

بررسی و پیش‌بینی قیمت پسته صادراتی ایران

مجید پازند^۱ ابوالقاسم برقدان^۲ لیلا پازند^۳ فهیمه سرگلزایی مقدم^۴

چکیده

این مطالعه با هدف پیش‌بینی قیمت پسته صادراتی ایران صورت گرفت. پس از بررسی ایستایی سری مورد استفاده بمنظور بررسی تصادفی بودن متغیر از آزمون ناپارامتریک والد-ولفویتز استفاده شد. دوره مطالعه نیز شامل سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۶۱ بود. براساس نتایج این آزمون تمامی سری قیمت محصول یاد شده بعنوان سری‌های غیرتصادفی و قابل پیش‌بینی ارزیابی شدند. الگوی مورد استفاده برای پیش‌بینی نیز الگوی ARIMA بود. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که فرآیند ARIMA توانایی پیش‌بینی قیمت پسته صادراتی را دارد و قادر است قیمت این محصول را با توجه به معیارهای گفته شده پیش‌بینی نماید. آنچه از نتایج پیش‌بینی بدست آمده، حاکی از این است که قیمت پسته صادراتی طی دوره پیش‌بینی با نرخی کاهنده دارای نوسان می‌باشد به طوری که با متوسط ۲۰ دلار و ۷۰ سنت در حال افزایش یا کاهش می‌باشد و نتایج بیانگر نزول قیمت در سال‌های پیش‌بینی شده است.

طبقه بندی JEL: Q17, C53.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی، قیمت صادراتی، پسته، ARIMA، ایران.

مقدمه

یکی از مهمترین بخش‌های اقتصادی در کشورهای در حال توسعه، بخش کشاورزی می‌باشد. این بخش علاوه بر تأمین امنیت غذایی، نقش مؤثری در توسعه اقتصادی، اشتغال و صادرات غیر نفتی کشور دارد. ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و بخش کشاورزی در این کشور از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد و همواره نقش چشمگیری در صادرات غیر نفتی داشته است (سلیمی فر و همکاران، ۱۳۸۱). برای نمونه صادرات محصولات کشاورزی طی چهار ماهه اول سال ۱۳۸۴ با دارا بودن ۱۴/۲ درصد از ارزش کل صادرات غیر نفتی، پس از صادرات مواد پتروشیمی، در رتبه دوم صادرات غیرنفتی قرار دارد (نجفی و همکاران، ۱۳۸۵). در میان محصولات صادراتی بخش کشاورزی پسته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد، چرا که ایران بزرگترین صادر کننده این محصول در سطح جهانی است و سهم قابل ملاحظه‌ای از تولید، سطح زیر کشت، مقدار و ارزش صادرات جهانی این محصول را به خود اختصاص داده است (اکبری و کریمی هسنیجه، ۱۳۷۹). مطالعات اخیر نشان داده است که نوسانات درآمدی پسته کاران ایران بالا بوده و کشاورزان توانایی پیش‌بینی و مقابله با آن را ندارند. بررسی اجزای ایجاد کننده نوسانات درآمدی نشان می‌دهد که نوسانات قیمت پسته و عملکرد آن هر دو در ایجاد تغییرات درآمدی موثر هستند (عزت آبادی و نجفی، ۱۳۸۱). در راستای دستیابی برنامه ریزان و سیاست‌گذاران به اهداف سند چشم‌انداز ۲۰ ساله و گسترش صادرات غیر نفتی، پسته بعنوان

^۱ به ترتیب: ۱ - مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد سراوان

^۲ - کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

^۳ - دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

^۴ - دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه پیام نور تهران

محصولی ارز آور، همواره مورد توجه بوده است. در برنامه چهارم توسعه و سند ملی توسعه بخش کشاورزی نیز افزایش تولیدات پسته پیش بینی شده است (حسینی و عابدی، ۱۳۸۶). با این حال در سالهای اخیر، صادرات پسته دارای نوسانات زیادی بوده است و بویژه در دوره زمانی ۱۳۸۲-۱۳۷۵ بدلیل بروز خشکسالی و کاهش تولید داخلی، روند صادرات این محصول دستخوش کاهش شده است (محمود زاده و زیبایی، ۱۳۸۳) و بدنبال آن سهم ایران از بازار جهانی نیز کاهش یافته است (ترکمانی و طراز کار، ۱۳۸۴). لذا به منظور برنامه ریزی های مناسب کوتاه مدت و بلند مدت در زمینه صادرات این محصول، اطلاعات دقیق از وقایع آینده لازم و ضروری به نظر می رسد (نجفی و همکاران، ۱۳۸۵). امروزه پیش بینی وقایع آینده مورد توجه محققین در زمینه های مختلف قرار گرفته و روش های متنوعی نیز در این رابطه ابداع شده است یکی از این روش ها نیز فرآیند خود رگرسیو جمعی میانگین متحرک (ARIMA) می باشد. از این رو در این مطالعه تلاش می شود تا با استفاده از روش های رگرسیونی به پیش بینی قیمت پسته صادراتی ایران پرداخته شود.

