Archive of SID

فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی/ سال هفتم / شماره‌ی ۲۷/ زمستان ۱۳۸۹/ صفحات ۱۹۵-۱۸۱

پیش‌بینی مصرف حامل‌های انرژی در بخش کشاورزی ایران با الگوهای ARCH و ARIMA

سیدنعمت اله موسوی*

استادیار گروه اقتصاد کشاورزی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

mousavi_sn@yahoo.com

زینب مختاری

کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

mokhtari.zeinab@yahoo.com

ذکریا فرج زاده

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز zakariafarajzadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۲۲

چکیده

انرژی به عنوان یک نهاده‌ی مهم و کلیدی در تولید بخش‌های مختلف اقتصاد و از جمله بخش کشاورزی به شمار می‌رود. در سال‌های اخیر به دنبال بالا رفتن بار مالی یارانه‌های حامل‌های انرژی، هدفمندی این یارانه‌ها مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به اثرگذاری سیاست هدفمندی بر روی مصرف انرژی، مطالعه‌ی حاضر به پیش‌بینی مصرف حامل‌های انرژی (فرآورده‌های نفتی و برق) در بخش کشاورزی، با استفاده از الگوهای ARIMA و ARCH پرداخته است. دوره‌ی مورد مطالعه شامل سال‌های ۱۳۸۴ - ۱۳۴۷ می‌باشد که داده‌های ۳ سال آخر برای سنجش توان پیش‌بینی الگوها استفاده شد. نتایج نشان‌دهنده‌ی حاکی از افزایش اندک مصرف حامل‌های انرژی در بخش کشاورزی بود. خطای پیش‌بینی حاصل از فرایند ARIMA، به جزء مصرف فرآورده‌های نفتی در سایر سری‌ها کم‌تر از الگوی ARCH به‌دست آمد.

طبقه‌بندی JEL: Q47، O13، C53

کلید واژه: پیش‌بینی، حامل‌های انرژی، مصرف، برق، فرآورده‌های نفتی، ARIMA، ARCH

---

*- نویسنده‌ی مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

انرژی به عنوان نیروی محرکه‌ی بیش‌تر فعالیت‌های تولیدی و خدماتی جایگاه ویژه‌ای در رشد و توسعه‌ی اقتصادی دارد (آرمن وزارع، ۱۳۸۴). ایران از حیث دسترسی به منابع انرژی، در جهان دارای جایگاه منحصر به فردی است. به گونه‌ای که در سال ۲۰۰۶ سهم ایران از ذخایر اثبات شده‌ی نفت‌خام جهان معادل ۱۲۰۸/۲ میلیارد بشکه، حدود ۱۱/۴ درصد بود. بیش‌ترین ذخایر نفت‌خام جهان در منطقه‌ی خاورمیانه وجود دارد، به طوری که در سال مذکور، از بین ۱۱ کشور اوپک بیش‌ترین ذخایر به عربستان سعودی با ۲۶۴/۳ میلیارد بشکه و سپس به ایران با ۱۳۷/۵ میلیارد بشکه تعلق داشت. در سال مورد بررسی، ذخایر اثبات شده‌ی گاز طبیعی جهان ۱۸۱/۵ هزار میلیارد متر مکعب بود. در این سال کشورهای عضو اوپک ۸۹/۶ هزار میلیارد متر مکعب معادل ۴۹/۴ درصد و ایران ۲۸/۱ هزار میلیارد متر مکعب معادل ۱۵/۵ درصد از ذخایر اثبات شده‌ی گاز طبیعی را در اختیار داشتند[۱].

وجود انرژی فراوان و ارزان سبب استفاده‌ی زیاد از آن در بخش‌های مختلف، از جمله بخش کشاورزی شده است. البته بخش کشاورزی نیز نقش بسیار مهمی در اقتصاد کشور ما دارد و با توجه به نیاز مبرم به محصولات آن، یکی از بخش‌های مهم استراتژیک به حساب آورده می‌شود (هژبرکیانی و رنجبری، ۱۳۸۰). سهم ۱۵ درصدی در تولید ناخالص داخلی، تأمین اشتغال برای ۲۲/۷ درصد از شاغلان کشور و در بر داشتن بیش از ۳۰ درصد از صادرات غیرنفتی، گواه بر اهمیت کشاورزی در ایران است (کرباسی و همکاران، ۱۳۸۷).

