09 | 23935.03 | 19241.12 |
| 1389M10 | 24388.95 | 19584.59 |
| 1389M11 | 24834.12 | 19928.07 |
| 1389M12 | 25269.62 | 20271.56 |

ماخذ: داده های تحقیق

ارزیابی پیش بینی

با توجه به معیارهای پیش گفته، ارزیابی پیش بینی بهترین مدل بررسی شد که نتایج حاصله از محاسبه این معیارها در جداول زیر آمده است.

جدول 7- ارزیابی پیش بینی قیمت زعفران سرگل

| Model Forecast performance | Static | Dynamic |
|----------------------------|---------|----------|
| | RMSE | 695.148 |
| MAE | 544.176 | 1606.236 |
| MAPE | 5.642 | 14.507 |
| Theil Coefficient | 0.027 | 0.082 |

| | | |
|-----------------------|-------|-------|
| Bais proportion | 0.000 | 0.032 |
| Variance proportion | 0.000 | 0.061 |
| Covariance proportion | 0.999 | 0.905 |

ماخذ: داده‌های تحقیق

جدول 8- ارزیابی پیش‌بینی قیمت زعفران دسته

| Model Forecast performance | | |
|-------------------------------|---------|----------|
| | Static | Dynamic |
| RMSE | 809.105 | 1734.971 |
| MAE | 625.195 | 1381.815 |
| MAPE | 9.375 | |
| Theil Coefficient | 0.040 | 19.695 |
| Bais proportion | 0.001 | 0.089 |
| Variance proportion | 0.029 | 0.000 |
| Covariance proportion | 0.969 | 0.771 |

ماخذ: داده‌های تحقیق

5. نتایج و پیشنهادات

بر خلاف بسیاری از بازارهای مهم که از زوایای مختلف توسط محققان مورد بررسی قرار گرفته‌اند، بازار محصولات کشاورزی از تحقیقات نوین پیش‌بینی به دور مانده به گونه‌ای که مطالعات انجام شده نیز غالباً بر پایه روش‌های اقتصاد سنجی استوار است. با توجه به بی‌ثباتی بازار و نوسانات شدید قیمتی زعفران و به دلیل اهمیت پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی، امروزه اکثر سیاستمداران و تولیدکنندگان در اجرا و اتخاذ سیاست‌هایشان، علاوه بر توجه به وضع موجود، پیش‌بینی‌های کوتاه مدت و بلندمدت را نیز در نظر می‌گیرند. در میان محصولات کشاورزی، قیمت زعفران به علت تغییرات بسیار وسیع و ناگهانی و تاثیر پذیری آن از بسیاری از عوامل اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کاری دشوار و پیچیده است. اما استفاده از الگوهای تک‌متغیره همچون ARIMA، به دلیل آنکه رفتار متغیر بر اساس مقادیر همان متغیر بررسی می‌شود و به مقادیر گذشته و حال سایر متغیرهای تاثیرگذار بر روی آن توجهی ندارد، دقت کمتری در پیش‌بینی دارند. لذا به نظر می‌رسد برای پیش‌بینی بهتر باید، به سمت مدل‌های چند متغیره رفت، اما در هر حال مدل‌های ARIMA اطلاعات ارزشمندی در خصوص ساختار و نوسانات قیمت ارائه می‌نماید. براساس یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌شود تا دولت با استفاده از نتایج حاصل از مطالعات پیش‌بینی قیمت، از قبل نسبت به اقدامات لازم برای ایجاد تعادل در بازار محصولات از طریق واردات یا اعطای مجوز صادرات، برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام دهد. و همچنین پیشنهاد می‌شود سازمان‌های مربوطه با انجام مطالعاتی شبیه به مطالعه حاضر و با به‌کارگیری روش‌های پیشرفته پیش‌بینی قیمت و انتشار اطلاعات و شفاف‌سازی بازار، به تولیدکنندگان و عوامل بازاریابی در جهت تعیین زمان مناسب عرضه محصول به بازار کمک نمایند.

6. منابع

1. ابریشمی، حمید. 1385. اقتصاد سنجی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران.
2. اندرس، والتر. 1386. اقتصادسنجی سری‌زمانی با رویکرد کاربردی، جلد اول، ترجمه: صادقی، م و شوال‌پور، ص، انتشارات دانشگاه امام صادق (ع).
3. پایگاه خبری زعفران نیوز. 1389. انواع زعفران {available online} www.zafarannews.ir
4. ترکمانی، ج. 1379. تحلیل اقتصادی تولید، کارائی فنی و بازاریابی زعفران ایران. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره سوم، صفحات 29-44.
5. فرج‌زاده، ز و ا، شاه‌ولی. 1387. پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی مطالعه موردی پنبه و برنج و زعفران. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه. شماره 67. صفحات 43-71.
6. مقدسی، ر و ب، رحیمی‌بدر. 1386. ارزیابی قدرت الگوهای مختلف اقتصادسنجی برای پیش‌بینی قیمت گندم. مجله پژوهش‌های اقتصادی. شماره چهارم. صفحات 239-263.
7. نجفی، ب. م، زیبایی، م، ح، شیخی و م، ح، طرازکار. 1384. پیش‌بینی قیمت برخی محصولات زراعی در استان فارس: کاربرد شبکه عصبی مصنوعی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. شماره اول. صفحات 501-511.
8. وزارت بازرگانی، دفتر مطالعات اقتصادی. 1384. زعفران و چالش‌های آن. تهران.