ابتدا به مطالعات مختلفی که در ارتباط با پسته و صادرات آن و همچنین مباحث مربوط به پیش بینی و مدل های رگرسیونی می باشد بعنوان پیشینه تحقیق اشاره می کنیم. گیلانپور و کهزادی (۱۳۷۶)، قیمت فوب برنج تایلندی را با استفاده از فرآیند ARIMA، بر اساس داده های ماهانه دوره ژانویه ۱۹۷۵ تا دسامبر ۱۹۸۹، پیش بینی نمودند. در این مطالعه پس از انتخاب بهترین الگو، بر اساس معیارهای آکائیک (AIC) و شوارتز-بیزن (SBC)، قیمت برنج در ماههای ژانویه، فوریه و مارس ۱۹۹۰ پیش بینی و با مقادیر واقعی آن مطابقت داده شد. نتایج به دست آمده نشان داد که قیمت برنج در بازار بین المللی ایستا نمی باشد و وقوع هر تکانه در بازار، آثار بلند مدتی بدنبال خواهد داشت. عباسیان و کرباسی (۱۳۸۲)، میزان تولید و قیمت عمده فروشی تخم مرغ را پیش بینی نموده اند. در این مطالعه با استفاده از قیمت های فصلی بهار ۱۳۷۳ تا زمستان ۱۳۸۱ و همچنین داده های سالانه تولید این محصول، برای دوره ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۲، روش های پیش بینی رگرسیونی و غیر رگرسیونی مقایسه شدند. نتایج مطالعه نشان داد که مدل تعدیل نمایی بر اساس معیار RMSE، دارای کمترین خطا در مقایسه با سایر روشها می باشد. در نهایت میزان تولید و قیمت عمده فروشی تخم مرغ برای دوره ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ پیش بینی شد. زیبایی (۱۳۸۲)، قیمت سیب زمینی و پیاز را با استفاده از روش های مختلف رگرسیونی و غیر رگرسیونی، از جمله انواع روش های تعدیل نمایی، مدل هارمونیک و فرآیند ARIMA، پیش بینی نمود. در این مطالعه از داده های سالانه دوره ۱۳۶۳ تا ۱۳۸۱ و معیار دقت MSE بهره گرفته شد. نتایج مطالعه نشان داد که در مورد پیاز فرآیند ARIMA و در مورد سیب زمینی مدل تعدیل نمایی یگانه با روند زمانی در مقایسه با سایر روشها از دقت بالاتری برخوردار هستند و قادرند قیمت آتی این محصولات را بهتر از سایر روشها پیش بینی نمایند. نجفی و همکاران (۱۳۸۵) به پیش بینی میزان صادرات پسته ایران پرداختند. در این مطالعه از شبکه عصبی مصنوعی و فرآیند ARIMA استفاده و نتایج حاصله مورد مقایسه قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد که شبکه عصبی پیش خور دارای عملکرد بهتری در مقایسه با سایر شبکه های عصبی و فرآیند ARIMA بوده و قادر است میزان صادرات پسته را دقیق تر پیش بینی نماید. حسینی و دور اندیش (۱۳۸۵)، در مطالعه خود تحت عنوان الگوی انتقال قیمت پسته ایران در بازار جهانی نشان دادند که در سالهای اخیر، تغییرات قیمت پسته صادراتی ایران منجر به تغییر قیمت جهانی این محصول نشده است. بطور کلی اتخاذ سیاست های مناسب جهت پیشبرد صادرات و بهبود مسیرهای بازاریابی محصولات دارای مزیت بسیار حائز اهمیت می باشد. صداقت (۱۳۸۶) در مطالعه خود تحت عنوان بررسی رشد و عوامل موثر بر توان رقابتی پسته در بازار های جهانی نشان داد که هر چند سطح زیر کشت پسته در دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۸۱، بطور قابل توجهی توسعه داشته، اما عملکرد پسته طی همین مدت زمان کاهش داشته و قدرت رقابتی ایران در حال تضعیف شدن بوده است. مقدسی و علی شاهی (۱۳۸۶) به بررسی عوامل موثر بر سهم ایران در بازار های جهانی محصولات کشاورزی مطالعه موردی پسته و کشمش پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که نسبت قیمت پسته صادراتی و کشمش ایران به کشورهای رقیب از جمله متغیرهایی است که به لحاظ تئوریک بر سهم بازار تاثیر گذار است. همچنین در این