انرژی مصرفی در بخش کشاورزی ایران، به‌طور عمده توسط فرآورده‌های نفتی و از جمله نفت گاز و نفت سفید تأمین می‌شود. در این رابطه، سهم فرآورده‌های نفتی طی ۱۰ سال اول پس از انقلاب ۹۴/۶ درصد بود. در سال‌های اخیر نیز با وجود افزایش قیمت‌های انرژی، سهم برق مصرفی در فعالیت‌های کشاورزی افزایش نسبتا چشم‌گیری داشته، اما با این حال، هنوز سهم قابل توجهی از انرژی مصرفی در این بخش از طریق فرآورده‌های نفتی تأمین می‌شود (ترکمانی و جمالی مقدم، ۱۳۸۵). بر اساس آخرین آمار موجود، در سال ۱۳۸۴ سهم فرآورده‌های نفتی و برق در تأمین انرژی بخش

۱- وزارت نیرو، ۱۳۸۴، ترازنامه‌ی انرژی. سال‌های مختلف. تهران.

www.SID.ir

Archive of SID

کشاورزی به ترتیب ۷۰/۹۹ درصد معادل ۲۳/۷ میلیون بشکه‌ی نفت‌خام و ۲۹/۰۱ درصد معادل ۹/۷ میلیون بشکه‌ی نفت‌خام بوده است. به این ترتیب سهم بخش کشاورزی در کل مصرف نهایی فرآورده‌های نفتی در این سال، ۲/۵۱ درصد و کل مصرف نهایی برق ۱/۰۳ درصد به دست آمد. به طور متوسط در دوره‌ی ۸۲-۱۳۴۶، مصرف انرژی سالانه‌ی بخش کشاورزی ۶/۹۶ درصد رشد داشته است و از معادل ۲/۸ میلیون بشکه‌ی نفت‌خام در سال، به ۳۱/۶ میلیون بشکه نفت‌خام افزایش یافته، که از رشدی معادل ۷ درصد برخوردار بوده است (وزارت نیرو، ۱۳۸۴).

آگاهی از میزان مصرف حامل‌های انرژی در بخش کشاورزی در آینده از چند بعد حائز اهمیت است و مطالعه‌ی روش مناسب، پیش‌بینی مصرف آن را به یک ضرورت تبدیل می‌کند. نخست این‌که به عنوان یک نهاده‌ی مهم در تولید، به دنبال تجاری شدن هر چه بیش‌تر این بخش، وابستگی نیز به آن بیش‌تر شده و نقش کلیدی‌تری در تولید خواهد یافت. مطلب دیگر، ملاحظات زیست محیطی است که به تازگی بیش‌تر مورد توجه قرار گرفته است و انتظار می‌رود آگاهی از میزان مصرف منابع انرژی در زمینه‌ی اتخاذ سیاست‌های زیست محیطی مناسب‌تر، مفید واقع شود. افزون بر این، آگاهی از میزان مصرف انرژی می‌تواند در برنامه‌ریزی سیاست‌های کلی و کلان بخش کشاورزی نیز رهنمون‌های مفیدی ارائه دهد.

در ادامه، در بخش ۲، ادبیات موضوع، بخش ۳، روش تحقیق، بخش ۴، نتایج تحقیق و بخش ۵، نتیجه گیری و پیشنهادات ارائه می گردد.

۲- ادبیات موضوع

مطالعات مربوط به پیش‌بینی در علم اقتصاد طی دهه‌های آغازین قرن بیستم در دو شاخه‌ی مجزا گسترش یافته است. در سال‌های اخیر الگوهای سری زمانی به منظور پیش‌بینی، تناسب بیش‌تری نشان داده‌اند، زیرا متغیرهای اقتصادی سری زمانی، تمام اطلاعات مربوط به خود را در بردارند و می‌توان قوی‌ترین منبع برای توضیح هر متغیر را خود متغیر دانست (مشیری، ۱۳۸۰).

پیش‌بینی سری‌های اقتصادی همواره مورد توجه بوده است. ارایه‌ی الگوهای متفاوت نیز دال بر اهمیت پیش‌بینی سری‌های زمانی می‌باشد. البته در مورد برخی از

www.SID.ir

Archive of SID

سری‌ها همانند قیمت سهام، این توجه بیش‌تر مشهود است به عنوان مثال وو و لو[1] (۱۹۹۳)، قیمت سهام را پیش‌بینی کردند. نتایج مطالعه‌ی آن‌ها نشان داد که در پیش‌بینی کوتاه مدت قیمت سهام آمریکا، شبکه‌ی عصبی مصنوعی در مقایسه با روش ARIMA پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را ارایه می‌کند، اما در بلندمدت فرایند ARIMA توانایی بیش‌تری در پیش‌بینی دارد. مطالعات مشابه دیگری نیز قابل دسترسی است. مطالعاتی نیز مصرف انرژی را پیش‌بینی کرده‌اند. به عنوان نمونه رینگ‌وود و همکاران[2] (۱۹۹۳)، مصرف هفتگی برق در کشور انگلستان را با استفاده از مدل‌های مختلفی پیش‌بینی کردند. نتایج مطالعه نشان داد، پیش‌بینی‌های فرایند AR دقیق‌تر از ARMA است، اما در مقابل فرایند ARMAX خطای کم‌تری در مقایسه با ARX دارد.

خالوزاده و همکاران[3] (۲۰۰۱)، توانایی مدل‌های مختلف از جمله ARIMA، مدل خود رگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی (ARCH) و شبکه‌ی عصبی مصنوعی را در پیش‌بینی بلندمدت شاخص قیمت سهام تهران مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه‌ی آن‌ها نشان داد که مدل شبکه‌ی عصبی، توانایی بیش‌تری در پیش‌بینی بلندمدت این متغیر دارد.

