



پیش بینی تقاضای محصولات عمده زراعی کشور در افق سند چشم انداز

تکتم محتشمی و حبیب‌اله سلامی

دکتری اقتصاد کشاورزی، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربت حیدریه

t.mohtashami@gmail.com

چکیده

مهمترین اولویت بخش کشاورزی که در سند چشم انداز کشور بر آن تأکید شده است، تأمین امنیت غذایی با تکیه بر تولید از منابع داخلی است. در این ارتباط، این سوال مطرح است که چه میزان تقاضا از محصولات کشاورزی تا این سال وجود خواهد داشت تا بتوان براساس آن اولویت سیاستهای مختلف و بویژه اعتباری را جهت دستیابی به خودکفایی تعیین کرد. مطالعه حاضر با بکارگیری الگوهای مختلف سری زمانی و استفاده از یک رویکرد سیستمی برای انتخاب مناسبترین الگو، به پیش بینی مصرف هفت کالای عمده زراعی در کشور (به تفکیک مناطق شهری و روستایی) تا سال ۱۴۰۴ که افق سند چشم انداز است می‌پردازد. براین اساس پیش‌بینی می‌شود مصرف گندم با در نظر گرفتن مصرف نان، ماکارونی، و شیرینی با ۱۸/۴ درصد رشد نسبت به سال پایه به ۱۲۰۹۶ هزارتن برسد. مقدار مصرف روغن نباتی، قندوشکر، برنج و سیب-زمینی نیز پیش‌بینی می‌شود دارای روندی افزایشی در هر دو منطقه باشد. با اینحال مصرف حبوبات و پیاز کاهشی بوده و به ترتیب ۳۷۵/۷ و ۸۴۱ هزارتن در سال افق پیش‌بینی می‌شود.

کلمات کلیدی: الگوهای سری زمانی، سند چشم انداز، تقاضا، محصولات زراعی



مقدمه

یکی از مهمترین اولویت بخش کشاورزی که در سند چشم انداز بیست ساله کشور بر آن تأکید شده است، تأمین امنیت غذایی با تکیه بر تولید از منابع داخلی است. در این ارتباط، این سوال مطرح است که چه میزان تقاضا از محصولات کشاورزی تا این سال وجود خواهد داشت که باید برای آن برنامه ریزی تولیدی لازم را انجام داد. پاسخ به این سوال مستلزم پیش بینی تقاضا برای محصولات عمده کشاورزی است. به گونه ای که بتوان براساس نتایج آن زمینه را برای تعیین اولویت سیاستهای مختلف و بویژه سیاستهای اعتباری بخش کشاورزی در جهت دستیابی به خودکفایی فراهم کرد. در زمینه تجزیه و تحلیل ساختار تقاضای مصرف کنندگان برای محصولات مختلف، تا کنون مطالعات زیادی در داخل کشور انجام شده است. عمده این مطالعات، تأکید بر استفاده از الگوهای ساختاری چون روتردام، سیستم مخارج خطی و سیستم تقاضای تقریباً ایده آل، به منظور تحلیل رفتار مصرف و بویژه محاسبه کششهای درآمدی و قیمتی تقاضا داشته اند. که از جمله آنها می توان به مطالعات صفوی (۱۳۷۰)، لاریمی و همکاران (۱۳۷۰)، ذائری امیرانی (۱۳۷۴)، سالم (۱۳۷۴)، قادری (۱۳۷۶)، خسروی (۱۳۷۷)، بخشوده (۱۳۷۵)، نعیمی فر (۱۳۸۱)، نجف پور الوندی (۱۳۸۱)، فخرایی و نوروزی (۱۳۸۵)، فراهانی (۱۳۸۴)، جهانگرد (۱۳۸۷) و سلامی و شهبازی (۱۳۸۸) اشاره کرد. از دیگر نکاتی که در بررسی مطالعات گذشته در کشور می توان به آن رسید این است که بخش اعظمی از این مطالعات به بررسی تقاضای انواع گوشت و لبنیات به جهت سهم بالای آنها در هزینه خوراک خانوارهای کشور اختصاص داشته است. از بین مطالعات فوق، تنها در مطالعات خسروی (۱۳۷۷)، لاریمی و همکاران (۱۳۷۰)، فخرایی و نوروزی (۱۳۸۵)، جهانگرد (۱۳۸۷) قادری (۱۳۷۶) و سلامی و شهبازی (۱۳۸۸) تقاضای سایر محصولات غذایی شامل نان، برنج، روغن، سیب و پرتقال نیز به صورت مجزا مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین با وجود اینکه مطالعات زیادی در زمینه برآورد توابع مصرف در کشور صورت گرفته است، مطالعات اندکی به پیش بینی مصرف پرداخته اند که در آنها نیز، به جز مطالعه جهانگرد (۱۳۸۷)، پیش بینی های در قالب محاسبه رشد متغیرهای توضیحی مدل و جایگزینی آنها در تابع تقاضا انجام شده است (مطالعه خسروی (۱۳۷۷) و لاریمی و همکاران (۱۳۷۰)). انتقاد اصلی که بر پیش بینی های مبتنی بر این روش وارد است فرض رشد ثابت برای متغیرهای مستقل الگو می باشد. در حالیکه ممکن است این روند ادامه نیابد که این امر بر خطای پیش بینی های مبتنی بر این روش می افزاید (بسلر و برانت^۱ (۱۹۷۹)). بر همین اساس در بسیاری از مطالعات خارج از کشور استفاده از روشهای جدید پیش بینی از جمله الگوهای سری زمانی برای بررسی و پیش بینی تقاضا گسترش یافته است (بسلر و وانگ^۲ (۲۰۰۲)، فانلی و مازوچی^۳ (۲۰۰۲)، و شاپر و پاسکو^۴ (۱۹۹۹)). با توجه به تعداد معدود مطالعات انجام گرفته در داخل کشور،

1. Bessler. and Brant (1979)

2. Bessler and Wang (2002)

3. Fanili and Mazzicchi (2003)

4. Shapper and Pascoe (1999)



مشاهده می شود که زمینه برای انجام تحقیقات بیشتر در خصوص پیش بینی تقاضا بویژه برای محصولات زراعی در کشور وجود دارد. این امر با در نظر گرفتن لزوم توجه به رویکردهای جدید و دقیقتر اقتصادسنجی سری زمانی در پیش بینی های بلندمدت مصرف بیشتر احساس می شود. براین اساس، مطالعه حاضر سعی دارد با بکارگیری الگوهای مختلف سری زمانی و استفاده از یک رویکرد سیستمی برای انتخاب مناسبترین الگو، به پیش بینی مصرف کل ۷ کالای عمده زراعی (گندم، حبوبات، برنج، قندوشکر، روغن نباتی، سیب زمینی و پیاز) به تفکیک مناطق شهری و روستایی تا سال ۱۴۰۴ که افق سند چشم انداز است پردازد.

روش تحقیق

بر اساس مبانی اقتصاد خرد، تقاضای هر کالا به صورت تابعی از قیمت ها و بودجه مصرف کننده، بیان می شود. از مجموع تقاضای کلیه مصرف کنندگان جامعه، تقاضای کل کالا حاصل می شود. بنابراین در بعد کلان جمعیت نیز به عنوان یک عامل مهم در تقاضای کل کالا، مطرح می گردد و با افزایش جمعیت، تقاضا نیز افزایش می یابد. از اینرو، فرم کلی تابع تقاضا که در این مطالعه مد نظر قرار گرفته است را می توان به شکل زیر نوشت:

$$Td_{is} = f(\cos t_{is}, P_{is}, P_{js}, POP_s)$$

$$s = Urban, Rural$$

(۱)

که در آن Td_{is} تقاضای کل برای کالای i است. به منظور لحاظ آثار مربوط به ترکیب جمعیت شهری و روستایی و واکنشهای نابرابر قیمتی و درآمدی بر مصرف، پیش بینی های تقاضا برای کالاهای نهایی به تفکیک هر یک از مناطق شهری و کشوری مورد بررسی قرار گرفته است. در رابطه فوق، $\cos t_{is}$ مخارج مصرفی کل (میلیون ریال)، P_j و P_i به ترتیب قیمت کالای i و کالاهای جانشین (ریال) و POP نیز جمعیت کل هر یک از مناطق شهری و روستایی کشور (هزار نفر) است.