مطالعه ارتباط معکوس میان سهم بازار و متغیرهای بی ثباتی قیمت‌های نسبی صادراتی وجود دارد. برند و بسلر (۱۹۸۱)، با هدف مقایسه قدرت پیش‌بینی روش‌های انفرادی و ترکیبی، قیمت سرمزرعه خوک پرواری در کشور آمریکا را بر اساس داده‌های فصلی دوره ۱۹۶۱ تا ۱۹۷۵ و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی، فرآیند خود رگرسیون جمعی میانگین متحرک (ARIMA) و نظرات متخصصان و همچنین ترکیبی از این چند روش، پیش‌بینی نمودند. قیمت فصلی خوک برای دوره ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۹ بر اساس کلیه روش‌های فوق پیش‌بینی و با مقادیر واقعی آن مقایسه شد. نتایج مطالعه نشان داد که روش ARIMA در مقایسه با سایر روش‌های انفرادی دارای کمترین مقدار خطا می‌باشد. واو و لو (۱۹۹۳)، با بهره‌گیری از داده‌های روزانه دوره ۱۹۷۱ تا ۱۹۹۰، شاخص قیمت سهام ایالات متحده آمریکا را پیش‌بینی نمودند. در این مطالعه از فرآیند ARIMA و یک شبکه عصبی پیش‌خور سه لایه استفاده شد. همچنین بمنظور بررسی کارایی روش‌های فوق معیار میانگین قدرمطلق خطا (MAD) بکار گرفته شد. نتایج مطالعه نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی در مقایسه با روش ARIMA پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را ارائه می‌نماید. با این حال فرآیند ARIMA توانایی بیشتری در پیش‌بینی‌های بلندمدت دارد. پرتوگال (۱۹۹۵)، پیش‌بینی تولید ناخالص بخش صنعت در برزیل را با استفاده از روش‌های شبکه‌های عصبی، مدل اجزاء غیر قابل مشاهده و فرآیند ARIMA، مورد مقایسه قرار داد. در این مطالعه از داده‌های ماهانه دوره ژانویه ۱۹۸۱ تا دسامبر ۱۹۹۲ جهت مدل‌سازی استفاده شد و در نهایت داده‌های هفت ماه بعد پیش‌بینی گردید. به منظور مقایسه و ارزیابی قدرت پیش‌بینی مدل‌های فوق، از دو معیار ریشه میانگین مجذور خطا (RMSE) و میانگین مطلق خطا (MAE) استفاده شد. در این مطالعه بر خلاف سایر مطالعات معمول، از یک شبکه ۴ لایه با دو لایه مخفی استفاده شد. ترکیب نرونهای شبکه نیز ۱۴-۲-۱ در نظر گرفته شد. نتایج مطالعه حاکی از آن بود که فرآیند ARIMA برتری بیشتری در مقایسه با مدل شبکه عصبی دارد. در این بررسی عنوان شد که علت اصلی عدم موفقیت مدل شبکه عصبی در این مطالعه عدم وجود قاعده و آزمون مطمئن جهت انتخاب ساختار مناسب شبکه عصبی می‌باشد و با توجه به این مطلب که نتایج فوق برگرفته از یک مطالعه خاص می‌باشد، نمی‌توان نتایج آن را عمومیت بخشید. نوچی یا و نوچی یا (۲۰۰۶) مدل آریما (ARIMA) را برای پیش‌بینی قیمت روغن خرما در تایلند انتخاب نمودند. همچنین قیمت سر مزرعه، قیمت عمده فروش و قیمت روغن خالص را طی سال ۲۰۰۰-۲۰۰۴ یعنی یک دوره ۵ ساله بررسی و پیش‌بینی نمودند. هدف از این پژوهش پیدا نمودن مدلی مناسب از الگوی آریما، جهت پیش‌بینی در سه نوع قیمت روغن خرما، با در نظر گرفتن حداقل معیار اندازه‌گیری خطا (MAPE) است. نتایج پیش‌بینی به شرح زیر می‌باشد: پیش‌بینی مدل آریما برای قیمت سر مزرعه روغن خرما $ARIMA(2,1,0)$ ، مدل آریمای پیش‌بینی شده برای قیمت عمده فروشی روغن خرما $ARIMA(1,0,1)$ یا $ARMA(1,1)$ و مدل آریمای پیش‌بینی شده برای قیمت خالص روغن خرما $ARIMA(3,0,0)$ یا $AR(3)$ بدست آمده است.

از اهداف مهم این مطالعه، تعیین ایستایی داده‌ها، تعیین بهترین مدل و سپس پیش‌بینی قیمت پسته صادراتی جهت دستیابی به نرخ تغییرات قیمتی طی دوره مورد مطالعه و ارائه پیشنهادات می‌باشد.

مواد و روشها

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق بصورت سالیانه می‌باشد که طی سال‌های ۱۹۶۱ الی ۲۰۰۸ از پایگاه اینترنتی سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (FAO)^۱ به دست آمد. در ادامه، به معرفی روش پیش‌بینی رگرسیونی (ARIMA و ARMA) می‌پردازیم. پس از معرفی، بهترین مدل را ارائه می‌دهیم. جهت انجام این موارد ابتدا کلیه داده‌ها را در جهت ایستایی و تصادفی بودن سری زمانی و سپس برای بررسی قدرت پیش‌بینی بررسی می‌شود.