در ایران نیز صفاری پور (۱۳۷۶)، با استفاده از تابع تقاضای برق اقدام به پیش‌بینی مصرف برق برای سال ۱۴۰۰ کرد. در این مطالعه الگوی پویا در مقایسه با الگوی ایستا مناسب‌تر تشخیص داده شد.

هم‌چنین متوسلی و مزرعتی (۱۳۷۸)، تقاضای انواع حامل‌های فوق را پیش‌بینی کردند. در مطالعه‌ی آن‌ها روش‌های مختلفی شامل VAR، BVAR و SBVAR مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعه بر اساس معیارهای سنجش خطا نشان داد که مدل BVAR، دارای خطای کم‌تر و عملکرد بهتری در مقایسه با مدل VAR می‌باشد.

متغیرهای دیگر نیز با استفاده از مدل‌های سری زمانی پیش‌بینی شده‌اند، که البته متغیر قیمت در میان آن‌ها از اهمیت زیادی برخوردار بوده است، به عنوان مثال عبدالهی عزت‌آبادی (۱۳۸۱)، با استفاده از مدل‌های میانگین ساده، میانگین متحرک، تعدیل نمایی یگانه و دوگانه، ARIMA، هارمونیک و ARCH، قیمت اسمی و واقعی

1 - Wu and Lu.
2 - Ringwood et al.
3 - Khaloozadeh et al.

www.SID.ir

Archive of SID

پسته را پیش‌بینی کرد. در این مطالعه‌ی الگوی ARCH در مقایسه با سایر الگوها بر اساس معیار RMSE کم خطاترین پیش‌بینی را ارایه داد.

عباسیان و کرباسی (۱۳۸۲)، قیمت عمده فروشی تخم مرغ را پیش‌بینی کرده‌اند. در این مطالعه روش‌های پیش‌بینی رگرسیونی و غیررگرسیونی مقایسه شدند. نتایج مطالعه نشان داد که مدل تعدیل نمایی بر اساس معیار RMSE، دارای کم‌ترین خطا در مقایسه با سایر روش‌هاست.

طرازکار (۱۳۸۴)، با استفاده از روش‌های میانگین ساده، میانگین متحرک، تعدیل نمایی یگانه و دوگانه، ARIMA، هارمونیک و ARCH و شبکه‌ی عصبی، به پیش‌بینی قیمت محصولات کشاورزی شامل گوجه فرنگی، پیاز، سیب زمینی و برنج در استان فارس پرداخت. افق زمانی مورد استفاده در پیش‌بینی نیز شامل یک، سه و شش ماه بود. یافته‌های این مطالعه نشان داد که برای افق زمای یک و سه ماه، روش شبکه‌ی عصبی مصنوعی در مقایسه با سایر الگوها پیش‌بینی‌های بهتری ارایه می‌دهد، در حالی که مشخص شد خطای پیش‌بینی سایر روش‌ها برای افق زمانی شش ماه، کم‌تر از شبکه‌ی عصبی مصنوعی است. برای دوره‌ی شش ماه نیز پیش‌بینی‌های روش تعدیل نمایی بهتر از سایر روش‌ها بود.

هم‌چنین فرجام نیا و همکاران (۱۳۸۶)، در مطالعه‌ای به مقایسه‌ی روش‌های خود توضیح جمعی میانگین متحرک (ARIMA) و شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)، برای پیش‌بینی قیمت روزانه‌ی نفت در دوره‌ی آوریل ۱۹۸۳ تا ژوئن ۲۰۰۵ پرداختند. با توجه به حجم گسترده‌ی به کارگیری اطلاعات روزانه‌ی قیمت جهانی نفت، نتایج به دست آمده نشان داد که مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی، به مدل ARIMA در پیش‌بینی قیمت روزانه‌ی نفت برتری دارد.

پروتوگال[1] (۱۹۹۵) و تکاز[2] (۲۰۰۱)، دقت پیش‌بینی تولید ناخالص بخش صنعت در برزیل و کانادا را با استفاده از روش‌های شبکه‌های عصبی مدل اجزاء غیرقابل مشاهده و فرایند ARIMA، مورد مقایسه قرار دادند. نتایج مطالعه حاکی از آن بود که فرایند ARIMA برتری بیش‌تری در مقایسه با مدل شبکه‌ی عصبی دارد.

1 - Portugal.
2 - Tkacz.

www.SID.ir

Archive of SID

در انگلیس یافته‌های مطالعه‌ی چرچ و کورام[1] (۱۹۹۶) نشان داد که روش‌های اقتصادسنجی بهتر از روش شبکه‌ی عصبی مصنوعی قادرند مخارج مصرف‌کنندگان انگلیس را پیش‌بینی کنند.

طرازکار و نجفی (۱۳۸۵)، به منظور پیش‌بینی صادرات پسته‌ی ایران، از شبکه‌ی عصبی مصنوعی استفاده کردند. نتایج مطالعه‌ی آن‌ها نشان داد که بر اساس معیار MAPE، شبکه‌ی عصبی پایه شعاعی دارای خطایی بیش‌تر از مدل ARIMA است، هر چند سایر معیارها حکایت از برتری این شبکه بر فرایند ARIMA داشت.