سه رویکرد عمده در پژوهش های کاربردی برای برآورد رابطه فوق و پیش بینی با استفاده از آن مورد استفاده قرار گرفته است که عبارتند از رویکرد مبتنی بر الگوهای پارامتریک (ساختاری)، رویکرد استفاده از الگوهای غیر پارامتریک و رویکرد استفاده از الگوهای سری های زمانی. در الگوهای ساختاری تقاضا، روابط بین متغیرهای اقتصادی بر مبنای نظریه اقتصادی مصرف و در قالب فرم های تابعی مختلف تصریح می شود. فرم هایی چون سیستم روتردام، سیستم ترانسلوگ، سیستم مخارج خطی و سیستم تقاضای تقریباً ایده آل از رایجترین این الگوها می باشند. از مزایای مهم این الگوها آن است که از نظر تحلیلی می توان میزان تأثیرپذیری تقاضا را از عوامل موثر بر آن (مانند اثر قیمت با استفاده از کشش خودقیمتی) بررسی و پیش بینی کرد. انتقاد اصلی که بر پیش بینی های مبتنی بر این روش وارد است فرض رشد ثابت برای متغیرهای مستقل الگو می باشد. در حالیکه ممکن است این روند ادامه نیابد که این امر بر خطای پیش بینی های مبتنی بر این روش می افزاید (بسلر و



برانت (۱۹۷۹۵). در الگوهای غیرپارامتریک نیازی به تصریح یک الگوی تئوری اقتصادی خاص نیست. پیش‌بینی در این روش، برآوردی کمی از متغیر وابسته در آینده براساس اطلاعات حال و گذشته آن است. در پیش‌بینی مبتنی بر این روش، پارامترها ثابت نبوده بلکه مرتباً بر اساس خطای پیش‌بینی گذشته، تعدیل می‌شود. از سوی دیگر، نقش بیشتر قضاوتها در این روش، احتمال اینکه خطاهای شخصی روی پیش‌بینی اثرگذار شود را افزایش می‌دهد (گاردنر ۱۹۸۹۶). الگوهای شبکه عصبی از مهمترین الگوهای نا پارامتریک در پیش‌بینی تقاضا براساس این رویکرد می‌باشند. از سایر الگوهایی که در این دسته قرار می‌گیرند می‌توان به الگوهای میانگین متحرک و الگوهای تعدیل‌نمایی اشاره کرد. در نهایت، در الگوهای سری زمانی عقیده بر آن است که ماهیت رفتاری متغیرها باید از درون خود مشاهدات استخراج شود. الگوهای سری زمانی آینده یک سری را به ارزشهای گذشته آن مرتبط می‌سازند و از لحاظ توانایی انجام پیش‌بینی دقیق متغیرها با الگوهای ساختاری قابل رقابت هستند (کلمن ۷، ۱۹۸۳). بر این اساس، با توجه به هدف مطالعه، استفاده از الگوهای اقتصادسنجی سری زمانی، بر سایر الگوها ارجحیت خواهد داشت.

با اینحال مهمترین مسئله ای که در استفاده از الگوهای سری زمانی فوق وجود دارد شناسایی الگوی مناسب از بین این الگوها به منظور داشتن پیش‌بینی ای با کمترین خطاست. در این مطالعه، معیار انتخاب اولیه الگو برای پیش‌بینی، دستورالعملی است که توسط فمبای (۱۹۹۸) پیشنهاد شده است. انتخاب الگوی مناسب در این روش بر اساس ویژگیهای سری زمانی تعیین می‌شود. در مرحله اول، وجود ریشه واحد در هر یک از متغیرهای الگو مورد بررسی قرار می‌گیرد تا مرتبه انباشتگی کل متغیرها مشخص گردد. نتیجه این آزمون می‌تواند منجر به بروز دو حالت کلی شود: نخست اینکه حداقل دو تا از سری‌های مربوط به متغیرهای الگو انباشته از مرتبه (۱) باشند و دوم اینکه حداقل $n-1$ سری انباشته از مرتبه صفر یا ایستا باشند. در صورت بروز حالت اول، احتمال وجود رابطه همگرایی بلندمدت بین متغیرها باید مورد آزمون قرار گیرد. اگر چنین رابطه همگرایی بین متغیرها وجود داشت، لازم است که این رابطه تحت الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) مورد برآورد قرار گرفته و برای پیش‌بینی استفاده شود. الگوی تصحیح خطای عموماً در غالب یک الگوی خودتوضیح برداری (VAR) ارائه می‌شود. اگر یک سیستم VAR که دارای K متغیر درونزای انباشته از مرتبه یک $I(1)$ با P وقفه است در غالب ماتریسی به صورت زیر در نظر گرفته شود:

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + e_t \quad (2)$$

$$\Pi = -(I_K - A_1 - A_2 - \dots - A_p) \quad \text{با تعریف:}$$

فرم کلی یک الگوی VECM را می‌توان بصورت زیر در نظر گرفت:

5. Bessler and Brant (1979)

6. Gardner (1985)

7. Colman (1983)



$$\Delta y_t = \pi y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + u_t \quad (3)$$

در رابطه فوق می توان $\pi = \alpha\beta'$ را نیز در نظر گرفت که در آن ماتریس بردارهای روابط بلندمدت و α ماتریس ضرایب تعدیل روابط کوتاه مدت به بلندمدت می باشد و تعیین تعداد وقفه های مناسب با استفاده از آزمون LR و یا معیارهایی نظیر آکاییک (AIC)، شوارتز و بیزین (SBC) و حنان کوئین صورت می گیرد (اندرس، ۲۰۰۴).

در صورتیکه انجام آزمون همگرایی جوهانسون، وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها را تأیید نکرد، بایستی با استفاده از رابطه علی بین متغیرهای الگو در مورد انتخاب روش پیش بینی تصمیم گیری شود. برای بررسی رابطه علی بین متغیرها روشهای مختلفی ارائه شده که یکی از ساده ترین آنها آزمون علیت گرنجر است. چنانچه نتایج آزمون دیکی فولر حاکی از ایستایی متغیرهای مورد مطالعه داشته باشد، باز هم باید نوع رابطه علی بین متغیرها مشخص شود و براساس آن الگوی مناسب انتخاب شود. اگر بین متغیرهای مورد بررسی یک رابطه علی دوطرفه وجود داشته باشد، الگوهای خودرگرسیون برداری (VAR) برای پیش بینی مناسب خواهند بود، اما چنانچه بین متغیرها یک رابطه علی یک طرفه وجود داشته باشد، الگوهای انتقالی (ARDL) برای پیش بینی مناسبترند. در الگوهای سری زمانی ARDL، 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 $ARDL(p, q_1, \dots, q_k)$ بصورت زیر می باشد:

$$\varphi(L, P) = \sum_{i=1}^k \beta_i(L, q_i) X_{it} + \delta' W_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

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, \dots, q_k) تعداد وقفه های بهینه مربوط به هر یک 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 و q تخمین زده می شود. در مرحله بعد با استفاده از یکی از معیارهای آکاییک، شوارتز و یا حنان-کوئین (HQC) به انتخاب وقفه های بهینه مدل پرداخته می شود (کریچگاسنر و والترز، ۲۰۰۸). در نهایت اینکه، اگر هیچ رابطه علی معینداری بین متغیرها وجود نداشته باشد، الگوهای سری زمانی تک متغیره پیش بینی مناسبی از رفتار آینده متغیر بدست خواهند داد. از مهمترین این الگوها می توان به الگوهای آریمای اشاره داشت که برآورد آن براساس روش باکس-جنکینز صورت می گیرد.

