تعیین الگوی بهینه‌ی پیش‌بینی مصرف گامی در راستای جهاد اقتصادی
(مطالعه موردی سیب‌زمینی و پیاز در برنامه پنجم توسعه ایران)

احمد فتاحی، حبیبالله سلامی، نور محمد آبیار، مرتضی مولائی و علی شهنوازی[1]

چکیده

با توجه به اهمیت مصرف محصولات کشاورزی در اقتصاد کشور و نیز نقش روزافزون سیب‌زمینی وپیاز در رژیم غذایی مقاله حاضر با استفاده از الگوی آماری به پیش‌بینی مصرف این محصولات می‌پردازد. برای این مهم براساس الگوهای تک وچند متغیره پس از آزمون‌های مربوطه برای پیش‌بینی مصرف سیب زمینی با استفاده از داده‌های سالانه ۸۸-۱۳۴۹ از مدل تعدیل نمایی دوگانه و برای پیش بینی مصرف پیاز از مدلARIMA(2,1,3) بعنوان مدل مناسب استفاده گردید و پیش‌بینی برای سال‌های۹۳-۹۰(برنامه پنجم) صورت گرفت. نتایج تحقیق نه تنها حاکی از پیش‌بینی مناسب با توجه به معیار خطا برای مدل‌های فوق می‌باشد بلکه بیانگر این واقعیت می‌باشد که کاربرد سری‌های سالانه با استفاده از مدل‌های مناسب و معتبر می‌تواند نتایج قابل قبولی را ارائه نماید. مقایسه پیش‌بینی‌های انجام شده با مقادیر واقعی نشان از بالا بودن قدرت پیش‌بینی این مدل‌ها و شاهدی بر این ادعاست.براساس مطالعه پیش بینی می‌شود مصرف سرانه سیب زمینی وپیاز درپایان برنامه پنجم(سال۹۳) به ۳۱/۴ و۱۸/۹ کیلو گرم برسد.

کلمات کلیدی: پیش‌بینی، تعدیل نمایی دوگانه ،ARDL، VAR، ARIMA سیب‌زمینی و پیاز

مقدمه

مطالعه الگوی مصرف مواد غذایی و پیش بینی مصرف برای محصولات مختلف از آنجا که در بردارنده اطلاعات با ارزشی درجهت سیاست‌گزاری‌های غذایی در کشور می باشد، از اهمیت خاصی برخوردار است. مقایسه مصرف مواد غذایی در زمانهای متفاوت در یک جامعه، بررسی چگونکی تحول مصرف این محصولات را امکان پذیر کرده و علاوه برآن، تأثیر اعمال سیاستهای مختلف از قبیل تغییر در تولید، واردات و یا یارانه را بر وضعیت مصرف نشان می‌دهد. در این راستا، پیش بینی مصرف محصولات گوناگون و بویژه کالاهای دارای اهمیت درسبد مصرفی خانوار، می‌تواند از جنبه های مختلف به برنامه ریزان و سیاست‌گزاران در شناخت بهتر وضعیت موجود و رسیدن به وضع مطلوب کمک کند. لذا ضروری به نظر می‌رسد که تحقیقات جامعی در زمینه پیش‌بینی رفتار مصرفی و چگونگی تاثیرپذیری آن از عوامل مختلف صورت پذیرد. اهمیت پرداختن به پیش بینی مصرف کالاهای اساسی وقتی بیشتر می‌شود که بتوان از طریق به کارگیری تئوری‌های پیشرفته به پیش‌بینی دقیق‌تر و کاراتری از سطح مصرف این کالاها در آینده دست یافت. این بحث باعث شده است که در دهه‌های اخیر، روش‌ها و الگوهای مختلفی برای پیش‌بینی مصرف معرفی و توسعه یابند. درمیان این روشها، الگوهای سری زمانی در طی سالهای اخیر به عنوان ابزاری قدرتمند در عرصه پیش‌بینی ظهور و تکامل پیدا کرده و به صورت گسترده‌ای در پیش‌بینی مصرف کالاهای خوراکی و عوامل موثر بر آن مورد استفاده قرار گرفته اند.

[1] به‌ترتیب اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد،تهران، ارومیه و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌شرقی

fatahi@yazduni.ac.ir

پیش‌بینی را هنر و علم خبر دادن از حوادث آینده تعریف کرده‌اند، پیش‌بینی شامل گرفتن اطلاعات تاریخی و تعمیم آن‌ها به آینده به کمک انواعی از مدل‌های ریاضی می‌باشد. تقاضا و قیمت در بین متغیرهای اقتصادی برای مصرف و تولیدکنندگان کشاورزی، اهمیت بیشتری دارند و نقش اصلی را در بهینه‌سازی تولید، بازاریابی و سرمایه‌گذاری ایفا می‌نمایند. قیمت‌ها بعنوان راهنمای تصمیمات تولیدی و مصرفی در بخش کشاورزی می‌باشند بطوریکه از یک‌طرف تولیدکنندگان با ملاحظه‌ی قیمت‌های فعلی نهاده‌ها و قیمت آینده محصولات، نسبت به تولید محصولات مورد نظر و تخصیص منابع تولیدی تصمیم‌گیری می‌نمایند. از سوی دیگر مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی با توجه به قیمت‌های موجود و قیمت‌های آینده، برای مصرف خود تصمیم‌گیری می‌نمایند..