نتایج مطالعه‌ی شرزه‌ای و همکاران (۱۳۸۷) به منظور پیش‌بینی تقاضای آب شهر تهران نیز حاکی از آن بود که روش شبکه‌های عصبی مصنوعی نوع GMDH، نسبت به برآوردهای حاصل از الگوهای ساختاری و سری زمانی ARIMA، از درجه‌ی کارایی بیش‌تری برخوردار است.

به طور کلی از مطالعات مرور شده می‌توان دریافت تناسب الگوهای ARIMA و ARCH در داده‌های با تکرار کم‌تر یا دوره‌ی زمانی سالانه، در مقایسه با الگوهای غیررگرسیونی همانند شبکه‌ی عصبی مصنوعی بیش‌تر بوده است.

۳- روش تحقیق

امروزه پیش‌بینی وقایع آینده مورد توجه محققان در زمینه‌های مختلف قرار گرفته و روش‌های متنوعی نیز در این رابطه ابداع شده است. اصطلاح پیش‌بینی همان‌طور که از مفهوم آن استنباط می‌شود، ناظر بر آینده و مسائل و رویدادهای مربوط به آن است. روش‌های پیش‌بینی بر اساس میزان وابستگی به روش‌های ریاضی و آماری، به دو گروه اصلی روش‌های کیفی و کمی دسته‌بندی می‌شوند. روش‌های کمی که عملیات آن‌ها کاملا ریاضی است نیز خود به دو دسته‌ی رگرسیونی و غیررگرسیونی قابل تقسیم است. روش میانگین ساده و انواع روش‌های تعدیل نمایی، از جمله روش‌های غیررگرسیونی هستند. روش‌های رگرسیونی نیز به دو گروه علّی و غیرعلّی تقسیم‌بندی می‌شوند. از جمله روش‌های رگرسیون علّی می‌توان به مدل خود رگرسیو با واریانس ناهمسانی شرطی (ARCH) اشاره نمود. ARIMA نیز یکی از روش‌های رگرسیونی غیرعلی است که خود متشکل از دو فرایند خود رگرسیونی (AR) میانگین (MA) متحرک است

1 - Church and Curram.

www.SID.ir

Archive of SID

(گجراتی، ۱۳۸۵). در این مطالعه برای پیش‌بینی مصرف حامل‌های انرژی در بخش کشاورزی ایران از دو روش مذکور استفاده شده است.

۴- نتایج تحقیق

داده‌های مورد استفاده در این مطالعه، شامل میزان مصرف فرآورده‌های نفتی، برق و کل مصرف انرژی در بخش کشاورزی می‌باشد که از ترازنامه‌های انرژی وزارت نیرو به دست آمده است. دوره‌ی مورد مطالعه نیز شامل سال‌های ۱۳۴۷-۱۳۸۴ می‌باشد که دوره‌ی ۱۳۴۷-۱۳۸۱، برای تخمین و دوره‌ی ۱۳۸۲-۱۳۸۴ برای پیش‌بینی مورد استفاده قرار گرفته است.

پیش‌بینی مصرف فرآورده‌های نفتی با فرایند ARIMA

ابتدا ایستایی داده‌های مربوطه با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته انجام شد. نتایج، آزمون، ایستا بودن متغیر مورد استفاده را نشان داد.

پس از تعیین مرتبه‌ی مانایی (d)، مرتبه‌ی جملات خود رگرسیو (p) و تعداد جملات میانگین متحرک (q)، با استفاده از ضابطه‌ی آکائیک و آزمون خودهمبستگی جزئی بر اساس روش پیشنهادی اندرس[1] (۲۰۰۴) تعیین شد، برای اطمینان از مرتبه‌ی مدل نیز از دو آزمون آماره‌ی Q و مربع جملات اخلال استفاده شد. براساس نتایج به‌دست آمده که مربوط به فرایندی با تعداد ۱ جمله‌ی خود رگرسیو (AR) و ۲ جمله‌ی میانگین متحرک (MA) می‌باشد، فرایند ARIMA(۲و۰و۱) به عنوان مناسب‌ترین حالت برای پیش‌بینی مصرف فرآورده‌های نفتی انتخاب شد. نتایج حاصل از برآورد حالت فوق، در جدول (۱) آمده است.

آماره‌های به دست آمده حاکی از مطلوب بودن تصریح جدول (۱) می‌باشد، به گونه‌ای که در این الگو جملات اخلال دارای توزیع نرمال بوده و از خودهمبستگی پایینی نیز برخوردارند. هم‌چنین این الگو قادر است ۹۸ درصد از تغییرات در روند مصرف فرآورده‌های نفتی را توضیح دهد.