در این مطالعه تلاش شده است تا با استفاده از الگوهای سری زمانی و با طی مراحل که گفته شد، الگوی مناسب رای پیش بینی متغیرهای مورد بررسی انتخاب شود. قدرت پیش بینی الگوها با توجه به معیارهای میانگین قدرمطلق خطای پیش بینی (MSE) و درصد خطای پیش بینی (MAPE) بررسی شده است. پس از انتخاب مناسبترین الگو، تغییرات مصرف کل محصولات مورد بررسی برای دوره ۱۴۰۴-۱۳۸۶، پیش بینی شده است. برای پیش



بینی تقاضای خانوارهای شهری و روستایی به اطلاعات مربوط به قیمت کالاها، هزینه های مصرفی خانوارهای شهری و روستایی و جمعیت نیاز است. این اطلاعات از آمارهای نمونه گیری خانوارهای شهری و روستایی کشور برای سالهای ۸۷-۱۳۵۳ که توسط مرکز آمار ایران گردآوری می شود و در قالب گزارشات هزینه و درآمد خانوار تدوین می گردد قابل استخراج می باشد. مقدار مصرف خانوارها از کالاهای کشاورزی نیز از روی آمار مربوط به هزینه مصرفی سالانه در بودجه خانوار شهری و روستایی و قیمت این کالاها قابل استخراج می باشد.

نتایج و بحث

در این بخش، نتایج حاصل از برآورد الگوی مصرف محصولات مورد بررسی شامل گندم، حبوبات، روغن نباتی، قندوشکر، برنج، سیب زمینی و پیاز ارائه گردیده و در هر مورد، با استفاده از الگوی منتخب، تقاضای کل هر محصول به تفکیک برای مناطق شهری و روستایی کشور در سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۴ پیش بینی شده است. در بررسی تقاضای کل هر محصول در مناطق شهری و روستایی، قیمت خرده فروشی، مجموع مخارج مصرفی و جمعیت کل هر یک از مناطق، وارد الگو شده اند. علاوه بر آن، در هر مورد با بررسی روند گذشته مصرف هر محصول، تأثیر اجرای برنامه های مختلف توسعه، جنگ و یا سیاستهایی که تقاضای محصول در تحت تأثیر قرار می دهد نیز در قالب متغیرهای دامی که برای سالهای اجرا ارزش یک (۱) می گیرند مورد بررسی قرار گرفته است. فرم تصریح متغیرهای الگوها در این مطالعه نیز به صورت لگاریتمی در نظر گرفته شده است. در مورد گندم، با توجه به اینکه گندم به عنوان ماده اولیه در بسیاری از مواد خوراکی مصرف می شود که کشش قیمتی و درآمدی برای هر یک از آنها متفاوت است. از اینرو، تقاضای گندم براساس تقاضا برای فرآورده های عمده آن مورد بررسی قرار گرفته است و بجای برآورد یک تابع مستقیم برای گندم، تابع تقاضا برای فرآورده های عمده آن یعنی "نان و آرد" و "ماکارونی و رشته" و "کیک و شیرینی" برآورد شد و سپس با برآورد میزان مصرف هر یک از آنها، میزان مصرف گندم مورد نیاز از طریق ضریبهای معلوم و شناخته شده محاسبه گردیده است. در همه موارد، بر مبنای رهیافتی که پیشتر به آن اشاره شد، در ابتدا وضعیت ایستایی سری های زمانی متغیرهای الگو با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به وجود روند در سری زمانی متغیرهای مورد بررسی، آزمون دیکی فولر در شرایط وجود روند مورد استفاده قرار گرفت که نتایج بیانگر انباشتگی از مرتبه اول تمامی متغیرها بود. از آنجا که در همه الگوهای مورد بررسی حداقل دو سری از سری های الگو انباشته از مرتبه یک می باشند، لازم بود تا در مرحله بعد، وجود رابطه همگرایی بین آنها آزمون شود که در تعیین تعداد روابط همگرایی از روش جوهانسن استفاده شد. در استفاده از آزمون فوق در ابتدا یک الگوی VARA متناسب با بردار متغیرهای به کار رفته در الگو برآورد شد تا با آزمون ریشه های مشخصه ماتریس ضرایب حاصله، تعداد روابط بلندمدت بین متغیرها براساس آزمونهای حداکثر مقدار ویژه^۹، تعیین گردد. جدول ۱ نتایج تعیین تعداد وقفه

⁸. Vector Error Correction

⁹. Trace



بهینه در برآورد الگوهای VAR با استفاده از معیارهای مختلفی چون آکائیک (AIC)، شوارتز بیزین (SBC) و حنان کوئین (HQ) را نشان می دهد که در همه موارد با توجه به حجم داده ها، با تعیین حداکثر طول وقفه ۲ صورت گرفته است. براین اساس، تعداد روابط بلندمدت بین متغیرهای هر الگو با توجه به آزمون جوهانسون تعیین و در صورت وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها این رابطه با استفاده از الگوهای تصحیح خطای برداری (VECM) برآورد شده است. علاوه براین، به منظور مقایسه دقت پیش بینی الگوهای انتخاب با این روش با سایر الگوهای سری زمانی چند متغیره و تک متغیره، سه الگوی دیگر خود توضیح برداری (VAR)، خود توضیح با وقفه توزیعی (ARDL) و آریما (ARIMA) نیز برآورد شد تا با مقایسه توانایی پیش بینی این الگوها، در نهایت بهترین الگوی سری زمانی برای پیش بینی مقدار تقاضای کل به کار گرفته شود. مقایسه قدرت پیش بینی الگوها براساس اندازه گیری میزان خطا پیش بینی درون نمونه ای با استفاده از دو معیار MSE و MAPE صورت گرفته و به این منظور دوره زمانی ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ پیش بینی و با مقدار واقعی آن مقایسه شد. نتایج این پیش بینی و مقدار خطای آن در جدول ۳ آمده است. در نهایت با انتخاب الگوی مناسب، پیش بینی مصرف طی سالهای ۱۴۰۴-۱۳۸۷ انجام گرفت (جدول ۴). لازم به ذکر است که در انجام پیش بینی های فوق، جمعیت کل کشور تا افق ۱۴۰۴، ۸۵۵۱۲ هزار نفر در نظر گرفته شده است (مرکز مطالعات و پژوهش های جمعیتی آسیا و اقیانوسیه، ۱۳۸۷) که از این تعداد، ۶۴۵۰۸ هزار نفر آن مربوط به مناطق شهری و ۲۱۰۰۴ آن مربوط به مناطق روستایی خواهد بود. نتایج پیش بینی نشان می دهد که مقدار مصرف نان با ۳۰ درصد افزایش نسبت به سال پایه (۱۳۸۷)، به ۸۶۹۶/۲ هزار تن در سال افق خواهد رسید که با در نظر گرفتن ضریب تبدیل ۰/۸۷۵ برای نان شهری، به معنای ۷۶۰۹/۲ هزار تن گندم مورد نیاز برای تأمین تقاضای شهری است. با اینحال برای مناطق روستایی مصرف نان کاهش و پیش بینی می شود که از ۴۴۶۱ هزار تن در سال ۱۳۸۷ به ۳۱۴۱ هزار تن در افق ۱۴۰۴ برسد. با در نظر گرفتن ضریب تبدیل ۰/۸۶۹ برای نان روستایی، این میزان مصرف به معنی نیاز به ۲۷۲۹/۵ هزار تن گندم مورد نیاز برای تأمین تقاضای خوراکی گندم در مناطق روستایی است. مصرف رشته و ماکارونی نیز با رشدی صعودی، هم در مناطق شهری و هم روستایی، به ترتیب به ۷۸۷/۶ و ۵۹۰/۲ هزار تن در افق ۱۴۰۴ خواهد رسید. این میزان تقاضا، با لحاظ ضریب تبدیل ۰/۹۵ رشته و ماکارونی به گندم معادل مصرف ۷۴۸/۲ و ۵۶۰/۷ هزار تن گندم است. مصرف کیک و شیرینی در مناطق روستایی با کاهشی ۲۴/۳ درصدی به ۳۶/۱ هزار تن در سال افق خواهد رسید. با اینحال رشد مصرف آنها در مناطق شهری بالا بوده و ۵۷۰ هزار تن مصرف این محصولات در سال ۱۴۰۴ پیش بینی می شود. با در نظر گرفتن ضریب تبدیل ۰/۷۴ کیک و شیرینی به گندم، میزان کل مصرف گندم برای برآورد نیاز کیک و شیرینی در کشور ۴۴۸/۴ هزار تن برآورد می شود. در مجموع، کل مصرف گندم برای استفاده به صورت نان، ماکارونی و شیرینی، ۱۲۰۹۶ هزار تن پیش بینی می شود. برآورد مقادیر آبی مصرف روغن نباتی در مناطق شهری و روستایی کشور (جدول ۴) با در نظر گرفتن متغیرهای قیمت این محصولات، مجموع مخارج مصرفی، جمعیت و متغیرهای مجازی جنگ و برنامه های توسعه نشان می



