

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران

دکتر سیدعبدالمجید جلائی اسفندآبادی*، فاطمه عباسی** و محبوبه قاسمی***

تاریخ دریافت: ۲۵ آذر ۱۳۹۱ - تاریخ پذیرش: ۶ خرداد ۱۳۹۲

از بین منابع طبیعی، نفت مهم‌ترین منبع کسب درآمد برای کشورهای صادرکننده این منبع به شمار می‌رود و نوسانات قیمت آن یکی از عوامل اصلی بسیاری از بحران‌های اقتصادی در میان کشورهای واردکننده و صادرکننده نفت است. هدف اصلی این مقاله، بررسی تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر GNP سبز است. برای این منظور، ابتدا شوک‌های قیمت نفت با استفاده از روش فیلتر هودریک-پرسکات محاسبه و سپس اثر شوک‌های قیمت نفت بر تولید سبز با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری (VAR) برآورد گردید. براساس نتایج مدل برآوردی، شوک‌های قیمت نفت در کوتاه‌مدت دارای تأثیر منفی بر تولید سبز است و علت آن این است که با استخراج نفت، استهلاك منابع طبیعی افزایش یافته و باعث کاهش تولید سبز می‌شود. اما در بلندمدت تأثیر مثبت بر تولید سبز دارد به این علت که در بلندمدت افزایش درآمدهای نفتی باعث رشد واقعی سایر بخش‌ها می‌شود و این رشد استهلاك را جبران می‌کند.

واژه‌های کلیدی: تولید سبز، شوک قیمت نفت، فیلتر هودریک-پرسکات، مدل خودرگرسیون برداری.

طبقه‌بندی JEL: C22, O44, E23.

۱. مقدمه

حساب‌های ملی شامل برآورد ارزش بازاری کالاها و خدمات تولید شده در اقتصاد در دوره زمانی مشخص (ارزش افزوده) و یا ارزش درآمدهای به دست آمده در تولید آن کالاها و خدمات (توزیع درآمد) و یا ارزش مخارج صرف شده روی مصرف یا سرمایه‌گذاری آنها است. چارچوب حساب‌های ملی در توجه به منابع طبیعی و محیط‌زیست از سه نقص برخوردار است: اول، در حساب‌های ملی استهلاک سرمایه‌های ساخت انسان شامل تجهیزات و ماشین‌آلات را ثبت می‌کند ولی از انواع دیگر سرمایه به ویژه سرمایه طبیعی شامل آب، خاک، هوا، منابع تجدیدناپذیر و مانند آنها صرف نظر می‌کنند. دوم، محیط‌زیست و منابع طبیعی در ترازنامه‌ها نیستند. سوم، خسارت زیست‌محیطی در محاسبه درآمد ملی به حساب نمی‌آیند. به این ترتیب، چارچوب حساب‌های ملی نمی‌تواند تأثیر تحولات زیست‌محیطی را روی رفاه و درآمد اندازه بگیرد. با احتساب محیط‌زیست و یا سبز کردن حساب‌های ملی، تفسیر حساب‌های ملی متعارف تعدیل و از GNP به GNP سبز تبدیل می‌شود که روند صعودی آن پایداری رشد اقتصادی را نشان می‌دهد. رشد اقتصادی پایدار به مفهوم ENP غیرکاهنده است. روند تخلیه و تخریب منابع از طریق پیشرفت فناوری، جانشینی عوامل تولید، اکتشاف منابع طبیعی و تغییر الگوی مصرف و تولید تعدیل می‌شود. GNP سبز در واقع GNP تعدیل شده بر مبنای دارایی‌های زیست‌محیطی است.