1 - Enderse .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- نتایج حاصل از تخمین فرایند (۲و۰و۱)ARIMA سال‌های ۸۱-۱۳۴۷

متغیر	توضیحات	ضریب	انحراف معیار	آمارهt
C	عرض از مبدأ	۲۶/۶۶***	۷/۸۰	۳/۴۲
AR(1)	مصرف فرآورده‌های نفتی با یک وقفه	۰/۹۴***	۰/۰۴	۲۳/۸۵
MA(1)	جمله اخلال با یک وقفه	-۰/۱۸*	۰/۱۲	-۱/۴۵
MA(2)	جمله اخلال با دو وقفه	۰/۷۴***	۰/۱۲	۵/۹۲
آماره‌ها	F***	R2	LM	J. B
	۴۶۵/۹۷	۰/۰۹۸	۰/۸۵ (۰/۴۳)	۰/۸۴ (۰/۶۶)

***و* به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱ درصد و ۱۰ درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در نتیجه میزان مصرف فرآورده‌های نفتی در بخش کشاورزی برای سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۲ با استفاده از الگوی ARIMA پیش‌بینی شد، که نتایج آن در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲- مقادیر پیش‌بینی شده مصرف فرآورده‌های نفتی با فرایند ARIMA (معادل میلیون بشکه‌ی نفت‌خام)

متغیر	RMSE	MAPE (۰/۰)	مقادیر سال ۱۳۸۲		مقادیر سال ۱۳۸۳		مقادیر سال ۱۳۸۴	
			حقیقی	پیش‌بینی شده	حقیقی	پیش‌بینی شده	حقیقی	پیش‌بینی شده
مصرف فرآورده-های نفتی	۱/۵۸	۶/۷۵	۲۳/۴	۲۱/۸۷	۲۳/۱	۲۱/۶۴	۲۳/۷	۲۱/۹۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان طور که مشاهده می‌شود، خطای فرآیند ARIMA برای پیش‌بینی مصرف فرآورده‌های نفتی کم می‌باشد، بنابراین این الگو میزان متغیر فوق را با دقت مطلوب پیش‌بینی می‌کند. در این الگو برای هر سه سال مذکور، مقدار پیش‌بینی شده کم‌تر از مقدار واقعی است و این مقادیر با تغییرات ناچیز، روند صعودی دارند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، خطای الگو در پیش‌بینی مصرف فرآورده‌های نفتی کم‌تر از ۷ درصد است هر چند این خطا کم می‌باشد، اما به هر حال امکان بهبود آن با استفاده از الگوی ARCH نیز بررسی شد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج پیش‌بینی مصرف فرآورده‌های نفتی با الگوی ARCH

با بررسی اثر ARCH با استفاده از تصریح ارایه شده در بخش روش تحقیق، مناسب‌ترین الگو به صورت ARCH(۱و۱) انتخاب شد. پیش‌بینی‌های حاصل از این روش در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳- مقادیر پیش‌بینی شده مصرف فرآورده‌های نفتی با فرایند ARCH (معادل میلیون بشکه‌ی نفت‌خام)

متغیر	RMSE	MAPE (۰/۰)	مقادیر سال ۱۳۸۲		مقادیر سال ۱۳۸۳		مقادیر سال ۱۳۸۴	
			حقیقی	پیش‌بینی شده	حقیقی	پیش‌بینی شده	حقیقی	پیش‌بینی شده
مصرف فرآورده‌های نفتی	۱/۰۸	۴/۵۴	۲۳/۴	۲۲/۲۱	۲۳/۱	۲۲/۳۳	۲۳/۷	۲۲/۴۷

مأخذ یافته‌های تحقیق

بررسی نتایج نشان می‌دهد که خطای مدل ARCH برای پیش‌بینی مصرف فرآورده‌های نفتی کم‌تر از مدل ARIMA است، بنابراین پیش‌بینی‌های انجام شده توسط الگوی ARCH برای سال‌های ۸۲ تا ۸۴ دارای دقت بیش‌تر و مطلوب‌تر است. البته مقادیر پیش‌بینی شده در این مدل نیز کم‌تر از مقادیر حقیقی سال‌های مذکور می‌باشد. وجود خطای پیش‌بینی به صورت کم‌تر از مقدار حقیقی در تمامی سال‌ها این مساعدت را خواهد داشت که سیاست‌گذار می‌تواند پس از پیش‌بینی با الگو نیز اندکی از خطا را از طریق افزودن به مقادیر پیش‌بینی تعدیل کند.

پیش‌بینی مصرف برق در بخش کشاورزی با فرایند ARIMA

ایستایی داده‌های مربوط به میزان مصرف برق نیز به روشی که قبلاً توضیح داده شد، انجام گرفت. نتایج آزمون نشان داد که متغیر مورد استفاده ایستا می‌باشد.