آنچه که مسلم است کشاورزان با استفاده از نوسانات قیمتی در سال‌های گذشته، و میزان مصرف محصولات اقدام به پیش‌بینی آن در سال آینده نموده و میزان تولید و عرضه‌ی خود را تنظیم می‌نمایند. این نوسانات در سال‌های ازدیاد محصول موجب اتلاف منابع و کاهش درآمد و رفاه می‌شود. از طرف دیگر، نوسانات عرضه ابتدا تولیدکننده و سپس کل جامعه (مصرف‌کنندگان) را تحت تأثیر قرار می‌دهد. لذا نیاز به پیش‌بینی مصرف و قیمت برای محصولاتی که دارای نوسانات بیشتری هستند ضروری‌تر به نظر می‌رسد. در بین محصولات کشاورزی ایران، سیب‌زمینی و پیازبا توجه به مصرف همگانی آن از اهمیت خاصی برخورداربوده، نوسانات عرضه و مصرف سالیانه آن، موجب نارضایتی کشاورزان و مصرف‌کنندگان را فراهم نموده است. در این مقاله باتوجه به اهمیت موضوع و نقش سیب‌زمینی وپیاز در رژیم غذایی مصرف‌کنندگان و جایگاه آن در هزینه خوراکی خانوارها، مصرف سیب‌زمینی و پیاز از سال۸۸-۱۳۴۹(سری‌های سالانه) بررسی و پیش‌بینی برای ۹۳-۱۳۹۰ انجام شده است.

مونرو(۱۹۹۰) پیرامون اهمیت قیمت‌ها، آن را هدف یک اقتصاد جهت حداکثرسازی رفاه می‌داند و تخصیص منابع برای حداکثرسازی درآمد را مدنظر قرار می‌دهد. به عبارتی در اقتصاد بازار آزاد از طریق قیمت‌ها، تولید و مصرف محصول و چقدر و چگونگی آن را می‌توان تعیین کرد.

دتین و لاروکو (۱۹۹۲) و چامبرزو بیلی (۱۹۹۹)، برای بررسی نوسانات قیمت‌ها از آنالیز اقتصادسنجی استفاده نموده‌اند بطوریکه تغییرات فصلی هم مدنظر قرار گرفت.

صبور و همکارش (۱۹۹۳)، نوسانات روند زمانی، فصلی و سیکلی قیمت‌های عمده‌فروشی در بنگلادش را با استفاده از مدل ARIMA و هارمونیک برای پیش‌بینی قیمت‌های آینده برنج مورد استفاده قرار دادند و معتقدند این مدل فقط برای پیش‌بینی کوتاه‌مدت قیمت برنج، مناسب می‌باشد.

ادهیکاری(2003) وهمکارانش در مطالعه‌ای برای پیش‌بینی مصرف آب برای مرغ با استفاده از داده‌های صنعت مرغداری Georgia از سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۷۱ با برآورد مدل (۰و۱و۲) ARIMA مصرف آب را تا سال ۲۰۱۰ پیش‌بینی نمودند و به این نتیجه رسیدند که عدم توجه به پارامترهای اقتصادی منجر به برآورد بیش از حد مصرف آب می شود.

هاستن(۲۰۰۴) در مطالعه ای مشابه با داده‌های صنعت مرغداری از سال‌های ۲۰۰۲-۱۹۶۷ به پیش‌بینی مصرف آب با استفاده از (۱و۱و۱) ARIMA و مدل فیزیکی و اقتصاد سنجی تا سال ۲۰۰۷ پرداخت.

عمرانی و بخشوده (۱۳۸۴)، قدرت پیش‌بینی روش‌های میانگین متحرک، تعدیل نمایی یگانه و دوگانه و ARIMA را با سری‌های سالانه در قیمت پیاز و سیب‌زمینی مورد مقایسه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که برای سیب‌زمینی، روش تعدیل نمایی دوگانه و برای پیاز روش ARIMA مناسب‌تر است در پایان پیشنهاد نمودند مطالعه‌ای مشابه با سری‌های ماهیانه انجام شود.

با توجه به انجام مطالعات گوناگون در کشور تا کنون مطالعه‌ای در این زمینه به اتمام نرسیده است.