محاسبه GNP سبز با استفاده از استهلاک منابع طبیعی پایان‌پذیری چون نفت، گاز و زغال سنگ امکان‌پذیر است. از میان این منابع، نفت را می‌توان از مهم‌ترین منابع کسب درآمد برای کشورهای صادرکننده نفت دانست. در نتیجه نوسانات شدید قیمت نفت که آن را شوک نفتی نامیده‌اند، تأثیرات به‌سزایی در اقتصاد کشورها، چه در حال توسعه و چه توسعه‌یافته دارد. از سوی دیگر، از زمانی که درآمدهای ناشی از نفت در اقتصاد ایران سهم بالایی از تولید ناخالص داخلی و بودجه‌های سالیانه را به خود اختصاص داد، اقتصاد ایران بر پایه اصول یک اقتصاد تک‌محصولی بنا نهاده شد که نشان می‌دهد قیمت نفت و درآمدهای ناشی از آن، به عنوان یک عامل برون‌زا و محرک رونق و رکود اقتصادی در ایران به شمار می‌آیند، به طوری که نوسان خارج از کنترل این عامل، بیشتر متغیرهای اقتصادی را دچار نوسان می‌کند.

بر این اساس هدف اصلی مقاله پاسخ به این پرسش است که آیا شوک‌های نفتی و تولید سبز در ایران با هم ارتباط دارند یا خیر؟ به عبارت دیگر شوک‌های نفتی تأثیر مثبت بر تولید سبز دارد

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۸۳

یا تأثیر منفی؟ برای پاسخ به این پرسش چارچوب مقاله به این صورت خواهد بود که پس از مقدمه، بخش دوم مقاله به ادبیات موضوع می‌پردازد. در بخش سوم تصریح مدل انجام می‌شود. بخش چهارم برآورد مدل و در بخش پایانی نیز نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

۲. ادبیات موضوع

در زمینه تولید سبز و شوک‌های نفتی، مطالعاتی در ادبیات داخلی و مطالعات نسبتاً گسترده‌ای در ادبیات جهانی وجود دارد که در این بخش به برجسته‌ترین آنها اشاره می‌شود.

از مهم‌ترین مطالعات انجام شده در ادبیات داخلی می‌توان به مطالعه عاقلی و صادقی (۱۳۸۲) اشاره نمود که در مقاله‌ای تحت عنوان «تولید سبز و روش‌های محاسبه آن» ضمن اشاره به نقایص سیستم حسابداری ملی در توجه به محیط زیست و منابع طبیعی با ذکر مطالعات تجربی از احتساب استهلاک منابع طبیعی در حساب‌های ملی، اهمیت بر هم کنش محیط زیست و اقتصاد را مورد توجه قرار می‌دهد و سپس با ارائه یک مدل کینزی روند GNP سبز را مشخص می‌کند. در این مقاله طی یک الگو، روند تغییرات GNP سبز به طور ریاضی و نموداری تحلیل و برای محاسبه هزینه زیست‌محیطی، تحلیل هارتویک در سه سطر استفاده شده است. روش‌های کاربردی محاسبه استهلاک منابع طبیعی شامل ارزش افزوده فعلی و رانت‌های آینده از منابع روش قیمت خالص می‌باشد که در عمل یک روش یا ترکیب آنها قابل استفاده است.

همچنین عاقلی (۱۳۸۲) در رساله دکتری خود با عنوان «محاسبه GNP سبز و درجه پایداری درآمد ملی ایران» به این نتایج رسیده است که میزان استهلاک طبیعی بر حسب ارقام واقعی سالانه به طور میانگین ۸ درصد رشد داشته است. در عین حال رشد واقعی بخش‌های عمده اقتصادی اثر تخریب زیست‌محیطی را جبران کرده و موجب روند صعودی GNP سبز شده است. از سوی دیگر ارزیابی پایداری درآمد ملی با معرفی پس‌انداز ناب و به کمک محاسبات فازی در این رساله انجام شده است و بر این اساس درآمد ملی در کشور ما که در دهه ۱۳۶۰ ناپایدار بوده در سال‌های اخیر پایداری ضعیفی را به نمایش می‌گذارد.

امامی و ادیب‌پور (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های نفتی بر تولید پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که اثر شوک‌های نفتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر تولید

نامتقارن است و در کوتاه مدت اثر شوک های مثبت از شوک های منفی بیشتر است، اما در بلندمدت اثر شوک های منفی بیشتر از شوک های مثبت است.