دهد که سطح مصرف این محصولات در مناطق شهری از ۱۰۱۷ هزارتن در سال ۱۳۸۷ به ۱۳۹۷/۴ هزارتن در سال افق خواهد رسید. به همین ترتیب، مصرف کل روغن نباتی در مناطق روستایی با متوسط رشد سالانه ۳/۳ درصد، ۷۱۴ هزارتن در افق ۱۴۰۴ پیش بینی می شود. در انتخاب الگوهای مورد استفاده در پیش بینی، جدول ۳ نشان می دهد که الگوی VAR با میانگین مجذور خطای ۰/۰۰۲ بهترین پیش بینی را در مصرف روغن در نواحی شهری دارد. در مورد مناطق روستایی نیز این الگوها دقت بالاتری را در پیش بینی مصرف نشان می دهند. برآورد هر دو الگوی فوق با در نظر گرفتن تعداد یک وقفه به عنوان وقفه بهینه طبق جدول ۱ صورت گرفته است. عدم وجود خودهمبستگی و ثبات الگو نیز بهینه بودن انتخاب این وقفه را تأیید می کرد. برآورد مجموع مصرف ۲۱۱۱/۲ هزارتن این محصولات در افق پیش بینی، با احتساب ضریب تبدیل ۰/۶۹ روغن به دانه، معادل مصرف ۳۰۴۸/۵ هزارتن انواع دانه های روغنی است.

پیش بینی مصرف حبوبات بیانگر این است که مصرف این محصولات در نواحی شهری با متوسط نرخ کاهشی سالانه ۲/۴ درصد از ۳۵۲/۴ هزارتن در سال ۱۳۸۷ به ۱۹۷/۸ هزارتن در سال ۱۴۰۴ خواهد رسید. در مناطق روستایی نیز سطح مصرف این محصولات برای سال افق با ۶/۸ درصد کاهش نسبت به سال پایه، حدود ۱۷۸ هزارتن پیش بینی می شود. در تعیین الگوی مناسب پیش بینی در مورد این گروه از محصولات، پس از تعیین یک وقفه بهینه در هر الگوی VAR برای مصرف حبوبات در مناطق شهری و روستایی، با توجه به نتایج آماره های ج.هانسون، وجود یک بردار همگرایی در بین متغیرها هم در الگوی شهری و هم روستایی تأیید شد. براین اساس الگوی تصحیح خطای برداری در برآورد ضرایب الگو به کار گرفته شد. مقایسه دقت پیش بینی الگوهای VECM با سایر الگوهای برآوردی مناسب بودن الگوهای فوق در پیش بینی مصرف این محصولات را برای هر دو منطقه تأیید می کند. در برآورد الگوهای فوق سیاستهای تجاری سالهای ۸۱-۱۳۷۴ و نیز اجرای سیاست افزایش تعرفه واردات از سال ۱۳۸۴ نیز در قالب متغیرهای دامی مجزا مورد بررسی قرار گرفت که بدلیل عدم معنی داری کنار گذاشته شد.

پیش بینی قندوشکر مصرفی در مناطق شهری و روستایی کشور با بکارگیری متغیرهای قیمت قندوشکر برای مناطق شهری و روستایی، مجموع مخارج مصرفی، جمعیت کل هر منطقه و شاخص قیمت خرده فروشی شیرینی و کیک به عنوان جانشین صورت گرفته است. همچنین اثر اجرای برنامه ای توسعه، بروز جنگ و نیز اجرای سیاست کاهش تعرفه واردات شکر در سال ۱۳۸۵ نیز در قالب متغیرهای دامی مجزا مورد بررسی قرار گرفته است. مقایسه قدرت پیش بینی الگوهای مختلف، استفاده از الگوهای VAR را در هر دو مورد پیشنهاد می کند. انجام پیش بینی های فوق حاکی از افزایش سطح مصرف این محصولات هم در مناطق شهری و هم روستایی است بطوریکه مصرف این محصولات در سال ۱۴۰۴ با ۱۹/۵ و ۳۴/۷ درصد افزایش نسبت به سال پایه به ترتیب به ۸۱۳ و ۵۴۰/۶ هزارتن در نواحی شهری و روستایی رسیده (جدول ۴) و پیش بینی می شود مجموع مصرف قندوشکر در این سال ۱۳۵۳/۶ هزارتن باشد. منبع تولید قند و شکر در کشور از چغندر قند و نیشکر است که تولید آن از



چغندر قند ارزان تر تمام می شود و در حال حاضر تولید شکر از این منبع نزدیک به ۶۰ درصد تولید داخلی را تشکیل می دهد (موسسه پژوهشهای اقتصاد کشاورزی، ۱۳۸۷). با احتساب این نسبت، تولید ۱۳۵۳/۶ هزار تن شکر مورد نیاز برای برآورد تقاضای داخلی از منابع چغندری، معادل نیاز مصرفی ۵۸۰۷ هزار تن چغندر قند در کشور می باشد ۱۰.

مقایسه قدرت پیش بینی الگوهای مختلف در پیش بینی مصرف سیب زمینی، استفاده از الگوهای VECM را در مورد مصرف شهری و الگوهای VAR را برای پیش بینی مصرف در نواحی روستایی پیشنهاد می کند. پیش بینی های فوق با لحاظ متغیرهای قیمت خرده فروشی سیب زمینی به تفکیک مناطق شهری و روستایی، مجموع مخارج مصرفی، جمعیت در الگو و در نظر داشتن اثر متغیرهای مجازی جنگ، برنامه های توسعه و سیاستهای تشویق صادرات (۱۳۷۴-۸۱) صورت گرفته است. برآوردهای صورت گرفته با استفاده از الگوهای منتخب بیانگر این است که روند مصرف این محصول در مناطق شهری و روستایی یکسان نبوده و پیش بینی می شود سطح مصرف این محصولات با یک روند افزایشی ملایم به ۱۲۷۱/۱ هزار تن در نواحی شهری برسد. در مقابل مصرف کل در نواحی روستایی کاهش یافته و در حدود ۴۵۱ هزار تن در افق ۱۴۰۴ پیش بینی می شود.

تقاضای پیاز در نواحی شهری و روستایی نیز تابعی از قیمت خرده فروشی این محصول، جمعیت و مجموع مخارج مصرفی است. همچنین اثر عواملی چون بروز جنگ، اجرای سیاستهای تشویق صادرات در فاصله سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۱، و نیز برنامه های توسعه، در قالب متغیرهای دامی مجزا مورد بررسی قرار گرفته و در مواردی که افزودن آنها به متغیرهای الگو، به افزایش قدرت پیش بینی الگو می افزود، در پیش بینی ها لحاظ گردید. براساس نتایج جدول ۳، استفاده از الگوهای ARDL به برآوردهای دقیقتری از سطح آینده مصرف این محصول در مناطق شهری کشور منجر خواهد شد. در برآورد الگوهای فوق، در ابتدا تعداد وقفه های وارد شده متغیرها در الگو براساس معیار شوارتز تعیین شد که بر آن اساس، الگوی $ARDL(1,1,0)$ به عنوان الگوی بهینه انتخاب شد. با اینحال در پیش بینی مصرف پیاز در مناطق روستایی کشور نیز، نتایج مقایسه الگوهای مختلف پیش بینی نشان می دهد که استفاده از الگوهای VECM بر سایر الگوها ارجحیت دارد. با بکارگیری این الگو، پیش بینی می شود که سطح مصرف این محصولات در نواحی شهری با یک نرخ کاهشی از ۶۶۹ هزار تن در سال ۱۳۸۷ به حدود ۶۱۶ هزار تن در سال ۱۴۰۴ کاهش یابد. برای مناطق روستایی نیز پیش بینی می شود که روند نزولی مصرف این محصولات در سالهای آینده نیز ادامه داشته و براین اساس کل مصرف روستایی این محصولات در افق ۱۴۰۴، به ۲۲۵/۲ هزار تن خواهد رسید. در نهایت اینکه، مقایسه قدرت پیش بینی الگوهای مختلف، استفاده از الگوهای VAR را در مورد پیش بینی مصرف برنج در مناطق روستایی و الگوهای VECM را در مورد مناطق شهری پیشنهاد می کند. برآورد مصرف برنج با استفاده از الگوهای فوق نشان می دهد که روند مصرف این محصولات در سالهای آینده در هر دو منطقه، روندی افزایشی خواهد بود به گونه ای که همانطور که در جدول ۴

^{۱۰}. متوسط ضریب تبدیل چغندر به قندوشکر ۱۴ درصد است.