^۱ - Food and Agricultural Organization

آزمون تصادفی بودن و قدرت پیش‌بینی: در حالت کلی مدل‌های پیش‌بینی یا بر اساس روند گذشته بنا شده‌اند یا در آنها متغیر علی وجود دارد. اما در صورتی می‌توان از مدل‌های پیش‌بینی استفاده نمود که معیارهایی همچون روند زمانی و سیکل‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت در سری وجود داشته باشد. لذا قبل از استفاده از روش‌های پیش‌بینی می‌بایست تصادفی یا غیر تصادفی بودن داده‌ها را بررسی کرد. چرا که اگر این داده‌ها تصادفی باشند، نمی‌توان از مدل‌های پیش‌بینی بر اساس روند گذشته استفاده نمود. یک روش غیر پارامتریک برای آزمون وجود نوسانات سیکلی، روش والد-ولفویتر است. روش والد-ولفویتر بر اساس علامت‌های حاصل از اختلاف بین اعداد موجود در یک سری با میانه آن سری می‌باشد. اگر y_1, \dots, y_n یک سری n تایی بوده و میانه آن y_m باشد، سری علامت‌های جملات اخلاص ($u_i = y_i - y_m$) مورد توجه خواهد بود. یک دوره بر این اساس مشاهداتی از جملات اخلاص را در بر می‌گیرد که دارای علامت مشابه هستند. تعداد دوره موجود در یک سری کاملاً تصادفی بصورت $E(D)$ محاسبه می‌گردد. که در آن p تعداد مثبت‌ها، ϕ تعداد منفی‌ها، n تعداد نمونه و $E(D)$ تعداد دوره موجود در یک سری کاملاً تصادفی می‌باشد (دی، ۱۹۶۵). واریانس تعداد دوره‌ها در یک سری کاملاً تصادفی بصورت فرمول شماره (۱) که در رابطه فوق σ_D^2 واریانس تعداد دوره‌ها در یک سری کاملاً تصادفی است. تابع آزمون بصورت نرمال با میانگین $E(D)$ و واریانس σ_D^2 است. این تابع بصورت فرمول شماره (۲) می‌باشد. که در آن D تعداد دوره در سری مورد مطالعه است. چنانچه t محاسباتی از جدول کوچکتر باشد فرض H_0 مبنی بر تصادفی بودن سری پذیرفته می‌شود. از فرمول شماره (۳) جهت شناسایی قدرت پیش‌بینی استفاده شد که در آن \hat{y}_t و y_t به ترتیب مقادیر پیش‌بینی شده و واقعی سری هستند. h تعداد مشاهدات، T داده‌های مورد استفاده برای انتخاب فرآیند پیش‌بینی یا همان داده‌های دستگرمی می‌باشد. این معیار درصد میانگین خطاهای پیش‌بینی (MAPE) می‌باشد. مزیت استفاده از این معیار اینست که وابسته به مقیاس نیست و امکان مقایسه قدرت پیش‌بینی را برای سری‌هایی که دارای مقیاس متفاوت هستند نیز فراهم می‌نمایند. هر چه مقادیر این شاخص پایین‌تر، پیش‌بینی ارائه شده مطلوب‌تر خواهد بود. این شاخص بصورت زیر تعریف می‌شود (Eviews Inc., 2004):

$$\sigma_D^2 = \frac{2p\phi[2p\phi - n]}{n^2(n-1)} \quad (1)$$

$$t = \frac{D - E(D)}{\sigma_D} \quad (2)$$

$$MAPE = \left(\sum_{t=T+1}^{T+h} \left| \frac{\hat{y}_t - y_t}{y_t} \right| \right) / h \quad (3)$$

روش‌های پیش‌بینی رگرسیونی و فرآیند مدلسازی AR و MA و ARIMA برای داده‌های سری زمانی: به منظور بررسی این موضوع مجدداً داده‌های سری زمانی Y را در نظر می‌گیریم «همانطور که با آزمون همبستگی و آزمون تعمیم یافته دیکی فولر مشخص گردید که به شکل تفاضلی مرتبه ۲ ساکن یا ایستا می‌شود» اگر این سری زمانی ساکن باشد، می‌توانیم آنرا به روش‌های مختلفی مدلسازی کنیم (گجراتی، ۱۳۸۳).

فرآیند خود رگرسیون (AR): فرض کنید Y_t بیانگر قیمت سالیانه در زمان t باشد اگر Y_t را بصورت زیر مدلسازی کنیم.

$$(y_t - \delta) = \alpha_1 (y_{t-1} - \delta) + u_t \quad (4)$$

که در آن δ میانگین y و u_t یک جمله اخلاص است بنابراین در این حالت گفته می شود Y_t یک فرآیند استوکاستیک $AR(1)$ یا خود رگرسیون مرتبه اول^۱ است در این حالت مقدار y و زمان t به مقدار آن در دوره زمانی گذاشته اش و یک جمله تصادفی بستگی دارد به عبارت دیگر این مدل بیانگر این است که پیش بینی y در زمان t نسبتی ($\alpha_1 =$) از مقدار آن در زمان $(t-1)$ بعلاوه یک شوک تصادفی یا جمله اخلاص در زمان t است (مجددا مقادیر y بصورت انحراف از میانگین بیان می شود).

اگر مدل زیر را در نظر بگیریم:

$$(y_t - \delta) = \alpha_1 (y_{t-1} - \delta) + \alpha_2 (y_{t-2} - \delta) + u_t \quad (5)$$

در اینصورت y_t یک فرآیند خود رگرسیون مرتبه دوم $AR(2)$ می باشد یعنی مقدار P در زمان t به مقدار دو دوره زمانی گذشته خودش وابسته است و مقادیر Y_t بصورت انحراف از میانگین (δ) بیان می شود (گجراتی، ۱۳۸۳). بطور کلی ما می توانیم مدل زیر را داشته باشیم:

$$(y_t - \delta) = \alpha_1 (y_{t-1} - \delta) + \alpha_2 (y_{t-2} - \delta) + \dots + \alpha_p (y_{t-p} - \delta) + u_t \quad (6)$$

که در اینجا y_t از یک فرآیند $AR(P)$ یا فرآیند خود رگرسیون از مرتبه P ام پیروی می کند این نوع مدلها را «مدلهای خلاصه شده»^۲ می گویند (گجراتی، ۱۳۸۳).
فرآیند میانگین متحرک (**MA**): اگر y بصورت زیر مدلسازی شود.

$$Y_t = \mu + \beta \cdot u_t + \beta_1 u_{t-1} \quad (7)$$

که μ یک مقدار ثابت و u جمله اخلاص باشد در این مدل y در زمان t برابر است با یک مقدار ثابت بعلاوه یک میانگین متحرک از جملات خطای جاری و گذشته. در این حالت می گویند، متغیر y از یک فرآیند میانگین متحرک مرتبه اول^۳ یا $MA(1)$ تبعیت می کند اما اگر Y بصورت مدل زیر بیان شده باشد.

$$Y_t = \mu + \beta \cdot u_t + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 u_{t-2} \quad (8)$$

در اینصورت y_t از فرآیند $MA(2)$ پیروی می کند بطور کلی:

¹ First –order Autoregressive

² - Reduced Form model

³ - First- order Moving Average

$$Y_t = \mu + \beta \cdot u_t + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 u_{t-2} + \dots + \beta_q u_{t-q} \quad (9)$$

که بیانگر فرآیند $MA(q)$ است و بطور خلاصه یک فرآیند میانگین متحرک، یک ترکیب خطی از جملات اخلاص است (گجراتی، ۱۳۸۳).