مواد وروش‌ها

بطور کلی برای پیش‌بینی یک متغیر سری زمانی مدل‌های متفاوتی وجود دارد. ابتدا به منظور کسب یک الگو که در فراهم آوردن پیش‌بینی مؤثر واقع شود باید داده‌های سری‌زمانی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. برای پیش‌بینی سری‌زمانی و تعیین مدل پیش‌بینی، فنون مختلفی از جمله میانگین متحرک ساده[۲] و هموارسازی نمایی ساده[۳] و دوگانه[۴] و سه‌گانه (هالت وینترز)[۵]، اتورگرسیو میانگین متحرک تلفیقی ساده (ARIMA)[۶] و فصلی (SARIMA)[۷] وجود دارد. بطور کلی با توجه به ماهیت سری، روش‌های فوق مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر سری ایستا باشد از میانگین‌ها و ARIMA و تعدیل نمایی ساده و اگر دارای روند باشد از تعدیل نمایی دوگانه و میانگین متحرک دوگانه و اگر دارای نوسانات فصلی باشد از روش تعدیل نمایی سه‌گانه نیز استفاده می‌شود.

محقق بر اساس رفتار مشاهده شده از سری زمانی و تجزیه و تحلیل اجزای آن با اطلاعات بدست آمده از گذشته و تجزیه و تحلیل این داده‌ها، الگویی قابل تعمیم به آینده را بدست می‌آورد، بطور کلی برای برازش یک مدل سری زمانی بر مجموعه‌ای از مشاهدات، سه مرحله اساسی باید طی شود:

۱) **شناخت مدل:** در این مرحله بایستی الگو مناسبی برای داده‌ها انتخاب شود.

۲) **برآورد ضریب مدل:** از روش‌های مختلفی جهت برآورد ضرایب از جمله یول، واکر[۸] ، حداکثر درست نمایی[۹] ، حداقل مربعات[۱۰] استفاده می‌شود.

۳) **بررسی درستی مدل:** در این روش پس از شناسایی و برآورد ضرایب، درستی برازش مدل، مورد بررسی قرار می‌گیرد. از جمله مهم‌ترین این روش‌ها، بررسی باقیمانده‌ها است.

با توجه به استفاده از روش‌های تعدیل نمایی دوگانه، ARIMA ،(تک متغیری)و VAR وARDL (چند متغیری) درباره هریک توضیح مختصری ارائه می‌شود.

الف- الگوهای تک متغیره

۱- تعدیل نمایی دوگانه: این روش همانند تعدیل نمایی یگانه می‌باشد که روند هم به آن اضافه شده است.

$$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_t \qquad T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1} \qquad \hat{Y}_{t+1} = L_t + T_t$$

سطح روند

با انتخاب α و β که حداقل MSE [۱۱] دارد و $\hat{Y}_1 = Y_1$ و $\hat{Y}_2 = Y_2$ و $L_1 = Y_1$ و $T_1 = 0$ می‌توان پیش‌بینی انجام داد.

۲- فرآیند ARIMA (p و d و q) :

ARIMA برای متغیرX را می‌توان بصورت رابطه زیر نوشت:

۱- Simple Moving Average

3- Simple exponential smoothing

4- Double exponential smoothing

5- Triple exponential smoothing

6- Auto Regressive Integrated Moving Average

7- Seasonal ARIMA

8- Yule- Wakker

9- M.L .Method

10- Mean Square Method

11-Mean Square error

$$Y_t = f(t) + \sum_{i=1}^{p} Q_i Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{q} \theta_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t \qquad Y_t = D^d x_t = (1-L)^d x_t$$

و $f(t)$ روند زمانی در Y_t برآورد می‌کند. معمولاً $d=1$ بوده و در نتیجه $f(t)=M$ و $d=0$ می‌باشد. در این فرآیند p : تعداد جملات خود رگرسیو، d: مرتبه‌ی تفاضل‌گیری و q: تعداد جملات میانگین متحرک می‌باشد. در صورتیکه $d=0$ باشد فرآیند ARIMA به ARMA تبدیل می‌شود. معمولاً برای تخمین این الگوها از روش باکس- جنکینز[12] (Bj) استفاده می‌شود که شامل چهار مرحله می‌باشد:

۱- تشخیص: در این مرحله مقادیر واقعی q وd وp انتخاب می‌شود برای این منظور از ACF [13] و PACF [14] استفاده می‌شود. با توجه به حالت این الگوها و شماره وقفه‌هایی از ACF و PACF که دارای نقطه اوج و افول[15] می‌باشند، می‌توان فرآیند سری زمانی مزبور را شناسایی کرد.

۲- مرحله تخمین: پس از تشخیص، تخمین پارامترها آغاز می‌شود.

۳- کنترل تشخیصی[16] : در این مرحله با آزمون ایستایی اجزای اخلال، مدل از لحاظ برازش کنترل می‌شود.

۴- پیش‌بینی: با استفاده از مدل نهایی پیش‌بینی صورت می‌گیرد.

۵- در رابطه با سنجش اعتبار و قدرت پیش بینی مدلهای مختلف، آماره های مختلفی وجود دارد که میانگین قدرمطلق خطای پیش بینی (MAD) و جذر میانگین مربع خطای پیش بینی(RMSE) از معمولترین آنها می‌باشند. و از طریق شاخص زیر محاسبه می شود:

$$MAD = \sum |y_t - \hat{y}_t| / n$$

$$RMSE = \sqrt{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2 / n}$$

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^{n} \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i}$$

که در آن y_t مقدار واقعی و $\hat{y}_t$ مقدار پیش بینی شده می باشد. هرچه خطای پیش بینی کمتر باشد، توانایی الگو برای پیش بینی مطابق این معیارها بیشتر است. مقدار صفر برای هریک از آماره ها نشان دهنده برازش کامل است.