پس از تعیین مرتبه‌ی مانایی (d)، تعداد جملات خود رگرسیو (p) و تعداد جملات میانگین متحرک (q)، با استفاده از روش‌های پیشین تعیین شد. براساس نتایج حاصل، فرایند ARIMA(۱و۰و۱)، به عنوان الگوی مناسب پیش‌بینی مصرف برق در بخش کشاورزی انتخاب شد. نتایج حاصل از برآورد این حالت، در جدول (۴) ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- نتایج حاصل از تخمین فرایند (۱و۰و۱)ARIMA سال‌های ۸۱-۱۳۴۷

متغیر	توضیحات	ضریب	انحراف معیار	آماره t
C	عرض از مبدأ	-۰/۰۴	۰/۴۱	-۰/۱۰
AR(1)	مصرف برق با یک وقفه	۰/۹۳***	۰/۰۲	۵۱/۶۵
MA(1)	جمله اخلال با یک وقفه	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۹۰
آماره‌ها	R2	F***	LM	J- B
	۰/۰۹۹	۵۸۳/۸۲	۰/۴ (۰/۶۷)	۳/۸۸ (۰/۱۴)

*** معنی‌دار در سطح ۱ درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

تصریح به دست آمده برای مصرف برق در بخش کشاورزی قادر است ۹۹ درصد از تغییرات مصرف آن را توضیح دهد و بر اساس آماره‌ای به دست آمده تصریحی مناسب است.

مقادیر پیش‌بینی شده‌ی میزان مصرف برق در بخش کشاورزی برای سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۲ با استفاده از الگوی ARIMA، در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵- مقادیر پیش‌بینی شده مصرف برق با فرایندARIMA (معادل میلیون بشکه‌ی نفت‌خام)

متغیر	RMSE	MAPE (۰/۰)	مقادیر سال ۱۳۸۲		مقادیر سال ۱۳۸۳		مقادیر سال ۱۳۸۴	
			حقیقی	پیش‌بینی شده	حقیقی	پیش‌بینی شده	حقیقی	پیش‌بینی شده
مقدار مصرف برق	۰/۴۳	۳/۱۰	۸/۲	۸/۲۱	۹/۱	۹/۲۵	۹/۷	۱۰/۴۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

ملاحظه می‌شود که خطای فرایند ARIMA برای پیش‌بینی مصرف برق کم است و این موضوع دقت مطلوب پیش‌بینی را نشان می‌دهد. در این الگو مقادیر پیش‌بینی شده برای سال‌های ۸۲ تا ۸۴ بیش‌تر از مقدار واقعی است، البته با اختلاف بسیار کم، به طوری که در سال‌های ۸۲ و ۸۳، مقادیر پیش‌بینی شده تقریبا برابر با مقادیر حقیقی هستند. خطای پیش‌بینی نیز تنها ۳/۱ درصد است و می‌توان دقت پیش‌بینی را بالا تلقی کرد.

تفاوت مهم پیش‌بینی ARMA برای سری برق با فرآورده‌های نفتی در این است که در مورد سری مصرف برق، مقادیر پیش‌بینی شده همواره بالاتر از مقدار حقیقی به دست آمده است. در مورد این سری نیز ابتدا وجود اثر ARCH مورد آزمون قرار گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

در این آزمون معنی‌داری معادله‌ی واریانس با استفاده از ضریب فزاینده‌ی لاگرانژ به‌صورت nR^2 انجام می‌گیرد که درآن n تعداد مشاهدات در نمونه و R^2 از معادله‌ی واریانس حاصل می‌شود. این ضریب دارای توزیع χ^2 با درجه‌ی آزادی برابر با تعداد وقفه‌ها در معادله‌ی واریانس است (انگل[1]، ۱۹۸۲). نتایج این آزمون نشان داد که مصرف برق در بخش کشاورزی دارای اثر یاد شده نمی‌باشد و لذا امکان استفاده از الگوی ARCH فرآهم نگردید.

پیش‌بینی کل مصرف انرژی در بخش کشاورزی با فرایند ARIMA

آزمون مانایی داده‌های مربوط به میزان کل مصرف انرژی، ایستا بودن متغیر مورد استفاده را نشان داد.

براساس برآورد، مدل ARIMA(۳و۰و۱) برای پیش‌بینی کل مصرف انرژی به دست آمد. نتایج حاصل از برآورد حالت فوق، در جدول (۶) مشاهده می‌شود.

جدول ۶- نتایج حاصل از تخمین فرایند ARMA(۳و۰و۱) سال‌های ۸۱-۱۳۴۷

متغیر	توضیحات	ضریب	انحراف معیار	آماره t
C	عرض از مبدأ	۳۶/۰۸***	۱۱/۴۷	۳/۱۴
AR(1)	مصرف کل انرژی با یک وقفه	۰/۹۴***	۰/۰۴	۲۵/۰۷
MA(1)	جمله اخلال با یک وقفه	-۰/۱۳	۰/۱۹	-۰/۶۷
MA(2)	جمله اخلال با دو وقفه	۰/۸۶***	۰/۰۹	۹/۴۱
MA(3)	جمله اخلال با سه وقفه	۰/۳۱۰**	۰/۱۸	۱/۷۵
آماره	F***	R2	LM	J-B
	۵۸۳/۸۶	۰/۰۹۸	۰/۸۵ (۰/۴۴)	۲/۴۹ (۰/۲۹)

** و *** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

براین اساس میزان کل مصرف انرژی در بخش کشاورزی برای سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۲ با استفاده از الگوی ARIMA پیش‌بینی شد، که نتایج آن در جدول (۷) آمده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که مقادیر پیش‌بینی شده این الگو برای متغیر کل مصرف انرژی با یک روند صعودی، کم‌تر از مقادیر واقعی سال‌های مورد نظر می‌باشد.