فرآیند خود رگرسیون میانگین متحرک (ARMA): در این فرآیند، احتمال اینکه سری زمانی Y دارای ویژگیهای هر دو فرآیند AR و MA باشد، زیاد است. به همین دلیل به این فرآیند $ARMA$ گفته می شود پس می توان Y را بصورت زیر نوشت.

$$Y_t = \Theta + \alpha_1 y_{t-1} + \beta \cdot u_t + \beta_1 u_{t-1} \quad (10)$$

یعنی شامل یک فرآیند خود رگرسیون مرتبه اول و یک فرآیند میانگین متحرک مرتبه اول می باشد. Θ در معادله یک عبارت ثابت می باشد (گجراتی، ۱۳۸۳). بطور کلی فرآیند را $ARMA(p,q)$ گویند که شامل P مرتبه جمله خود رگرسیون و q مرتبه جمله میانگین متحرک باشد. (بعبارت دیگر شامل P مرتبه جمله با وقفه از متغیر Y و q مرتبه جمله اخلاص باشد) (گجراتی، ۱۳۸۳).

فرآیند خود رگرسیون میانگین متحرک انباشته (ARIMA): مدل های سری زمانی که قبل از این مورد بحث قرار دادیم بر این فرض مبتنی بودند که سری های زمانی ساکن هستند بطور خلاصه میانگین و واریانس سری های زمانی ساکن ضعیف ثابت می باشند و کواریانس آنها در طی زمان بدون تغییر است. اما می دانیم که بسیاری از سری های زمانی اقتصادی غیر ساکن هستند بنابراین این سری ها انباشته می باشند. همچنین اگر یک سری زمانی انباشته از مرتبه یک $I(1)$ باشد تفاضل مرتبه اول آن ساکن صفر می باشد. بطور کلی اگر یک سری زمانی $I(D)$ باشد پس از D مرتبه تفاضل گیری مرتبه اول سری $I(0)$ بدست می آید (گجراتی، ۱۳۸۳). بنابراین اگر یک سری زمانی پس از D مرتبه تفاضل گیری مرتبه اول ساکن شود و سپس آنرا توسط فرآیند $ARMA(p,q)$ مدلسازی کنیم، در اینصورت سری زمانی اصلی، سری زمانی خود رگرسیونی میانگین متحرک انباشته $ARIMA(p,d,q)$ می باشد. که در آن p تعداد جملات خود رگرسیون و d تعداد دفعات تفاضل گیری مرتبه اول برای ایستا شدن سری زمانی و q تعداد جملات میانگین متحرک می باشد. اگر $d=0$ باشد (یعنی سری زمانی در ابتدا ساکن باشد) آنگاه فرآیند $ARIMA(P,d=0,q)$ با فرآیند $ARMA(p,q)$ یکسان می باشد (گجراتی، ۱۳۸۳).

متدولوژی باکس-جنکینز: در واقع چگونه می توان با توجه به یک سری زمانی، نوع فرآیند سری زمانی را تشخیص داد. بعبارت دیگر بدنبال این هستیم که چگونه می توان تشخیصی داد یکسری زمانی از یک فرآیند AR خالص، MA خالص و یا از یک فرآیند $ARMA$ و یا $ARIMA$ پیروی می کند. متدولوژی (BJ) در صدد پاسخ به این پرسش است، این روش چهار مرحله زیر را شامل می شود (گجراتی، ۱۳۸۳). مرحله اول، تشخیص (شناسایی)^۱ در این مرحله بدنبال تعیین مقادیر واقعی q, d, p هستیم برای این منظور از ابزار نمودار همبستگی و همبستگی جزئی استفاده می شود. مرحله دوم، تخمین، گاهی اوقات برای تخمین پارامترها از روش حداقل مربعات استفاده کرده اما زمانی که مدل نسبت به پارامترها غیر خطی باشد به روش های غیر خطی متوسل می شویم. مرحله سوم، کنترل تشخیصی^۲، پس از انتخاب یک مدل خاص $ARIMA$ و تخمین پارامترهای آن بدنبال این هستیم که آیا مدل انتخابی داده ها را بخوبی برازش می کنند؟ یا به عبارتی مدل انتخابی مناسب ترین مدل برای

¹ - Identification

² - Diagnostic checking


توصیف داده ها می باشد؟ زیرا ممکن است یک مدل ARIMA دیگر، برازش خوبی از داده ها ارائه نماید. به همین دلیل، مدلسازی ARIMA به روش باکس- جنکینز بیشتر یک هنر است تا علم (گجراتی، ۱۳۸۳). برای انتخاب یک مدل ARIMA مناسب نیاز به مهارت های زیادی وجود دارد. یک آزمون ساده برای بررسی این نکته، آن است که می بایست باقیمانده های حاصل از این مدل اختلال سفید باشند. در صورتی که این باقی مانده ها اختلال سفید باشند می توانیم مدل انتخابی را به عنوان یک برازش مناسب بپذیریم در غیر این صورت می بایست آنرا رد کرد و از ابتدا (مرحله اول) شروع کنیم بدین ترتیب متدولوژی BJ را فرآیند تکراری می گوئیم (گجراتی، ۱۳۸۳). مرحله چهارم: پیش بینی، یکی از دلایل محبوبیت و گستردگی مدلسازی ARIMA، توانایی و موفقیت آن در پیش بینی است. در بسیاری از این موارد، پیش بینی های حاصل از این مدل بویژه برای پیش بینی های کوتاه مدت است و بیش از مدلسازی سنتی اقتصاد سنجی قابل اعتماد و اتکا می باشند، البته هر مورد خاص را باید جداگانه بررسی و قضاوت نمود (گجراتی، ۱۳۸۳).