حال اگر در تحلیل داده‌های سری زمانی فصلی مشاهده شود؛ بعبارتی متغیر تابعی از ماه مشابه در سال قبل باشد لازم است، نه تنها، سطوح متغیرها در فصل‌های فعلی مدل آورده می‌شود بلکه سطوح در ماه یا سال‌های قبل نیز باید مورد آزمایش قرار گیرد.
بعبارتی این الگو بصورت SARIMA (pو d وq)(PوDوQ) نشان داده می‌شود که در آن D ، تفاضل فصلی، P درجه AR ، فصلی (SAR) و Q : درجه MA فصلی (SMA) می‌باشد.

ب- الگوهای چند متغیره

۱- مدل خود رگرسیون برداری (VAR)

12-Box and Jenkins

13-Auto Correlation Function

14-Partial ACF

15-Cut Off

16_Diagnostic Checking

مدل خود رگرسیون برداری، درواقع یک نوع ارتباط خطی بین متغیر وابسته و وقفه‌هایی از کلیه متغیرهای حاضر در سیستم معادلات است که تعداد وقفه‌ها را به صورت تجربی مدل ساز تعیین می‌کند. شکل کلی یک سیستم معادلات خود رگرسیون برداری با n متغیر وابسته (n معادله) به شکل زیر است:

$$Y_t = A(L)Y_t + C + \varepsilon_t$$

که در آن، 'L مبین عملگر وقفه، C ماتریس عرض از مبدأ معادلات و ε_1 نیز عناصر اخلال تصادفی بوده که فرض می‌شود دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ثابت δ هستند. همچنین، عناصر ماتریس A به صورت (A_{ij}) تعریف می‌شوند:

$$A_{ij}(L) = \sum_{k=1}^{k} L^k a_{ijk}$$

که در آن، i معرف شماره معادله، j شماره متغیر حاضر در معادله وk تعداد وقفه مورد نظر برای سیستم است. در یک سیستم خود رگرسیون بردار (VAR) اگر متغیر تقاضا تنها تابعی از وقفه‌های تمامی متغیرهای حاضر در سیستم باشد، به آن سیستم خود رگرسیون برداری غیر ساختاری می‌گویند. بر اساس نظر سیمز[17](۱۹۸۰)، مسئله اساسی در این میان تعیین طول وقفه‌ها و تعیین متغیرهای مناسب جهت حضور در سیستم است. گاهی اوقات محدودیت درجه آزادی تعداد وقفه‌ها را تعیین می‌کند، اما در شرایطی که تعداد مشاهدات زیاد است، تعیین مقدار وقفه بهینه ضروری است.

تصریح مدل خود رگرسیون برداری بسیار ساده بوده و با حداقل اتکا به نظریه تعیین می‌شود. در این مدل کافی است متغیرهای خاص در سیستم (بر اساس تحلیل روابط اقتصادی) تعیین شده و تعداد وقفه‌ها نیز مشخص شود. آن گاه به سادگی بین همه متغیرهای حاضر در سیستم یک رابطه خطی برقرار می‌شود.در مدل‌های خود رگرسیون برداری از آنجایی که همبستگی خطی بین متغیرهای سمت راست محتمل بوده و منجر به هم خطی[18] شدید می‌شود، لذا، نمی‌توان از معیار تابع آزمون‌کننده t برای تک‌تک ضرایب جهت کوچک کردن مدل استفاده کرد.

در تخمین مدل VAR، نیاز است که در ابتدا درجه ایستایی و وقفه بهینه متغیرهای به کار گرفته شده در الگو تعیین شود. برای آزمون ایستایی متغیرهای به کارگرفته شده در تحقیق، از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) استفاده شد تعداد بهینه وقفه براساس معیارهای آکاییک (AIC) و شوارتز (SBC) انتخاب شد.

این امر که متغیرهای وارد شده در الگوی VAR هم جمع از درجه یک (I(1)) به این اشاره دارد که نتایج تخمین، پیش بینی و آزمونهای آماری زمانی معتبر هستند که رابطه همگرایی میان متغیرهای الگو وجود داشته باشد (میلو و نل، ۲۰۰۱). از اینرو در مرحله بعد آزمون تعیین بردار همگرایی میان متغیرهای الگو صورت گرفت و برای این منظور از آزمون همگرایی جوهانسون استفاده شد. تعیین تعداد بردارهای همگرایی در این روش، توسط آزمون اثر ($\lambda \max$) و آزمون حداکثر مقدار ویژه ($\lambda trace$) صورت می گیرد.