آمده است، پیش بینی می شود در طی سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۴۰۴ مصرف کل برنج در مناطق شهری با ۲۵ درصد افزایش نسبت به سال ۱۳۸۷ به ۲۴۲۱/۷ هزارتن در سال ۱۴۰۴ برسد. این میزان افزایش برای مناطق روستایی کمتر و در حدود ۲ درصد بوده و پیش بینی می شود مصرف برنج در این مناطق به ۱۰۲۵/۸ هزارتن در سال افق برسد.

منابع

۱. بخشوده، محمد. ۱۳۷۵. بررسی تقاضای انواع گوشت در ایران. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، ۵۸۵-۵۶۵
۲. خسروی، علی. ۱۳۷۷. تخمین توابع تقاضا و مصرف گندم: شهری و روستایی. طرح تحقیقاتی، موسسه پژوهشهای برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی. تهران
۳. ذائری امیری، محمد. ۱۳۷۴. برآورد تابع تقاضای شیر کشور. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم اقتصادی، دانشگاه مازندران
۴. سالم، جلال. ۱۳۷۴. بررسی سیاست آزادسازی قیمت گوشت مرغ در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس
۵. سلامی، حبیب اله و حبیب شهبازی. ۱۳۸۸. کاربرد سیستم تقاضای مستقیم جمع پذیر ضمنی (AIDADS) در تبیین رفتار مصرفی خانوارهای ایرانی از مواد خوراکی منتخب. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۳ (۱)، ۱۰۸-۱۱۸
۶. جهانگرد، حلیمه. ۱۳۸۷. پیش بینی تقاضای کالاهای عمده خوراکی در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران
۷. صفوی، راشد. ۱۳۷۰. برآورد تابع تقاضای محصولات پروتئینی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم اقتصادی، دانشگاه علامه طباطبایی
۸. فخرایی، عنایت الله. و فرخ نوروزی. ۱۳۸۶. مدل تصحیح خطای تقاضا برای انواع متفاوت برنج وارداتی و برنج داخلی در ایران. پژوهشهای اقتصادی ایران، ۹ (۳۰)، ۱۱۹-۱۳۶
۹. فراهانی، طیبه. ۱۳۸۴. بررسی تقاضای شیر و انواع تخم پرندگان در مناطق شهری ایران. روستا و توسعه ۸ (۲)، ۸۴-۶۶
۱۰. قادری، حسین. ۱۳۷۶. بررسی تقاضای مواد عمده خوراکی در ایران با استفاده از یک روش سیستمی AIDS و یک روش یک مرحله ای. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی
۱۱. لاریمی، ملیحه، ابوالقاسم هاشمی و بهجت ملک زاده. ۱۳۶۷. پیش بینی تقاضای روغن نباتی. وزارت کشاورزی، مرکز تحقیقات روستایی و اقتصاد کشاورزی، ۶۰ ص
۱۲. نعیمی فر، افسانه. ۱۳۸۱. برآورد تابع تقاضا برای گوشت مرغ در ایران (۷۹-۱۳۵۰). پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران



۱۳. نوروزی، فرخ آرا و بیتا صمیمی. ۱۳۸۱. ترازنامه غذایی ایران ۸۰-۱۳۶۸، وزارت جهاد کشاورزی، موسسه

پژوهشهای برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، ص ۱۵۰

14. Bessler D and Brant J: Composite forecasting of livestock prices: an analysis of combining alternative forecasting method. Agri Exp station bulletin, Purdue University, USA. 1979: 265: p 100
15. Bessler D and Wang Z: The homogeneity restriction and forecasting performance of VAR-type demand systems: an empirical examination of US meat consumption. J Forecasting. 2000: 21(3): 193-206
16. Box G. and Jenkins G: Time series analysis: forecasting and control. San Francisco: Holden-Day. 1970: p 784
17. Colman D: A review of the arts of supply response analysis. Rev Market Agr Econ. 1983: 51(3): 201-230
18. Enders W: Applied econometrics time series, John Wiley. 2004: p 544
19. Fanili L. and Mazzicchi M: A cointegrated VECM demand for meat in Italy. Appl Econ. 2003: 34(13): 1593-1605
20. Fomby B: Learning by doing: how to model multivariate time series data. Department of Economics, Southern Methodist University Dallas, USA. 1998: p 15
21. Heien D. and Wessells CR: Demand systems estimation with microdata: a censored regression approach. J Bus Econ Stud: 1990: 8(3): 365-371
22. Shapper AG., Pascoe S. and Rabinson C: Long run price flexibilities for high valued UK fish species: a cointegrated system approach. Appl Econ. 1999: 31: 473-481
23. Gardner ES: Exponential smoothing the state of the art. J Forecasting. 1985: 22(4): 637-666