1 - Engle .

www.SID.ir

Archive of SID

خطای حاصل از فرایند ARIMA برای پیش‌بینی مصرف انرژی کل، بیش از ۷ درصد به دست آمده است.

جدول۷- مقادیر پیش‌بینی شده کل مصرف انرژی با فرایند ARIMA (معادل میلیون بشکه‌ی نفت‌خام)

متغیر	RMSE	MAPE (۰/۰)	مقادیر سال ۱۳۸۲		مقادیر سال ۱۳۸۳		مقادیر سال ۱۳۸۴	
			حقیقی	پیش‌بینی‌شده	حقیقی	پیش‌بینی‌شده	حقیقی	پیش‌بینی‌شده
مصرف کل انرژی	۲/۵۸	۷/۷۸	۳۱/۶	۲۹/۵۴	۳۲/۲	۲۹/۸۸	۳۳/۴	۳۰/۱۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پیش‌بینی خارج از دوره‌ی بررسی

به منظور پیش‌بینی برای دو سال خارج از دوره‌ی مورد مطالعه شامل سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶، از میان الگوهای ARIMA و ARCH، برای هر یک از متغیرهای مورد نظر از الگوی حاوی خطای کم‌تر پیش‌بینی استفاده شد. نتایج این پیش‌بینی‌ها در جدول (۸) آمده است.

جدول ۸- پیش‌بینی میزان مصرف متغیرهای منتخب با استفاده از الگوی کم خطا برای خارج از دوره‌ی بررسی

متغیر	مدل پیش‌بینی	مقادیر پیش‌بینی شده در سال	
		۱۳۸۵	۱۳۸۶
مصرف فرآورده‌های نفتی بخش کشاورزی	ARCH	۲۳/۴۴	۲۳/۳۰
مصرف برق بخش کشاورزی	ARIMA	۱۰/۸۴	۱۲/۲۲
مصرف کل انرژی بخش کشاورزی	ARIMA	۳۴/۰۰	۳۳/۸۶

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج مطالعه نشان داد که از میان الگوهای ARIMA و ARCH، الگوی ARIMA از توان پیش‌بینی بهتری برخوردار است و در بیش‌تر سری‌ها اثر ARCH مشاهده نشد. به گونه‌ای که از ۳ سری پیش‌بینی شده، برای دو سری اثر ARCH دیده نشد. افزون بر

www.SID.ir

Archive of SID

این، مشاهده شد که مقادیر خطا در سری‌هایی که با استفاده از الگوی ARIMA پیش‌بینی شدند، به مراتب کم‌تر از سری‌هایی است که کم‌ترین خطا توسط الگوی ARCH ارایه شد. بنابراین می‌توان گفت که الگوی خودرگرسیون میانگین متحرک انباشته (ARIMA)، به میزان قابل قبولی قادر به پیش‌بینی مصرف انرژی بخش کشاورزی است. به علاوه، در تمام پیش‌بینی‌ها آماره‌ی F، معنی‌دار بودن رگرسیون را نشان می‌دهد و بالا بودن مقدار ضریب تعیین R^2، بیانگر آن است که در این الگوها درصد بالایی از تغییرات متغیر وابسته به وسیله‌ی متغیرهای مستقل مدل توضیح داده می‌شود. با این حال، استفاده از چندین مدل رایج پیش‌بینی و نیز کاربرد چند معیار بررسی دقت، می‌تواند نتایج دقیق‌تر و قابل اطمینان‌تری ایجاد کند.

پیش‌بینی‌های انجام گرفته برای سال‌های آتی، حاکی از آن است که میزان مصرف فرآورده‌های نفتی، برق و میزان کل مصرف انرژی در بخش کشاورزی ایران روند صعودی دارد. ازآن‌جا که یکی از برنامه‌های توسعه‌ی بخش کشاورزی در راستای توسعه‌ی پایدار، افزایش سطح مکانیزاسیون می‌باشد، لذا دولت می‌تواند با اعمال برنامه‌های مناسب، به ویژه در زمینه‌ی سیاست‌گذاری یارانه‌های انرژی بخش کشاورزی به این امر یاری رساند، که ضمن افزایش سطح مکانیزاسیون، انرژی نیز به صورت بهینه مصرف شود. در پایان لازم به ذکر است که با توجه به دوره‌ی منتخب، در صورت تعمیم نتایج به سال‌های اخیر باید جانب احتیاط رعایت شود.

فهرست منابع

آرمن، سید عزیر. و زارع، ۱۳۸۴، بررسی رابطه‌ی علیت گرنجری بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران طی سال‌های ۱۳۴۶-۱۳۸۱. فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران. ۷(۲۴): ۱۱۷-۱۴۳.

ابریشمی، حمید. ۱۳۸۱. اقتصاد سنجی کاربردی (رویکردهای نوین). چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران. تهران.