۲- الگوی خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی(ARDL)

در این نوع از الگوهای سری زمانی، مقدار متغیر هم به گذشته خود آن متغیر و هم به مقادیر گذشته و حال سایر متغیرهای مستقل موجود در الگو وابسته می باشد. فرم کلی الگوی $ARDL(p, q_1, ..., q_k)$ بصورت زیر می باشد:

$$\varphi(L,P) = \sum_{i=1}^{k} \beta_i(L,q_i) X_{it} + \delta' W_t + \varepsilon_t$$

$$Q(L,P) = 1 - \varphi_1 L - \varphi_2 L^2 - .... - \varphi_p L^p$$

[17]- Sims
[18]- Multi co linearity

$$\beta_i(L,q_i)=\beta_{i0}+\beta_{i1}L+...+\beta_{iq_i}L^{q_i}\quad i=1,2,....,k$$

که در آن Y_t متغیر وابسته موجود در مدل، X_{it} بردار متغیرهای توضیحی به کار گرفته شده در مدل، K تعداد متغیرهای توضیحی به کار گرفته شده در مدل، $(q_1,....,q_t)$ تعداد وقفه های بهینه مربوط به هریک از متغیرهای توضیحی، p تعداد وقفه بهینه مربوط به متغیر وابسته مدل و W_t بردار متغیرهای قطعی مثل عرض از مبدأ، متغیرهای فصلی و روند می باشد.

برآورد این مدل، با استفاده از روش OLS صورت می گیرد. در ابتدا تعداد حداکثر وقفه ها تعیین شده و سپس معادله فوق برای تمامی مقادیر $p=0,1,....,m$ و $q=0,...,m$ تخمین زده می شود. در مرحله بعد با استفاده از یکی از معیارهای آکاییک، شوارتز ویا حنان-کویین(HQC) به انتخاب وقفه های بهینه مدل پرداخته می شود. در این روش بر خلاف رویکرد VAR هیچ الزامی به ایستا بودن تمام متغیرها از یک درجه وجود ندارد. همچنین براساس ضرایب برآورد شده مربوط به مدلARDL می توان ضرایب بلندمدت متغرهای مورد نظر را نیز بدست آورد (نوفهرستی، ۱۳۷۸)

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل مصرف سرانه این محصولات (مقدارخرید خانوارها/ بعد خانوار) از سال‌های ۸۸-۱۳۴۹ (سالیانه) که از بانک مرکزی استخراج شده است. لازم به ذکر است برای سال‌های۶۱-۵۹ بعلت عدم اجرای طرح، آماری وجود نداشت که با روش درون‌یابی(Interpolation) از سایر سال‌ها، آمار مورد نیاز برآورد گردید.

نتایج و بحث

در این قسمت پیش‌بینی مصرف پیاز و سیب‌زمینی بصورت جداگانه بحث و نتیجه‌گیری می‌شود.

الف- پیاز

به منظور ارائه نتایج صحیح در مورد متغیرهای سری‌های زمانی باید در مورد ایستایی[۱۹] این متغیرها اطمینان حاصل نمود. ابتدا با ترسیم منحنی سری زمانی (Run Sequence) با نوسانات سالیانه مصرف در این دوره آشنایی حاصل شد. ACF نیز این تغییرات سالیانه را نشان می‌دهد و برای ایستایی از تفاضل‌گیری سالیانه استفاده شد باتوجه به کاهش سریع ACF ایستایی مشخص و مقادیر اولیه p و q با کمک بیرون‌زدگی وقفه‌ها از فاصله اطمینان تعیین و سپس با بیش از حد برازندن[۲۰] ، مدل‌های معتبر مشخص و با استفاده از اماره‌های AIC [۲۱] و SBC [۲۲] ، مدل مناسب انتخاب گردید.

جهت تشخیص درستی الگو، از تست باکس- پیرس[۲۳] و نرمال و نوفه سفید[۲۴] بودن اجزای اخلال با کمک ACF، هسیتوگرام، منحنی احتمال نرمال و... استفاده شد تا فرض استقلال و تصادفی بودن سری‌ها به اثبات رسید و در نهایت مدل ARIMA (۳و۱و۲) انتخاب گردید. با توجه به این که در بررسی داده‌ها، نوسانات سالیانه مشخص شد ، روش تعدیل نمایی دوگانه نیز در این روش مورد استفاده قرار گرفت.

هم‌چنین مدل خودرگرسیون برداری(VAR)نیزبرآورد گردید. ابتدا آزمون علیت گرنجری جهت بررسی علیت شاخص قیمت و درامد سرانه برمصرف سرانه بررسی شد .نتایج آزمون حاکی از اثر این دو عامل بر مصرف سرانه می باشد برای براورد مدل لازم است که

19- Stationary

20- Over Fitting

21- Akaike Information Criterion

22- Schwartz Bayesian Criterion

23- Box- Pierce test

24_ White noise

متغیرها انباشته از یک درجه باشند.لذا ازمون دیکی فولر جهت بررسی این موضوع انجام شد.و مشخص شد که لگاریتم مصرف(C) سرانه(کیلوگرم)،درامد(I) سرانه(هزار ریال)و شاخص قیمت(P) انباشته از مرتبه یک هستند((۱)I).سپس با تعیین وقفه بهینه(وقفه) با کمک معیارهای آکاییک (AIC) و شوارتز (SBC) مدل زیر برآورد گردید.