جدول ۱. نتایج آزمون تعیین وقفه بهینه الگوهای تقاضای محصولات زراعی

| الگوهای تقاضا برای مناطق روستایی | | | الگوهای تقاضا برای مناطق شهری | | | تعداد وقفه | |
|----------------------------------|---------|--------|-------------------------------|--------|--------|------------|------------|
| HQ | AIC | SBC | HQ | AIC | SBC | | |
| -۳/۳۰ | -۳/۴۸ | -۲/۹۳ | -۴/۰۴ | -۴/۱۶ | -۳/۸ | ۰ | نان |
| -۸/۴۳* | -۹/۸۶* | -۷/۵۷* | -۹/۰ | -۹/۸ | -۸/۷۶* | ۱ | |
| -۸/۴ | -۹/۱۲ | -۷/۱۱ | -۹/۸* | -۱۰/۵* | -۸/۷ | ۲ | |
| -۱/۳۰ | -۱/۳۷ | -۱/۱۴ | ۳۴/۳ | ۳۴/۲ | ۳۴/۵ | ۰ | ماکارونی |
| -۹/۴۹* | -۹/۹۴* | -۸/۵۸* | ۲۵/۴ | ۲۵/۱ | ۲۶/۲* | ۱ | |
| -۹/۲۲ | -۹/۰۴ | -۷/۵۰ | ۲۵/۳* | ۲۴/۷* | ۲۶/۵ | ۲ | |
| -۳/۸ | -۹/۸ | -۴/۷۴ | ۳۶/۱۵ | ۳۶/۰۶ | ۳۶/۳۴ | ۰ | شیرینی |
| -۶/۱۲* | -۱۱/۴۲* | -۹/۶* | ۲۹/۲* | ۲۹* | ۲۹/۷* | ۱ | |
| -۲/۵۶ | -۷/۷۴ | -۴/۷ | ۲۹/۴ | ۲۹/۰۶ | ۳۰/۱۶ | ۲ | |
| ۲/۹ | ۲/۸ | ۳/۲۲ | ۰/۵۶ | ۰/۴۴ | ۰/۸ | ۰ | حبوبات |
| -۲/۵۵ | -۲/۹ | -۱/۸* | -۲/۹ | -۳/۳۶ | -۲/۲۷* | ۱ | |
| -۲/۹* | -۳/۶* | -۱/۷ | -۳/۳۶* | -۳/۹* | -۲/۱۶ | ۲ | |
| ۴/۶ | ۴/۵ | ۴/۷۷ | ۱/۴۹ | ۱/۴ | ۱/۶۷ | ۰ | روغن نباتی |
| -۲/۷۵* | -۲/۹۸* | -۲/۲۹* | -۳/۴۶* | -۳/۷* | -۳* | ۱ | |
| -۲/۵۴ | -۲/۹۱ | -۱/۸۱ | -۳/۰۲ | -۳/۴ | -۲/۲۸ | ۲ | |
| ۱/۲۶ | ۱/۰۸ | ۱/۶۳ | -۰/۰۲ | -۰/۲۱ | ۰/۳۴ | ۰ | قند و شکر |
| -۶/۲۸* | -۶/۷* | -۵/۴۳* | -۵/۷۳* | -۶/۱۵* | -۴/۸۷* | ۱ | |
| -۵/۸۸ | -۶/۵۵ | -۴/۵۳ | -۵/۴ | -۶/۱ | -۴/۰۷ | ۲ | |
| ۴/۰۴ | ۳/۹ | ۴/۲۲ | ۱/۵ | ۱/۴۶ | ۱/۷۴ | ۰ | سیب زمینی |
| -۱/۹۳ | -۲/۶* | -۱/۵* | -۲/۳ | -۲/۶ | -۱/۹۳* | ۱ | |
| -۲/۰۶* | -۲/۴ | -۱/۳ | -۲/۶* | -۲/۹* | -۱/۸ | ۲ | |
| ۳/۶۷ | ۳/۵ | ۳/۸ | ۱/۲۲ | ۱/۱۳ | ۱/۴ | ۰ | پیاز |
| -۲/۳* | -۲/۶* | -۱/۹* | -۲/۵* | -۲/۷* | -۲/۰۴* | ۱ | |
| -۲/۱۴ | -۲/۵ | -۱/۴ | -۲/۳ | -۲/۶۸ | -۱/۶ | ۲ | |
| ۳/۶ | ۳/۵ | ۳/۸ | ۰/۲۱ | ۰/۳ | ۰/۰۳ | ۰ | زنج |
| ۴/۰۹* | -۴/۳۳* | -۳/۶* | -۳/۵* | -۳/۸* | -۳/۱* | ۱ | |
| -۳/۹ | -۴/۲۶ | -۳/۱۶ | -۳/۳۸ | -۳/۷۵ | -۲/۶۵ | ۲ | |



جدول ۲. نتایج آزمون جوهانسون در تعیین تعداد روابط بلندمدت در الگوی تقاضای محصولات زراعی

| الگوهای تقاضا برای مناطق روستایی | | الگوهای تقاضا برای مناطق شهری | | فرض | فرض | |
|----------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|------------|------------|--------------|
| مقدار بحرانی (سطح ۰/۰۵) | مقدار آماره | مقدار بحرانی (سطح ۰/۰۵) | مقدار آماره | H_1 | H_0 | |
| ۲۸/۳ | ۴۷/۵ | ۲۷/۴ | ۲۹/۷ | $R \geq 1$ | $R = 0$ | نان |
| ۲۲/۰۴ | ۲۱/۲ | ۲۱/۱۲ | ۲۴/۱۴ | $R \geq 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۱۵/۸ | ۹/۰۱ | ۱۴/۸۸ | ۵/۸۸ | $R \geq 3$ | $R \leq 2$ | |
| ۹/۲ | ۴/۵ | ۸/۰۷ | ۰/۸ | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |
| ۲۷/۴ | ۴۹/۴ | ۲۷/۴ | ۲۹/۱۷ | $R \geq 1$ | $R = 0$ | ماکارونی |
| ۲۱/۱۲ | ۱۱/۲ | ۲۱/۱۲ | ۱۳/۵ | $R \geq 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۱۴/۸ | ۸/۹ | ۱۴/۸۸ | ۴/۴۸ | $R \geq 3$ | $R \leq 2$ | |
| ۸/۰۷ | ۳/۳۳ | ۸/۰۷ | ۳/۵۷ | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |
| ۲۷/۴ | ۳۴/۴ | ۲۷/۴ | ۴۰/۳ | $R \geq 1$ | $R = 0$ | کیک و شیرینی |
| ۲۱/۱۲ | ۱۸/۲۷ | ۲۱/۱۲ | ۱۴/۵ | $R \geq 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۱۴/۸ | ۱۲/۰۴ | ۱۴/۸۸ | ۸/۱۱ | $R \geq 3$ | $R \leq 2$ | |
| ۸/۰۷ | ۵/۸۷ | ۸/۰۷ | ۵/۸۲ | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |
| ۲۷/۴ | ۵۲/۷ | ۲۷/۴ | ۴۴/۸ | $R = 1$ | $R = 0$ | حبوبات |
| ۲۱/۱۲ | ۱۲/۳ | ۲۱/۱۲ | ۱۵/۹ | $R = 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۱۴/۸ | ۴/۰۷ | ۱۴/۸ | ۱۰/۳ | $R = 3$ | $R \leq 2$ | |
| ۸/۰۷ | ۰/۰۰۶ | ۸/۰۷ | ۰/۰۱ | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |
| ۲۱/۱۲ | ۲۹/۸۸ | ۲۱/۱۲ | ۲۷/۶ | $R \geq 1$ | $R = 0$ | روغن نباتی |
| ۱۴/۸۸ | ۱۱/۵ | ۱۴/۸۸ | ۱۰/۹ | $R \geq 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۸/۰۷ | ۶/۳۵ | ۸/۰۷ | ۷/۱۳ | $R \geq 3$ | $R \leq 2$ | |
| - | - | - | - | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |
| ۲۷/۴ | ۳۴/۱ | ۲۷/۴ | ۳۰/۴ | $R \geq 1$ | $R = 0$ | قند و شکر |
| ۲۱/۱۲ | ۱۷/۸ | ۲۱/۱۲ | ۲۰/۷ | $R \geq 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۱۴/۸ | ۱۰/۴۵ | ۱۴/۸ | ۶/۷ | $R \geq 3$ | $R \leq 2$ | |
| - | - | ۸/۰۷ | ۳/۲۲ | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |
| ۲۷/۴ | ۳۵/۴ | ۲۱/۱۲ | ۲۲/۸ | $R \geq 1$ | $R = 0$ | سبب زمینی |
| ۲۱/۱۲ | ۲۰/۶ | ۱۴/۸۸ | ۴/۶۲ | $R \geq 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۱۴/۸۸ | ۵/۷ | ۸/۰۷ | ۱/۹۹ | $R \geq 3$ | $R \leq 2$ | |
| ۸/۰۷ | ۰/۸۸ | - | - | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |
| ۲۱/۱۲ | ۳۴/۰۲ | ۲۱/۱۲ | ۳۰/۵ | $R \geq 1$ | $R = 0$ | پیاز |
| ۱۴/۸۸ | ۵/۰۹ | ۱۴/۸۸ | ۸/۳ | $R \geq 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۸/۰۷ | ۲/۲۴ | ۸/۰۷ | ۱/۷۴ | $R \geq 3$ | $R \leq 2$ | |
| - | - | - | - | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |
| ۳۱/۸ | ۴۹/۸ | ۲۷/۴ | ۳۰/۱۵ | $R \geq 1$ | $R = 0$ | برنج |
| ۲۵/۴ | ۲۳/۹ | ۲۱/۱۲ | ۱۰/۸ | $R \geq 2$ | $R \leq 1$ | |
| ۱۹/۲ | ۱۸/۹ | ۱۴/۸ | ۶/۷۳ | $R \geq 3$ | $R \leq 2$ | |
| ۱۲/۴ | ۶/۷ | ۸/۰۷ | ۱/۹۵ | $R = 4$ | $R \leq 3$ | |