نتایج و بحث

نتایج آزمون ایستایی: نخستین مرحله در برآورد یک الگوی سری زمانی، بررسی ایستایی^۱ متغیرهای آن الگوست. به منظور بررسی ایستایی سری زمانی این مطالعه از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)^۲ استفاده شد. نتایج به دست آمده نشان می دهد که متغیر قیمت پسته صادراتی در سطح ایستا نبوده اما با یک مرتبه تفاضل گیری ایستا خواهد شد و بنابراین I(1) می باشد.

نتایج آزمون تصادفی بودن: با توجه به آماره t محاسباتی در مقایسه با t جدول در سطح ۵ درصد، می توان در مورد رد یا پذیرش فرض H_0 یا تصادفی بودن متغیر قضاوت نمود. نتایج آزمون تصادفی بودن در جدول شماره (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج آزمون تصادفی بودن

t جدول در سطح ۵٪	t محاسباتی		E(D)	D	p	\emptyset	n
۲/۰۲۱	۳/۸۷	۱۱/۷۴۴۷	۲۵	۶	۲۴	۲۴	۴۸

قیمت پسته صادراتی
ماخذ: یافته های تحقیق

طبق جدول فوق، فرض تصادفی بودن متغیر قیمت پسته صادراتی ایران رد شده و بنابراین می توان نتیجه گرفت که استفاده از آزمون های پیش بینی بلامانع است.

تعیین قدرت پیش بینی روش های میانگین متحرک انباشته: در این مرحله برای متغیر قیمت صادراتی پسته، قدرت پیش بینی روش ARIMA مورد آزمون قرار می گیرد. داده های متغیر با توجه به معیار اندازه گیری خطا (MAPE) برآورد و پیش بینی گردید. این نتایج در جدول شماره (۲) ارائه شده است (مدل دارای خطای کمتر است بعنوان بهترین مدل انتخاب می شود).

جدول ۲- نتایج قدرت پیش بینی به روش میانگین متحرک انباشته

نام مدل	قیمت صادراتی پسته
میانگین متحرک انباشته (ARIMA)	۱۳/۵۱۰۹

ماخذ: یافته های تحقیق

¹ - Stationary

² - Augmented Dickey-Fuller

نتایج جدول نشان می‌دهد که روش ARIMA بعنوان بهترین مدل پیش بینی بدون مقایسه عمل نمایند. بررسی نتایج تخمین ARIMA و ARMA: این مدل‌ها هر دو یک ساختار را دارند ولی در متغیرهایی که درجه آنها I(0) است مدل ARMA و در صورتی که I(1) یا I(2) باشند مدل ARIMA مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج نشان دهنده بهترین مدل براساس پیش بینی متغیر را تایید می‌کند بطوری که متغیر قیمت پسته صادراتی ARIMA(2,1,2) را با بهترین مرتبه شناسایی و بعنوان بهترین مدل معرفی نمود. پس از تعیین مرتبه، مرحله تخمین است که در اینجا جهت سهولت به دسترسی نتایج از جدول شماره (۳) که کلیه تخمینهای متغیر و نتایج هر ضریب و آماره بطور خلاصه در جدول قید شده ارائه می‌دهیم.

جدول ۳- نتایج ضرایب و آماره هر یک از متغیر قیمت صادراتی پسته

اثر	معنی داری یا عدم معنی داری	prob	آماره-t	انحراف معیار	ضرائب	متغیر	نام پارامتر
+	معنی دار	۰.۰۰۲۴	۳.۲۴۱۳۹۷	۱۲۳۳.۱۲۲	۳۹۹۷.۰۳۸	C	قیمت صادراتی
+	غیر معنی دار	۰.۳۲۷۶	۰.۹۹۰۷۰۱	۰.۱۹۵۲۹۴	۰.۱۹۳۴۷۸	AR(1)	پسته
+	معنی دار	۰.۰۰۰۱	۴.۴۳۲۱۸۶	۰.۱۵۲۹۰۶	۰.۶۷۷۷۰۷	AR(2)	
+	معنی دار	۰.۰۰۵۸	۲.۹۱۳۶۹۷	۰.۲۲۴۴۲۰	۰.۶۵۳۸۹۱	MA(1)	
-	عدم معنی دار	۰.۱۵۶۲	-۱.۴۴۴۶۰۵	۰.۲۱۳۳۰۴	۰.۳۰۸۱۴۰-	MA(2)	
	خود همبستگی	D. W.	R ²	prob	F- statistic	متغیر	
	H ₀	۲.۰۰۰	۰.۸۱۱۹۲	۰.۰۰	۴۹.۵۶۷۵۳	قیمت صادراتی پسته	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

پیش بینی آزمایشی: جهت مقایسه مقادیر واقعی و پیش بینی شده، جدول شماره (۴) گزارش شده است.