LI(-1) - 0/3LP(-1) +8/5 LC=7/2 LC(-1)+ 0/1
/2 0/5 3/2۲ 6/3 (t)

R=0/61 F=18/5

سپس آزمون جوهانسون برای همگرایی مورد بررسی قرار گرفت نتایج بدست آمده نشان دهنده آن است که در الگوی مصرف پیاز، کمیتهای آماره در هردو آزمون از مقادیر بحرانی ارائه شده توسط جوهانسون در سطح ۹۵ درصد کمتر می باشد و لذا در هر دو مورد، وجود یک رابطه تعادلی میان متغیرها پذیرفته می شود.

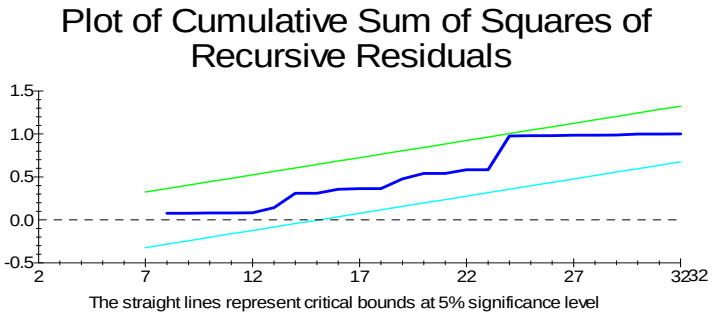
از دیگر مدلهای چند متغیره براورد به روشARDL می باشد که با متغیر های مورد نظر بهترین الگو ARDL(1,0,1)بصورت ذیل براورد گردید الگوی ARDL با استفاده از متغیرهای توضیحی مختلف و تعیین طول وقفه بهینه هریک، براساس معیار شوارتز (SBC)، برازش شد.

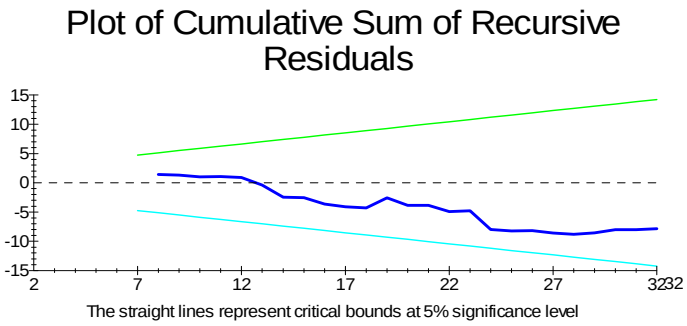
جدول۱- نتایج تخمین مدل ARDL(1,0,1) با متغیر وابسته مصرف سرانه پیاز و وقفه سایر متغیرها

	Const	LC(-1)	LY	LP	LP(-1)
LC	0/82	0/77	-0/001	-0/31	-0/28
t-stat	1/2	7/04	0/1	2/5	2/7

R-Squared=0/74

سپس آزمون cusum, cusumq جهت ثبات پارمترها انجام شد که حاکی از پایداری ضرائب بود.





نگاره‌ی ۵-آزمون ثبات پارامترها

برای مقایسه مدل‌ها، پیش‌بینی برای سال‌های۸۸-۸۴ از هرمدل انجام و سپس FMSE [۲۵] مورد مقایسه قرار گرفت تا مناسب‌ترین مدل انتخاب شود. طبق جدول۲ ملاحظه می‌گردد که خطای پیش‌بینی ARIMA کمتر می‌باشد.

جدول۲ : مقایسه خطای مدل‌ها

Model	ARIMA	تعدیل نمایی دوگانه	ARDL	VAR
FMSE	۰/۴۲	۰/۵۹	1/02	۱/۳

با توجه به انتخاب مدل نهایی، پیش‌بینی مصرف برای سال‌های ۹۳-۹۰ طبق جدول۳ می‌باشد.

جدول۳ : مقادیر واقعی و پیش بینی سال‌های ۸۸-۸۴ و پیش‌بینی مصرف از ۹۳-۹۰ (واحد: کیلو)

سال / مقدار	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳
واقعی	۱۶/۶	۱۶/۹	۱۷/۳	۱۶/۹	۱۷/۱۵	-	-	-	-
پیش‌بینی	۱۶/۵	۱۶/۲	۱۷/۲	۱۸/۹	۱۷/۱۸	۱۷/۳۳	۱۷/۶۳	۱۹/۳۴	۱۸/۹۹

طبق جدول مصرف سرانه در سال(۹۰) ۱۷/۳۳ کیلوگرم و در پایان برنامه پنجم به ۱۸/۹۹ کیلوگرم خواهد رسید.

ب- سیب زمینی

برای پیش‌بینی مصرف، با استفاده از آمار موجود (سالیانه) ابتدا با رسم منحنی سری‌های زمانی، روند داده‌ها مشخص شده، و ACF حاکی از غیر ایستایی بودن داده‌ها می‌باشد.سپس با یک بار تفاضل‌گیری ساده داده‌ها ایستا و با استفاده از مراحل ذکرشده در پیش‌بینی پیاز بهترین مدل تعدیل‌نمایی دوگانه انتخاب گردید.