جدول ۳. نتایج آزمون الگوی بهینه پیش بینی تقاضای محصولات زراعی

| مناطق روستایی | | | | مناطق شهری | | | | | |
|-----------------|----------|--------|-------|------------|-----------------|----------|--------|-------|--------|
| محصول | نوع الگو | MSE | MAPE | پ-ارزش | محصول | نوع الگو | MSE | MAPE | پ-ارزش |
| حبوبات | VAR | ۰/۰۰۷ | ۰/۵۸۴ | ۰/۰۰۱ | حبوبات | VAR | ۰/۰۴ | ۱/۶۹ | ۰/۰۳۴ |
| | VECM | ۰/۰۰۶۳ | ۰/۵۰۵ | - | | VECM | ۰/۰۰۱۴ | ۰/۲۳۷ | - |
| | ARDL | ۰/۰۳۹ | ۱/۶۴۸ | ۰/۰۷۲ | | ARDL | ۰/۰۲۸ | ۱/۰۴۹ | ۰/۱ |
| | ARIMA | ۰/۰۱ | ۱/۱ | ۰/۰۶ | | ARIMA | ۰/۱۷ | ۲/۹۳ | ۰/۰۰۵ |
| روغن نباتی | VAR | ۰/۰۶۳ | ۱/۸۵ | - | روغن نباتی | VAR | ۰/۰۰۲ | ۰/۲۴۱ | - |
| | VECM | ۰/۱۵۲ | ۲/۸۸ | ۰/۰۶۱ | | VECM | ۰/۰۲۷ | ۱/۱۲۹ | ۰/۰۸ |
| | ARDL | ۰/۱۰۴ | ۲/۴ | ۰/۱۰۴ | | ARDL | ۰/۰۲۲ | ۱/۰۳۸ | ۰/۰۲ |
| | ARIMA | ۰/۱۲۸ | ۲/۶۳ | ۰/۰۰۱ | | ARIMA | ۰/۰۷ | ۲/۲۶ | ۰/۰۳ |
| قندوشر | VAR | ۰/۱۶۵ | ۲/۸۱ | - | قندوشر | VAR | ۰/۱۶۴ | ۲/۷۷ | ۰/۰۷۱ |
| | VECM | ۰/۲۰۴ | ۳/۲۵۲ | ۰/۰۵۶ | | VECM | ۰/۱۱ | ۲/۲۸ | - |
| | ARDL | ۰/۲۳۸ | ۳/۴۸ | ۰/۰۸۴ | | ARDL | ۰/۳۶۹ | ۴/۳۹ | ۰/۱ |
| | ARIMA | ۰/۱۷۶ | ۳/۰۸ | ۰/۰۶ | | ARIMA | ۰/۱۱۵ | ۲/۳۳۹ | ۰/۰۰۱ |
| سیب زمینی | VAR | ۰/۰۳ | ۱/۲۸۷ | ۰/۰۴۱ | سیب زمینی | VAR | ۰/۱۶ | ۲/۸۱۶ | ۰/۰۹۶ |
| | VECM | ۰/۰۱۳ | ۰/۷۹۴ | - | | VECM | ۰/۱۳ | ۲/۶۱ | - |
| | ARDL | ۰/۰۱۸ | ۰/۸۶۵ | ۰/۰۰۲ | | ARDL | ۰/۲۴ | ۳/۶۸ | ۰/۱۰۸ |
| | ARIMA | ۰/۱۱۶ | ۲/۷۴ | ۰/۰۸۱ | | ARIMA | ۰/۲۱۴ | ۳/۴۲۶ | ۰/۰۳۵ |
| پياز | VAR | ۰/۰۴۵ | ۱/۵۹ | ۰/۰۰۲ | پياز | VAR | ۰/۰۸۷ | ۲/۱۸ | ۰/۰۱۴ |
| | VECM | ۰/۰۱۵ | ۰/۸۸ | - | | VECM | ۰/۰۲۴ | ۱/۰۸ | ۰/۰۰۱ |
| | ARDL | ۰/۰۴۹ | ۱/۶۴ | ۰/۰۴۱ | | ARDL | ۰/۰۲۲ | ۰/۸۵۸ | - |
| | ARIMA | ۰/۱۱ | ۲/۳۳ | ۰/۰۰۳ | | ARIMA | ۰/۱۶ | ۳/۴ | ۰/۰۲ |
| برنج | VAR | ۰/۰۰۰۲ | ۱/۰۳۵ | ۰/۰۰۳ | برنج | VAR | ۰/۰۳۹ | ۰/۱۹۹ | ۰/۰۰۶ |
| | VECM | ۰/۰۰۰۲ | ۰/۰۹ | - | | VECM | ۰/۰۰۴۷ | ۰/۰۶۸ | - |
| | ARDL | ۰/۰۰۶ | ۰/۱۷۲ | ۰/۰۰۶ | | ARDL | ۰/۰۹۱ | ۰/۳۰۲ | ۰/۰۳۱ |
| | ARIMA | ۰/۰۹ | ۲/۱۳ | ۰/۰۵ | | ARIMA | ۰/۱۲ | ۰/۳۴۶ | ۰/۰۱۹ |
| نان و آرد | VECM | ۰/۰۰۲ | ۰/۲۵ | - | نان و آرد | VECM | ۰/۰۰۵ | ۰/۴۱ | ۰/۰۵۵ |
| | VAR | ۰/۰۰۷ | ۰/۵۱ | ۰/۰۱ | | VAR | ۰/۰۰۲۸ | ۰/۳۱۴ | - |
| | ARDL | ۰/۰۰۸ | ۰/۵۹ | ۰/۰۰۵ | | ARDL | ۰/۰۱ | ۰/۶۱ | ۰/۰۰۱ |
| | ARIMA | ۰/۱۶۵ | ۲/۴۶ | ۰/۰۰۱ | | ARIMA | ۰/۰۳۹ | ۰/۷۸ | ۰/۰۰۶ |
| ماکارونی و رشته | VECM | ۰/۰۵۳ | ۱/۹۲ | - | ماکارونی و رشته | VECM | ۰/۰۰۰۴ | ۰/۱۳ | - |
| | VAR | ۰/۱۸ | ۳/۵۸ | ۰/۰۰۳ | | VAR | ۰/۰۰۴ | ۰/۴۶ | ۰/۰۱ |
| | ARDL | ۰/۴۵ | ۵/۲۷ | ۰/۰۶ | | ARDL | ۰/۰۱۸ | ۰/۷۱۵ | ۰/۰۰۸ |
| | ARIMA | ۰/۲۱ | ۳/۸۶ | ۰/۰۸ | | ARIMA | ۰/۰۹ | ۱/۸۳ | ۰/۰۵ |
| کیک و شیرینی | VECM | ۰/۰۲۳ | ۱/۱۰۹ | ۰/۱۱ | کیک و شیرینی | VECM | ۰/۰۲۷ | ۰/۲۲۶ | - |
| | VAR | ۰/۰۱۷ | ۰/۹۶ | - | | VAR | ۰/۰۳۵ | ۰/۴۲ | ۰/۰۳۱ |
| | ARDL | ۰/۰۲۷ | ۱/۲۷ | ۰/۰۰۳ | | ARDL | ۰/۱۵ | ۲/۳۹ | ۰/۰۰۵ |
| | ARIMA | ۰/۰۳ | ۱/۴۵ | ۰/۰۰۱ | | ARIMA | ۰/۰۷ | ۱/۱۸ | ۰/۰۱۴ |

* به منظور آزمون معناداری اختلاف میان خطای پیش بینی در الگوی انتخابی برای پیش بینی برون نمونه‌ای و سایر الگوهای برآورد شده، از آزمون بولدماریانو (DM Test)

استفاده شده است. فرض صفر در این آزمون برابری خطای پیش بینی در دو الگوی مورد بررسی است.