ترکمانی و جمالی مقدم، ۱۳۸۵. اثر قیمت سوخت مصرفی بر اشتغال نیروی کار در بخش کشاورزی. مجله‌ی دانش کشاورزی. ۱۶(۲).

www.SID.ir

Archive of SID

شرزه‌ای، غلامعلی، احراری، مهدی. و فخرایی، حسن، ۱۳۸۷. پیش‌بینی تقاضای آب شهر تهران با استفاده از الگوهای ساختاری، سری‌های زمانی و شبکه‌ی عصبی نوع GMDH. مجله‌ی تحقیقات اقتصادی. (۸۴): ۱۵۱-۱۷۵.

صفاری پوراصفهانی، ۱۳۷۶. بررسی و پیش‌بینی تقاضای برق در ایران. مجله‌ی برنامه و بودجه. ۲ (۱۳و۱۴): ۷۵-۹۲.

طرازکار، ۱۳۸۴. پیش‌بینی قیمت برخی از محصولات زراعی در استان فارس: کاربرد شبکه‌ی عصبی مصنوعی. پایان‌نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.

طرازکار و نجفی، ۱۳۸۵. پیش‌بینی میزان صادرات پسته‌ی ایران: کاربرد شبکه‌ی عصبی مصنوعی. فصل‌نامه‌ی پژوهشی بازرگانی. ۳۹: ۱۶۷-۱۹۱.

عباسیان و کرباسی، ۱۳۸۲. کاربرد روش‌های کمی در پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی (مطالعه‌ی موردی: تولید و قیمت عمده فروشی تخم مرغ). مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس دوسالانه‌ی انجمن اقتصاد کشاورزی ایران. دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه تهران.

عبدالهی عزت‌آبادی، ۱۳۸۱. مطالعه‌ی نوسانات درآمدی پسته‌کاران ایران: بسوی سیستمی از بیمه‌ی محصول و ایجاد بازار آتی و اختیار معامله. پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دکتری. دانشگاه شیراز.

فرجام نیا، ناصری، احمدی، ۱۳۸۶. پیش‌بینی قیمت نفت با دو روش ARIMA و شبکه‌های عصبی مصنوعی. فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران. ۹ (۳۲): ۱۶۱-۱۸۳.

کرباسی، اثنی عشری و عاقل، ۱۳۸۷. پیش‌بینی اشتغال بخش کشاورزی در ایران. مجله‌ی اقتصاد در توسعه‌ی کشاورزی. ۲۲(۲): ۳۱-۴۲.

گجراتی، دامودار. ۱۳۸۵. مبانی اقتصاد سنجی. ترجمه‌ی حمید ابریشمی. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران.

متوسلی، محمود و مزرعتی، محمد، ۱۳۷۸. پیش‌بینی و تحلیل سیاستی از تقاضای حامل‌های انرژی در ایران (مدل‌های VAR، BVAR و پیشنهاد مدل SBVAR). مجله‌ی برنامه و بودجه. (۴۳و ۴۴): ۲۹-۷۶.

www.SID.ir

Archive of SID

مشیری، سعید، ۱۳۸۰. پیش‌بینی تورم ایران با استفاده از مدل‌های ساختاری، سری زمانی و شبکه‌های عصبی. مجله‌ی تحقیقات اقتصادی. ۵۸: ۱۴۷-۱۸۴.

وزارت نیرو، ترازنامه‌ی انرژی. سال‌های مختلف. تهران.

هژبر کیانی و رنجبری، ۱۳۸۰. بررسی رابطه‌ی دراز مدت بین نهاده‌های انرژی، کار و سرمایه در بخش کشاورزی. فصل‌نامه‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۹(۳۵): ۳۹-۶۴.

Church, K. B. and Curram, S. P. 1996. Forecasting Consumers Expenditure: A Comparison between Econometrics and Neural Network Models. International Journal of Forecasting, 12: 255-267.

Enderse, W. 2004. Appliec Econometrics Time Series. John Wiley and Sons. Inc.

Engle, R. F. 1982. Autoregressive Conditionally Heteroscedasticity with Estimates the Variance of United Kingdom Inflation. Econometrics, 50: 987-1000.

Khaloozadeh, H. , Khaki, S. and Caro, L. 2001. Long Term Prediction of Tehran. Price Index (TEPIX) Using Neural Network. Proceeding of the 2nd Iran Armenian Workshop on Neural Networks, 139-145.

Pesaran, H. M. and Pesaran, B. 1994. Working with Microfit 4. 0: An Introduction to Econometrics. Oxford University Press. Oxford.

Portugal, N. S. 1995. Neural Network Versus Time Series Methods: A Forecasting Exercises, 14th International Symposium on Sweden.

Ringwood, J. V. , Austin, P. C. and Monteith, W. 1993. Forecasting Weekly Electricity Consumption: A Case Study. Energy Economics, 15: 285-296.

Tkacz, G. 2001. Neural Network Forecasting of Canadian GDP Growth International Journal of Forecasting, 17: 57-69.

Wu, S. I. and Lu, R. P. 1993. Combining Artificial Neural Network and Statistics for Stock Market. Forecasting, 257-264.

www.SID.ir