کمیجانی، اسدی و مهماندوستی (۱۳۸۹) طی مطالعه ای به بررسی تأثیر شوک های نفتی و سیاست های پولی بر رشد اقتصاد ایران پرداخته و به این نتیجه رسیده اند که شوک های نفتی در ایران به میزان قابل توجهی بر رشد اقتصادی مؤثر بوده است. اما با وجود مؤثر بودن شوک های نفتی بر نقدینگی و ایجاد سیاست های انبساطی پولی منتج شده از آن، شوک های پولی بر رشد اقتصادی مؤثر نبوده است. توضیح دهندگی بالای شوک های نفتی برای متغیر GDP در ایران حاکی از وابستگی اقتصاد کشور به درآمدهای نفتی است. عدم تأثیر شوک های پولی به ویژه سیاست های انبساطی منتج شده از شوک های نفتی بر GDP به دلیل مؤثر بودن سیاست های مذکور با وقفه های زمانی و از سوی دیگر اجرای سیاست های پولی انقباضی محدود به جهت مهار تورم در کشور بوده که باعث شده تأثیر این شوک ها بر اقتصاد اندک و حتی خنثی شود. در ادبیات جهانی مطالعات وسیع و نسبتاً جامعی در زمینه تولید سبز و شوک های نفتی انجام شده است.

اهیم و نیبورگ^۱ در مقاله ای به این نتیجه رسیده اند که تولید ناخالص ملی باید برای ارزش خسارت محیطی تعدیل شود. یکی از مقاصد چنین اصلاحاتی برقرار کردن یک اندازه درآمد ملی و روشن ساختن برخی مشکلات در مواجهه با فرمول های اصلاح شده ناشی از مدل های تئوری ساده حسابهای ملی کاربردی است. در این مقاله نشان داده شده است که تفسیر تولید ملی سبز خیلی مشکل است و به طور کلی ممکن است ضرورت تحمیل فعالیت های سیاسی بر محیط زیست را به ما نشان ندهد.

همیلتون و لوتز^۲ در مطالعه ای به این نتیجه رسیده اند که اندازه GNP جمع کل تولیدات اقتصادی بر پایه مطالعات در بازار است در نتیجه GNP استهلاك منابع طبیعی را پنهان کرده و یک تصویر ناقص از هزینه های تحمیلی توسط تولید کنندگان آلودگی در فعالیت های اقتصادی معرفی می کند. تولید خالص ملی و درآمد ملی و فراتر از آن تولید خالص ملی سبز را نسبت به GNP برای اندازه گیری پایداری بهتر دانسته بنابراین سیاست هایی را برای دستیابی به توسعه پایدار هدایت می کنند.