[25]- Forecast MSE

با توجه به اینکه جهت پیش‌بینی سری‌های زمانی دارای روند از روشARIMA نیز استفاده می‌شود،از این روش و مدل خودرگرسیون برداری(VAR)نیز با متغیرهای مصرف سرانه (کیلوگرم) ودرآمد سرانه(هزار ریال) و قیمت خرده‌فروشی (با وقفه بهینه ۱) نیزبصورت لگاریتمی برآورد گردید.نتایج بصورت ذیل است.

LC=0/83 LC(-1)+0/03 LI(-1) - 0/03 LP(-1)+0/48
(T) 8/4 2/7 0/7 1/4
R=0/74 F=27

سپس آزمون جوهانسون برای همگرایی مورد بررسی قرار گرفت نتایج بدست آمده نشان دهنده آن است که در الگوی مصرف سیب زمینی، کمیتهای آماره در هردو آزمون از مقادیر بحرانی ارائه شده توسط جوهانسون در سطح ۹۵ درصد کمتر می باشد و لذا در هر دو مورد، وجود یک رابطه تعادلی میان متغیرها پذیرفته می‌شود.

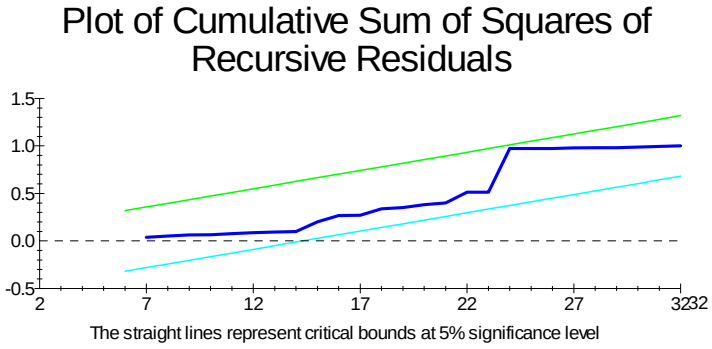
الگوی ARDL با استفاده از متغیرهای توضیحی مختلف و تعیین طول وقفه بهینه هریک، براساس معیار شوارتز (SBC)، برازش شد و براین اساس، الگوی ARDL(1,0,0) برای مصرف سیب‌زمینی (هر دو بصورت لگاریتمی) به عنوان الگوی بهینه انتخاب شدند.

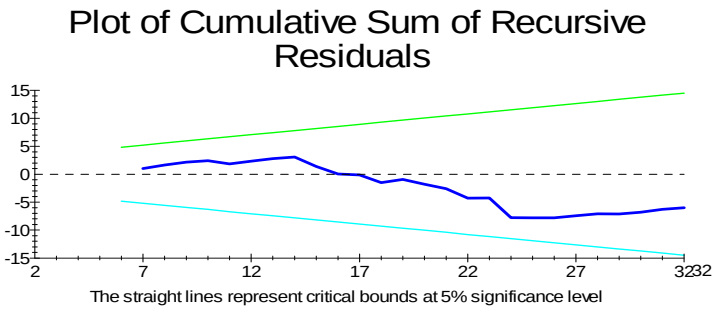
جدول۴-نتایج تخمین مدل ARDL(1,0,0) با متغیر وابسته مصرف سرانه سیب زمینی ووقفه سایر متغیرها

	Const	LC (-1)	LY	LP
LC	۰/۸	۰/۸	-۰/۰۶	-۰/۰۶
t-stat	۱/۸	۷/۷	۲/۸	۰/۷

۵7/R-Squared=0

سپس آزمون cusum, cusumq جهت ثبات پارمترها انجام شد که حاکی از پایداری ضرائب بود.





نگاره‌ی ۷-آزمون ثبات پارامترها

برای مقایسه این روش‌ها پیش‌بینی از سال۸۸-۸۴ توسط هرمدل انجام و FMSE طبق جدول۵ با هم مقایسه شد.

جدول۵ : مقایسه FMSE مدل‌ها

Model	ARIMA(2,1,2)	تعدیل نمایی دوگانه	ARDL	VAR
FMSE	۲/۵۴	۱/۰۳	1/04	۱/۰۴۳

نتیجه جدول حاکی از این است که FMSE روش تعدیل نمایی دوگانه ازسایر روش‌ها کمتر می‌باشد. بنابراین با انتخاب این مدل پیش‌بینی مصرف برای سال‌های ۹۳-۸۹ طبق جدول۶ انجام شد.