جدول ۴- نتایج پیش بینی آزمایشی

نام متغیر	←	قیمت صادراتی پسته
تاریخ	↓	پیش بینی
۲۰۰۰		۳۲۰۱/۱۳۵
۲۰۰۱		۳۳۴۰/۷۳۲
۲۰۰۲		۳۳۳۰/۶۶۸
۲۰۰۳		۳۴۲۳/۳۲۷
۲۰۰۴		۳۴۳۴/۴۳۴
۲۰۰۵		۳۴۹۹/۳۷۸
۲۰۰۶		۳۵۱۹/۴۷۱
۲۰۰۷		۳۵۶۷/۳۷۱
۲۰۰۸		۳۵۹۰/۲۵۶
		مقدار واقعی
		۳۱۰۳/۲۲۲
		۳۱۱۲/۱۵۲
		۳۲۲۶/۲۲۲
		۳۶۷۶/۴۲۴
		۴۰۰۴/۰۶۶
		۵۲۵۷/۷۵۵
		۶۲۲۷/۴۶
		۳۸۲۰/۱۴۸
		۴۰۰۸/۳۵۹

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره (۴) نشان می‌دهد که چه مقدار اختلاف میان مقادیر واقعی و پیش بینی شده وجود دارد. با در نظر داشتن میزان Bias (۰/۰۰۰۹۴) و Variance (۰/۰۵۱) که به ترتیب مربوط به متغیر قیمت پسته صادراتی می‌باشد باید عنوان نمود که هر چه این مقادیر به صفر نزدیکتر باشد دقت پیش بینی بالاتر است. لازم به ذکر است با توجه به معیار اندازه گیری خطا در مدل ARIMA، که ۱۳/۵۱۰۹۷ به دست آمده است این مقدار دارای ارزش پایینی می‌باشد. لذا نتیجه می‌گیریم که مدل ARIMA دارای خطای کمی است و می‌تواند جهت پیش بینی از توان بالایی برخوردار باشد. دوره پیش بینی در این مطالعه، یک دوره چهار ساله انتخاب گردیده است که نتایج آن در جدول شماره (۵) گزارش شده است.

جدول ۵- مقادیر پیش بینی شده متغیرها

تاریخ	۲۰۰۹	۲۰۱۰	۲۰۱۱	۲۰۱۲
قیمت صادراتی پسته	۴۴۱۷/۴۸۵	۴۰۵۱/۵۴۹	۴۲۹۲/۵۲۴	۴۰۹۱/۱۵۰

ماخذ: یافته های تحقیق

نتیجه گیری و پیشنهادات

نتایج مطالعه نشان می‌دهد که فرآیند ARIMA توانایی پیش بینی قیمت پسته صادراتی را دارد و قادر است قیمت این محصول را با توجه به معیارهای گفته شده پیش بینی نماید. آنچه از نتایج پیش بینی بدست آمده است حاکی از این است که قیمت پسته صادراتی طی دوره پیش بینی با نرخ کاهنده دارای نوسان می‌باشد بطوریکه با متوسط ۲۰ دلار و ۷۰ سنت در حال افزایش یا کاهش می‌باشد و نتایج بیانگر نزول قیمت در سال‌های پیش بینی شده است. پیش از این نجفی و همکاران (۱۳۸۵) نتیجه گرفتند که در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۶ میزان صادرات این محصول کاهشی است چرا که مسئله آلودگی پسته ایران به آفلاتوکسین مطرح می‌باشد. از سوی دیگر محمود زاده و زیبایی (۱۳۸۳) اذعان داشتند که صادرات این محصول دارای نوسان زیادی خواهد بود و دلیل آن را نیز بروز خشکسالی و کاهش تولید داخلی می‌باشد این موضوع کاهش سهم ایران در بازار جهانی را بدنبال دارد (ترکمانی و طراز کار، ۱۳۸۴)، لذا می‌توان نتیجه گرفت که کاهش قیمت پسته صادراتی امری بسیار محتمل است. از اینرو، پیشنهاد می‌شود دستگاه‌های مسئول در زمینه برنامه ریزی و سیاست گذاری‌های بازرگانی و اقتصادی کشور علاوه بر مدل‌های رایج از مدل ARIMA جهت پیش بینی‌های احتمالی قیمت نیز استفاده نموده و نتایج این مطالعه و مطالعات مشابه را در اختیار تولیدکنندگان و صادرکنندگان این محصول قرار دهند. پیش بینی قیمت محصول می‌تواند مشخص کننده مزیت نسبی و میزان عملکرد باشد بطوریکه سهم آن را می‌توان در بازار جهانی تغییر داد، از سوی دیگر پیش بینی قیمت می‌تواند تا حد امکان به تولیدکنندگان کمک نماید تا در اتخاذ تصمیم گرفته شده و ریسک موجود از بیمه استفاده نمایند، لذا بدیهی است که ایجاد و گسترش واحد‌های تحقیق و توسعه در امر پیش بینی در قدرت رقابت کشور در بازار جهانی پسته موثر باشد.

منابع

- ۱- اکبری، م. ر. و ح. کریمی هسنیجه (۱۳۷۹) تاثیر رشد صادرات بر رشد اقتصادی و تشکیل سرمایه، مجله برنامه و بودجه شماره های ۵۲ و ۵۳، صص ۸۴-۶۳.
- ۲- ترکمانی، ج. و م. ر. طراز کار (۱۳۸۴) اثر تغییرات نرخ ارز بر قیمت صادراتی پسته: کاربرد روش خود توضیح با وقفه گسترده، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۹، صص ۸۳-۹۵.