1. Aaheim and Nyborg (1992)

2. Hamilton and Lutz (1996)

ارنسون^۱ در مقاله خود نگران اندازه‌گیری رفاه در حضور مالیات‌های تحریف شده است. یکی از اهداف این مقاله توضیح این است که چرا اندازه NNP سبز سنتی به عنوان شاخص رفاه در حضور مالیات‌ها عمل نمی‌کند. کارایی هزینه پرداخت مالیات بر هر دو فرم اندازه‌گیری رفاه ملی و اصول صحیح حسابداری بر آلودگی تأثیر می‌گذارد. یک نتیجه‌گیری کلی این است که منافع و هزینه‌های افزایش‌دهنده مالیات محیطی هم‌زمان به وسیله ویژگی بهسازی تعیین می‌شود. علاوه بر این برای ثبات، بدون شک مالیات در اقتصاد بازاری کنترل نشده سطح رفاه را افزایش می‌دهد. بارتموس^۲ طی مقاله‌ای به این نتیجه رسیده است که محاسبه محیطی برای ارزیابی پایداری رشد اقتصادی در شرایط نگهداری سرمایه گسترده کمک می‌کند. با این حال پایداری توسعه باید به وسیله شاخص‌های فیزیکی و مکمل مربوط به اهداف و استانداردها اندازه‌گیری شود. لی و همکاران^۳ طی مقاله‌ای با عنوان «انتخاب و ارزیابی استراتژی‌های تولید سبز» به این نتیجه رسیده‌اند که انتخاب و ارزیابی استراتژی‌های تولید سبز، یک فرایند حیاتی، اما سخت است که به وسیله شرایط پویا و نامطمئن تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این مقاله بر طبق ویژگی‌های شناخته شده، مدل‌های مختلفی برای بهبود تحلیل و تسهیل فرایند تصمیم‌گیری پیشنهاد می‌کند. مدل‌های تحلیلی به شناخت ساختار و حل مسئله کمک می‌کنند، از طرف دیگر مدل‌های شبیه‌سازی، جریان واقعی تولید و منطق تصمیم تحت شرایط پویا و نامطمئن را توسعه می‌بخشد. شبیه‌سازی با روش تحقیق حل بهینه را فراهم می‌کند. طراحی مدل روی ساختار قوی تأکید می‌کند که به طور مناسب جریان فرایند تصمیم را از نوع کاربرد تولید سبز (GP) نشان می‌دهد. برومنت و کیلان^۴، به تجزیه و تحلیل اثرات شوک‌های قیمت نفت بر رشد محصول برای تعادل از اقتصادهای خاورمیانه و شمال آفریقا با استفاده از یک مدل ساختاری اتورگرسیون برداری پرداخته‌اند. نتایج ایشان نشان می‌دهد که اثرات قیمت نفت روی GDP در اغلب کشورهای تولیدکننده نفت از جمله ایران، الجزایر، عراق، کویت، لیبی، عمان، قطر، سوریه و کشورهای امارات متحده عربی مثبت است. با این حال شوک‌های قیمت نفت به نظر نمی‌رسد که از نظر آماری تأثیر معناداری بر محصول بحرین، مصر، اسرائیل، اردن، مراکش و تونس داشته باشد.

-
1. Aronsson (1998)
 2. Bartelmus (1999)
 3. Li and Others (2011)
 4. Berument and ceylan (2005)

اولومولا و ادجومو^۱، در مطالعه‌ای در مورد اثرات تکانه‌های قیمت نفت در نیجریه، الگوی خودرگرسیون برداری VAR را به کار گرفتند و دریافتند که تکانه قیمت نفت بر تولید نیجریه در دوره ۲۰۰۳-۱۹۷۰ اثری ندارد. همچنین، تکانه قیمت نفت به تنهایی بر عملکرد اقتصادی اثری ندارد و این اثر بیشتر از طریق اثری است که نوسان قیمت نفت بر نرخ ارز و عرضه پول در بلندمدت دارد.

فرزانگان و مارک وارد^۲، طی مطالعه‌ای یک رابطه مثبت و قوی بین تغییرات مثبت قیمت نفت و تولید صنعتی در ایران پیدا کردند. آنها اثر نهایی قیمت نفت روی مخارج دولت را شناسایی کرده و متوجه سندرم بیماری هلندی از طریق اثر نرخ ارز واقعی شدند.

مهروتا و کرهنن^۳، یک مدل VAR ساختاری برای تجزیه و تحلیل شوک‌های قیمت نفت روی نرخ ارز واقعی و محصول در چهار کشور بزرگ تولیدکننده انرژی: ایران، قزاقستان، ونزوئلا و روسیه مورد بررسی قرار دادند. آنها دریافتند که قیمت واقعی بالاتر نفت با تولید بالاتر و شوک‌های عرضه مرتبط هستند. شوک‌های نفتی به عنوان بخش بزرگی از تغییرات نرخ ارز واقعی به حساب نمی‌آید. اگر چه به وضوح برای ایران و ونزوئلا نسبت به سایر کشورها مهم‌تر هستند.

الیو^۴ طی مطالعه‌ای تأثیر شوک قیمت نفت و ناپایداری نرخ واقعی ارز را روی رشد واقعی اقتصاد نیجریه بررسی کرده است. یافته‌های وی نشان می‌دهد که شوک قیمت نفت با افزایش نرخ ارز، اثرات مثبتی روی رشد واقعی اقتصاد در نیجریه به عنوان بزرگترین کشور تولیدکننده نفت در آفریقا و جزء ده کشور اول جهان، در موارد ذخایر نفتی دارد.