جدول۶ : مقادیر واقعی و پیش بینی سال‌های ۸۸-۸۴ و پیش‌بینی مصرف از ۹۳-۸۹ (واحد: کیلو)

سال / مقدار	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳
واقعی	۲۶/۸	۲۶/۲	۲۷/۳	۲۸/۹	۲۹/۶	-	-	-	-
پیش‌بینی	۲۶/۴	۲۶/۷	۲۷/۲	۲۷/۶	۲۸	۳۰/۱	۳۰/۵	۳۱	۳۱/۴

طبق جدول تقاضای سرانه در سال جاری(۹۰) ۳۰/۱ کیلوگرم ودر پایان برنامه پنجم به ۳۱/۴ کیلوگرم خواهد رسید.

منابع

۱- ایمانی، علی(۱۳۷۵): بررسی وضعیت اقتصادی تولید و مصرف سیب زمینی، اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی

۲- بخشوده، محمد و عمرانی، محمد(۱۳۸۴):مقایسه روش‌های مختلف پیش‌بینی: مطالعه موردی قیمت سیب‌زمینی و پیاز: پنجمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی- زاهدان

۳- سلامی، حبیب‌الله(۱۳۸۶)، اقتصاد سنجی سریهای زمانی – جزوه دوره دکتری

۴- شیوا، رضا(۱۳۷۵): پیش بینی سری زمانی، شناسایی و تخمین، مؤسسه پژوهشهای بازرگانی

۵- مجاوریان، مجتبی و امجدی، افشین(۱۳۸۰): مقایسه روشهای معمول با تابع مثلثاتی در قدرت پیش‌بینی سری زمانی قیمت محصولات کشاورزی همراه با اثرات فصلی – اقتصاد کشاورزی توسعه (۲۵)

۶- کیمیاگرو همکاران(۱۳۸۳). بررسی وضعیت عرضه محصولات کشاورزی و تأثیر آن در الگوی مصرف موادغذایی در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال دوازدهم، ش ۴۸.

۷- کهوریان،ت. (۱۳۷۷). مقایسه خطای پیش گویی مدل رگرسیون خطی دو متغیره و هموارسازی نمایی چندگانه (برای یک سری زمانی اقتصادی). چهارمین کنفرانس بین المللی آمار ایران.

۸- نوفهرستی، محمد،(۱۳۷۸). ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی. چاپ اول، انتشارات رسا

9- Adhikari.M. at all (2003). Water Demand Forecasting for Poultry Production Selected Paper Prepared for AAEA

10- Campo, I.S. and J.C. Beghin.(2005). Dairy Food Consumption, Production, and Policy in Japan. Working Paper 05-WP 401. Center for Agricultural and Rural Development

11- Chorng.s.(2005). Model identification of arima family using genetic algorithms. Applied mathematics and computation pp 164

12- -Deaton, A. S. & G. Laroque. 1992. On the behavior of commodity prices, Review of Economic Studies, 59:1-23

13- Halicioglu, F. (2004). An ARDL Model of International Tourist Flows to Turkey. Global Business and Economics Review.

14- Houston. & at all.(2003). Forecasting Broiler Water Demand Econometric & Times Series Analysis Selected Paper Prepared For Western Ag. Econ

15- Joy.H. and Barry. r (2001). Principles of operations management. Prentice Hall Inc. new jersey

16- Levin.R. (1989). Quantitative approaches to management. Mac grow hill

17- Monroe . k.(1990) : Pricing’ making profitable decision Mac grow hill international ‘ Editions

18- Mello, M.D. and K. S. Nell.(2001). The Forecasting Ability of a Co integrated VAR Demand System With Endogenous vs. Exogenous Expenditure Variable: An Application to the UK Imports of Tourism From Neighboring Countries"

19- Sabur.r.(1993). Analysis of rice price of in immensity town market. Pattern and forecasting Bangladesh. G . of. Ag. Eco (16)

20- Soares, L and M.C. Medeiros. (1999). Modeling and forecasting short-term electric load demand: a two step methodology.

21- Roger.k.(1984). Forecasting future price trends in the u.s. fresh and processed potato market (g.of food distribution research)

22- Volkan.s.(2006). Forecasting production of fossil fuel sources in turkey using a comparative regression and arima model. Energy policy 3 4

23- winter.a.(1996). Expectations' supply response and marketing boards: an example from Kenya: Ag. Eco (14).

Forecasting consume of potato and onion in the fifth development plan

Abstract

With regard to the importance of demand and the price of agriculture production in the economy of the country as well as the increasing role of potato and onion in the diet of people, this paper uses statistical patterns to forecast demand of this product. to forecast the demand of potato using annual data for 1349-1388, Double exponential smoothing and to forecasting the demand of onion ARIMA(2,1,3) model was used as the proper model and forecasting for years 1390-93 (the fifth development plan) was made . The results of this research not only indicate suitable forecasting with regard to error standard for the above models but also suggest the fact that applying monthly and annual series with the use of proper and valid models will provide acceptable results Comparing the forecasts made with real amounts and quantities indicates the high power of forecasting for these models and witnesses our claim. To according to the studies made , it is predicted (forecasted) that the average of demand potato will amount to 31/4 kilogram and the per capita demand of onion will reach to 18/9 Kg at the end of the fifth development plan (year1393)

Key words: Forecast , ARIMA ,VAR,ARDL Potato ,onion