- ۳- حسینی، س. ص. و الف. دوراندیش (۱۳۸۵)؛ الگوی انتقال قیمت پسته ایران در بازار جهانی، *مجله علوم کشاورزی ایران*، جلد: ۳۷، شماره ۱: ۹-۱.
- ۴- حسینی، س. ص. و س. عابدی (۱۳۸۶) ارزیابی نقش مؤلفه های بازار و سیاست های دولت در تعیین قیمت ذرت در ایران، *مجله اقتصاد کشاورزی*، جلد اول، شماره ۱، ۳۳-۲۱.
- ۵- زیبایی، م. (۱۳۸۲) ارزیابی برنامه خرید تضمینی محصولات کشاورزی در استان فارس و تدوین استراتژی های جدید، طرح تحقیقاتی اداره جهاد کشاورزی استان فارس.
- ۶- سلیمی فر، م. و ص. میرزایی خلیل آبادی (۱۳۸۱) مزیت نسبی ایران در تولید و صادرات پسته، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۳۸: ۲۸-۷.
- ۷- صداقت، ر. (۱۳۸۶) بررسی رشد عوامل موثر بر توان رقابتی پسته ایران در بازار های جهانی، *مجله اقتصاد و کشاورزی*، جلد اول شماره ۱: ۱۲۵-۱۱۵.
- ۸- عباسیان، م. و ع. ر. کرباسی (۱۳۸۲) کاربرد روشهای کمی در پیش بینی متغیرهای اقتصادی (مطالعه موردی: تولید و قیمت عمده فروشی تخم مرغ)، *مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس دوسالانه انجمن اقتصاد کشاورزی ایران*، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۹- عبدالهی عزت آبادی، م. و ب. نجفی (۱۳۸۱) بررسی نوسانات درآمدی پسته کاران ایران، *مجله علوم و صنایع کشاورزی*، جلد ۱۶، شماره ۲: ۱۸۰-۱۶۹.
- ۱۰- گجراتی، د. (۱۳۸۳) مبانی اقتصاد سنجی (جلد دوم)، ترجمه ح. ایریشمی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- ۱۱- گیلان پور، ا. و ن. کهزادی (۱۳۷۶) پیش بینی قیمت برنج در بازار بین المللی با استفاده از الگوی خود رگرسیونی میانگین متحرک، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۸: ۱۸۹ - ۲۰۰.
- ۱۲- محمود زاده، م. و م. زیبایی (۱۳۸۳) بررسی عوامل موثر بر صادرات پسته ایران: یک تحلیل همجمعی، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۴۶: ۱۵۸-۱۳۷.
- ۱۳- مقدسی، ر. و م. علی شاهی (۱۳۸۶) مطالعه عوامل موثر بر سهم ایران در بازار های جهانی محصولات کشاورزی (مطالعه موردی پسته و کشمش)، *مجله علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات*، شماره اول: ۳۷-۲۱.
- ۱۴- نجفی، ب. و م. ح. طرازکار (۱۳۸۵) پیش بینی میزان صادرات پسته ایران: کاربرد شبکه عصبی مصنوعی، *پژوهشنامه بازرگانی، تابستان*، ۱۰(۳۹): ۲۱۴-۱۹۱.
- 15- Brandt J. A. and D. A. Bessler (1981) Composite forecasting: an application with US. hog prices, *American Journal of Agricultural Economics*, 63: 135-140.
- 16- Day, R. H. (1965), Probability distributions of field crop yields, *Journal of Farm Economics*, 47: 713-741.
- 17- Nochai, R. and Nochai, T. (2006) ARIMA Model for Forecasting Oil Palm Price, Proceedings of the 2nd IMT-GT Regional Conference on Mathematics, Statistics and Applications University Sains Malaysia, Penang, June 13-15.
- 18- Portugal, N. S., (1995) Neural Networks Versus Time Series Methods: A Forecasting Exercises, 14th international symposium on forecasting, Sweden.
- 19- Wu, SH. I. and R. P. Lu (1993) Combining Artificial Neural Networks and Statistics for Stock-Market Forecasting, 257-264.



Studying and Forecasting of Iranian Pistachio Export Price

Majid Pazand¹, Abolghasem Barghandan², Leila pazand³ & Fahimeh Sargolzaei Moghaddam⁴

Abstract

This study was tried to forecast the Iranian pistachio export price. After reviewing the stationary of data, Wald-Wolfowitz non-parametric test was used to investigate randomization of variable. Study period includes the years 1961-2008. Base on test results all the series mentioned as the product price series can be predictable were evaluated. The ARIMA model was used for forecast. The results show that the ARIMA model can forecast pistachio export prices and it is able to predict the price of this product. What the results expected obtained, suggests the prices of pistachio exports during the period predicted the rate reduction has a swing is so average 20 dollars and 70 cents under increased or decreased and the results reflect the decline in price year forecast is.

JEL Classification: Q17, C53.

Keyword: Forecasting, Export Price, Pistachios, ARIMA, Iran.

¹ . Instructor in the Islamic Azad University, Saravan Branch.

² . M.S in Agricultural Economics, Young Researchers Club, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran.

³ . M.S student in Agricultural Economics, Research and Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

⁴ . M.S student in Agricultural Economics, Karaj Branch, Payame Noor University, Karaj, Iran.