۳. مبانی نظری و تصریح مدل

در اوایل سال ۱۹۹۰ تلاش‌هایی برای گسترش نظام حساب‌های ملی به منظور احتساب افت کیفیت محیطی و نابرابری درآمدی انجام و منجر به ارائه مفهوم جدید «تولید سبز» شد. به دست آوردن اعداد دقیق برای درآمد ملی پایدار عملی مشکل و هزینه‌بر است. از این رو دنبال کردن یک هدف معتدل‌تر نیز می‌تواند سودمند باشد، یعنی اندازه‌گیری شاخص‌هایی که شرایط لازم برای پایداری را ارائه می‌دهد. یکی از این شاخص‌ها استهلاک سرمایه طبیعی است که آن را با D_N نشان می‌دهند

-
1. Oomla and Adejumo (2006)
 2. Farzanegan and Markwardt (2009)
 3. Mehrotra and Krhenen (2009)
 4. Aliyu (2009)

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۸۷

و اگر استهلاک سرمایه‌های ساخت انسان را با D_M نشان دهند، GNP سبز به صورت $GNP - D_M - D_N$ قابل تعریف است.

$$Green\ GNP = GNP - D_M - D_N \quad (1)$$

در رابطه (۱)، $D_N =$ استهلاک سرمایه طبیعی و $D_M =$ استهلاک سرمایه‌های ساخت انسان است. شرط کافی مستلزم این است که سرمایه ساخت انسان بتواند جایگزین سرمایه طبیعی شود. GNP سبز در واقع درآمد پایدار را نشان می‌دهد. طبق تعاریف کینز و هاتلینگ از درآمد دائمی یک کالای سرمایه‌ای، درآمد ملی پایدار است اگر:

- هیچ کاهشی در موجودی سرمایه زیست‌محیطی (طبیعی) نباشد.
 - ارزش استهلاک زیست‌محیطی کمتر از فایده ایجاد شده به وسیله موجودی سرمایه زیست‌محیطی (طبیعی) باشد.
- اگر تمام مواهب طبیعی از دست رفته به وسیله سرمایه‌گذاری احیا شود و فواید مثبت استهلاک ایجاد کند، یک ایستایی خواهیم داشت. درآمد پایدار اختلاف بین فایده اقتصادی $(GNP - D_M)$ و استهلاک سرمایه طبیعی (D_N) است:

$$ENP = Y(t) = GNP(t) - D_M(t) - D_N(t) \quad (2)$$

GNP تولید ناخالص ملی و ENP تولید ناخالص زیست‌محیطی است. در این صورت داریم:

$$GNP(t) - D_M(t) = \alpha(t) + \beta(t)Y(t) \quad (3)$$

Y درآمد ملی و α و β پارامترها را نشان می‌دهند. در واقع اگر تابع مصرف به شکل زیر نشان داده شود:

$$C(t) = C_0 + \beta(t)Y(t) \quad (4)$$

C تابع مصرف و C_0 پارامتر مصرف مستقل است. خواهیم داشت:

$$GNP(t) - D_M(t) = C_0(t) + \beta(t)Y(t) + i_g(t) - D_M(t) + G(t) + (X - M)(t) \quad (5)$$

i_g سرمایه گذاری ناخالص، G مخارج دولت، X صادرات و M واردات را نشان می دهد. به این ترتیب از مقایسه روابط (۳)، (۴) و (۵) معلوم می شود که:

$$\alpha(t) = C(t) + G(t) + i^n + (X - M)(t) \quad (6)$$

که در آن:

$$\beta(t), i^n(t) = i_g(t) - D_M(t) \quad (7)$$

حال اگر به طور کلی: $D_N(t) = F[GNP(t) - D_M(t)]$ باشد که $F > 0$ و $F' > 0$ است می توان به عنوان مثال شکل تبعی زیر را در نظر گرفت:

$$D_N = e^{\gamma}(t)GNP(t) - D_M(t) = e^{\gamma}(t)[\alpha(t) + \beta(t)Y(t)] \quad (8)$$