جدول ۴- مقادیر پیش بینی شده مصرف برای دوره ۱۴۰۴-۱۳۸۸ (هزارتن)

| پیاز | | سیب زمینی | | قندوشکر | | حبوبات | | روغن نباتی | | برنج | | گندم | | |
|-------|-------|-----------|--------|---------|-------|--------|-------|------------|--------|--------|--------|---------|--------|----------------------------|
| روستا | شهر | روستا | شهر | روستا | شهر | روستا | شهر | روستا | شهر | روستا | شهر | روستا | شهر | |
| ۲۸۶,۴ | ۶۵۳,۵ | ۴۹۷ | ۱۰۷۰,۹ | ۴۱۳,۹ | ۶۸۹,۳ | ۱۹۰,۹ | ۲۹۰,۴ | ۴۵۵,۵ | ۱۰۳۷,۲ | ۱۰۰۷/۹ | ۱۹۳۲/۸ | ۳۸۳۷,۶ | ۶۳۷۸,۸ | ۱۳۸ |
| ۲۸۵ | ۶۵۰,۶ | ۴۹۰,۳ | ۱۰۷۵ | ۴۴۹,۲ | ۷۱۲,۷ | ۱۸۷,۴ | ۲۸۶,۳ | ۴۷۹,۶ | ۱۰۵۹,۹ | ۹۷۰ | ۱۸۷۹/۸ | ۳۷۲۳,۲ | ۶۵۸۵,۴ | ۱۳۸ |
| ۲۸۳,۷ | ۶۴۳,۴ | ۴۸۷,۹ | ۱۰۸۲,۶ | ۴۷۲,۲ | ۷۲۱,۲ | ۱۸۵,۱ | ۲۸۳,۹ | ۴۹۷ | ۱۰۶۹ | ۹۴۴/۷ | ۱۸۵۹/۳ | ۳۶۳۵,۸ | ۶۷۷۸ | ۱۳۹ |
| ۲۸۰,۹ | ۶۳۹,۹ | ۴۸۰,۲ | ۱۰۹۵ | ۴۸۵,۴ | ۷۳۶,۱ | ۱۸۳,۷ | ۲۷۴,۶ | ۵۱۲,۵ | ۱۱۰۳,۸ | ۹۲۹/۱ | ۱۸۶۰/۸ | ۳۵۶۷,۹ | ۶۹۵۴,۷ | ۱۳۹ |
| ۲۷۷,۲ | ۶۳۶,۳ | ۴۷۶,۲ | ۱۱۰۷,۳ | ۴۹۱,۶ | ۷۴۷,۹ | ۱۸۲,۷ | ۲۶۷,۷ | ۵۳۸,۳ | ۱۱۳۲,۸ | ۹۲۱/۸ | ۱۸۷۲/۹ | ۳۵۱۶,۴ | ۷۱۲۸,۲ | ۱۳۹ |
| ۲۷۴,۹ | ۶۳۱,۷ | ۴۷۲,۳ | ۱۱۱۹,۷ | ۴۹۵,۶ | ۷۵۷,۴ | ۱۸۲,۲ | ۲۶۱,۹ | ۵۲۷,۵ | ۱۱۵۸,۳ | ۹۲۰/۲ | ۱۸۹۴/۴ | ۳۴۷۳,۶ | ۷۲۹۵ | ۱۳۹ |
| ۲۷۱,۵ | ۶۲۷,۲ | ۴۶۸,۴ | ۱۱۳۲,۳ | ۴۹۷,۹ | ۷۶۵,۶ | ۱۸۱,۶ | ۲۵۶,۶ | ۵۵۵ | ۱۱۸۳,۵ | ۹۲۲/۹ | ۱۹۲۰/۵ | ۳۴۳۵,۶ | ۷۴۶۰,۵ | ۱۳۹ |
| ۲۶۷ | ۶۲۲,۹ | ۴۶۵,۱ | ۱۱۴۵,۳ | ۴۹۹,۳ | ۷۷۳,۴ | ۱۸۱,۴ | ۲۵۱,۳ | ۵۷۱,۱ | ۱۲۰۹,۵ | ۹۲۸/۶ | ۱۹۴۸/۲ | ۳۴۰۱,۶ | ۷۶۲۷,۲ | ۱۳۹ |
| ۲۶۵ | ۶۱۹,۱ | ۴۶۲,۸ | ۱۱۵۸,۶ | ۵۰۱,۹ | ۷۸۰,۸ | ۱۸۰,۸ | ۲۴۶ | ۵۸۵,۱ | ۱۲۳۶,۱ | ۹۳۶/۸ | ۱۹۷۷/۶ | ۳۳۷۴,۳ | ۷۷۹۳,۳ | ۱۳۹ |
| ۲۵۹,۸ | ۶۱۵,۲ | ۴۵۹,۲ | ۱۱۷۲,۲ | ۵۰۴,۸ | ۷۸۸,۴ | ۱۸۰,۳ | ۲۴۰,۵ | ۶۰۰,۴ | ۱۲۶۴,۱ | ۹۴۶/۸ | ۲۰۰۶/۵ | ۳۳۵۱,۲ | ۷۹۶۲,۶ | ۱۳۹ |
| ۲۵۴,۷ | ۶۱۲,۱ | ۴۵۷,۹ | ۱۱۸۶,۱ | ۵۰۸,۷ | ۷۹۵,۹ | ۱۷۹,۸ | ۲۳۴,۹ | ۶۱۵,۲ | ۱۲۹۲,۵ | ۹۵۶/۹ | ۲۰۳۶ | ۳۳۲۶,۶ | ۸۱۳۲ | ۱۳۹ |
| ۲۴۹,۴ | ۶۱۷,۴ | ۴۵۵,۷ | ۱۱۹۹,۲ | ۵۱۱,۶ | ۷۹۸,۳ | ۱۷۹,۳ | ۲۲۸,۶ | ۶۳۰,۶ | ۱۳۰۷,۷ | ۹۶۷/۳ | ۲۰۹۸/۶ | ۳۳۰۳,۲ | ۸۲۳۳,۳ | ۱۳۹ |
| ۲۴۳,۶ | ۶۱۶,۶ | ۴۵۴,۵ | ۱۲۱۳ | ۵۱۷,۳ | ۸۰۰,۷ | ۱۷۹,۱ | ۲۲۲,۴ | ۶۴۷,۲ | ۱۳۲۵,۴ | ۹۷۹/۶ | ۲۱۶۳/۶ | ۳۲۹۶,۸ | ۸۳۳۶ | ۱۴۰ |
| ۲۳۶,۳ | ۶۱۶,۵ | ۳۶۷,۷ | ۱۲۲۷ | ۵۲۳ | ۸۰۳,۲ | ۱۷۹ | ۲۱۶,۲ | ۶۶۴,۸ | ۱۳۴۵ | ۹۹۲/۴ | ۲۲۲۹/۷ | ۳۲۹۴,۹ | ۸۴۴۴,۱ | ۱۴۰ |
| ۲۳۳,۳ | ۶۱۲,۹ | ۴۵۵,۷ | ۱۲۴۱,۸ | ۵۲۹,۹ | ۸۰۷,۹ | ۱۷۸,۷ | ۲۱۰,۲ | ۶۸۰,۶ | ۱۳۷۲ | ۱۰۰۴/۲ | ۲۲۸۱/۴ | ۳۲۹۰,۳ | ۸۵۸۶,۳ | ۱۴۰ |
| ۲۳۰,۲ | ۶۱۷ | ۴۵۳,۸ | ۱۲۵۶,۲ | ۵۳۵,۱ | ۸۱۰ | ۱۷۸,۴ | ۲۰۴ | ۶۹۷,۷ | ۱۳۹۰,۵ | ۱۰۱۵/۶ | ۲۳۵۳/۹ | ۳۲۸۹,۴ | ۸۶۹۱,۶ | ۱۴۰ |
| ۲۲۵,۱ | ۶۱۷,۹ | ۴۵۰,۹ | ۱۲۷۱,۱ | ۵۴۰,۶ | ۸۱۳ | ۱۷۷,۹ | ۱۹۷,۸ | ۷۱۴ | ۱۳۹۷,۲ | ۱۰۲۵/۸ | ۲۴۲۱/۷ | ۳۳۱۶,۹ | ۸۷۷۹,۳ | ۱۴۰ |
| ۸۴۱ | | ۱۷۲۲ | | ۱۳۵۳,۶ | | ۳۷۵,۷ | | ۲۱۱۱,۲ | | ۳۴۴۷,۵ | | ۱۲۰۹۶,۲ | | مصرف کل در ۱۴۰۴ |
| -۱۱,۹ | | ۹,۸ | | ۲۲,۷ | | -۱۷,۷ | | ۳۹ | | ۱۳,۵ | | ۱۸,۴ | | % رتبه نسبت به سال پایه |