γ ضریبی است که به این صورت تعریف می شود:

$$\gamma(t) = \frac{\ln D_N(t)}{GNP(t) - D_M(t)} \quad (9)$$

در نتیجه:

$$Y(t) = \alpha(t) + \beta(t)Y(t) - e^{\gamma}(t)[\alpha(t) + \beta(t)Y(t)] \quad (10)$$

سه روش برای اندازه گیری D_N در ادبیات موضوع عملی تر ارائه شده است:

۱- روش قیمت خالص که به صورت زیر ارائه می شود:

$$D_N = (P - C)(R - N) \quad (11)$$

که P قیمت، C هزینه متوسط، R استخراج منبع طبیعی و N کشفیات جدید است.

۲- روش تغییر در ارزش فعلی خالص که به صورت زیر بیان می شود:

$$D_N = \sum_{t=0}^{T_1} [(P_t - C_t)R_t / (1+r)^t] - \sum_{t=0}^{T_1} [(P_t - C_t)R_t / (1+r)^t] \quad (12)$$

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۸۹

که T_1 و T_2 طول عمر منبع در ابتدا و انتهای دوره و I نرخ تنزیل اجتماعی است. D_N ارزش تغییر خالص در موجودی منبع یا به عبارت دیگر استهلاک منبع را بیان می‌کند.

۳- روش الصرافی که رابطه آن به صورت زیر است:

$$D_N = R(P - C) - X = R(P - C)/(1 + r)^T \quad (13)$$

که X نشان‌دهنده درآمد پایدار حاصل از استخراج و T طول عمر منبع با فرض یک نرخ ثابت استخراج است. از بین این سه روش، روش الصرافی برای منابع ایران توصیه می‌شود. بر این اساس می‌توان مدل زیر را برای ایران تخمین زد.

$$ENP = f(L, K, INF, SHOCK) \quad (14)$$

در اینجا ENP رشد تولید ناخالص سبز، L نیروی کار، K موجودی سرمایه ثابت، INF نرخ رشد تورم و $SHOCK$ شوک نفتی است.

روش‌های متفاوتی برای محاسبه شوک‌های متغیرهای اقتصادی وجود دارد. به عنوان مثال لی و دیگران^۱، برای تشخیص تکانه‌های قیمت نفت از روش (GHARCH) استفاده کرده‌اند.

یکی دیگر از روش‌های بدست آوردن شوک‌های مثبت و منفی یک متغیر، استفاده از روند متغیر سری زمانی است. به گونه‌ای که با برازش نرخ رشد متغیر روی زمان و مقایسه مقادیر واقعی با روند می‌توان مقادیر بالای روند را به عنوان شوک‌های مثبت و مقادیر پایین‌تر از روند را به عنوان شوک‌های منفی در نظر گرفت. اما باید توجه نمود که این تحلیل روندی تا زمانی درست است که اقتصاد کشور از ثبات نسبی برخوردار باشد، در غیر این صورت باید تغییرات ساختاری را نیز لحاظ کرد که روش یادشده قادر به تبیین آن نیست. روش میانگین متحرک که روشی دیگر برای استخراج شوک‌ها است، با مشکل تعیین طول دوره رویارو بوده و برخی از داده‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت را از بین می‌برد. یکی دیگر از روش‌های رایج برای محاسبه شوک، روش فیلترینگ هودریک-پرسکات^۲ است. این روش از جهت اینکه تواترهای مربوط به سیکل‌ها را از متغیر سری زمانی جدا می‌کند و نیز اجزای سیکلی متغیر سری زمانی را به مقادیر واقعی نزدیک می‌کند، بیشترین کاربرد را دارد و در مطالعه حاضر برای محاسبه شوک‌های نفتی از این روش

1. Lee, et al (1995)
2. Hodrick-Prescott

استفاده شده است. این روش با کمینه کردن مجموع مجذورات انحراف متغیر سری زمانی X_t از روند زمانی آن (T) به دست می آید. در واقع، مقادیر یادشده مقادیری هستند که رابطه زیر را کمینه می کنند:

$$j = \sum_{t=1}^T (X_t - \Gamma_{x,t})^2 + \alpha \sum_{t=2}^T [(\Gamma_{x,t+1} - \Gamma_{x,t}) - (\Gamma_{x,t} - \Gamma_{x,t-1})]^2 \quad (15)$$

که در آن α پارامتر عامل موزون است که میزان هموار بودن روند را تعیین می کند. اگر $\alpha = 0$ باشد، مجموع مربعات زمانی کمینه خواهد شد که $X_t = \Gamma_t$ باشد، لذا در این حالت روند برابر با X_t خواهد بود. اگر α به بی نهایت میل کند، مجموع مربعات زمانی کمینه خواهد شد که $(\Gamma_{x,t+1} - \Gamma_{x,t}) = (\Gamma_{x,t} - \Gamma_{x,t-1})$ باشد، لذا زمانی که α به بی نهایت میل می کند، تغییرات سری زمانی ثابت است و به بیان دیگر می توان نتیجه گرفت که در این حالت، یک روند خطی در سری زمانی وجود دارد. به گونه تکنیکی، این فیلتر خطی، دوسویه و قرینه بوده که مشکل تغییر فاز را از بین می برد، اما در پایان دوره با مشکل روبه رو می شود، زیرا آمار آینده موجود نیست. هر چه مقدار α بزرگ تر انتخاب شود، دلیل بر هموارسازی بیشتر است و در حد، سری زمانی به سمت خطی پیش می رود. به دو دلیل زیر استفاده از این روش در بسیاری از مطالعات قابل قبول است:

الف- این روش توابعی مربوط به چرخه های تجاری را از تولید جدا می کند.
ب- این روش، جزء سیکلی که از مدل های سری زمانی قابل قبول به دست می آید را بسیار نزدیک می سازد.

استخراج تکانه های مثبت و منفی از روش فیلترینگ هودریک- پرسکات بدین شرح است: ابتدا اندازه زمانی روند نرخ رشد متغیر مورد نظر را براساس فیلتر هودریک- پرسکات استخراج کرده و آن را با $hpgr_t$ نشان می دهیم، اندازه روند متغیر محاسبه شده از مقدار واقعی آن را با gr_t نشان داده که سپس مابه التفاوت آنها به عنوان شوک تلقی می شود.

$$shock_t = gr_t - hpgr_t \quad (16)$$

بدین ترتیب شوک های مثبت و منفی به شرح زیر بدست می آیند:

$$Neg_t = \min(shock, 0) \quad pos_t = \max(0, shock) \quad (17)$$

که pos شوک مثبت نفتی و Neg شوک منفی نفتی است.

۴. برآورد الگو به روش VAR

برای بررسی رفتار چند متغیر سری زمانی لازم است به ارتباطات متقابل این متغیرها در قالب یک الگوی سیستم معادلات وقفه‌های متغیرها توجه شود که در این صورت اصطلاحاً آن را الگوی سیستم معادلات همزمان پویا می‌نامند. در چنین الگویی برخی متغیرها درون‌زا تلقی می‌شوند و تعدادی نیز برون‌زا. بنابراین قبل از برآورد چنین الگویی لازم است اطمینان حاصل شود که معادلات قابل شناسایی هستند. اما موضوع مهم این است که طبقه‌بندی کردن متغیرها به دو گروه درون‌زا و برون‌زا اختیاری است. از این رو، دو موضوع به شدت مورد انتقاد سیمز (۱۹۸۰) قرار گرفت. به گفته وی اگر واقعاً بین مجموعه‌ای از متغیرهای الگو همزمانی وجود دارد، باید همه متغیرها را به یک چشم نگریست و پیش‌داوری در مورد اینکه کدام درون‌زا و کدام برون‌زا هستند صحیح نیست. وی در همین مورد مدل‌های VAR را معرفی کرد. این مدل متغیرهای برون‌زایی ندارد و تمام متغیرهای مدل درون‌زا هستند. مدل‌های خودرگرسیون برداری اغلب در جهت پیش‌بینی، خلاصه کردن وابستگی‌های داخلی داده‌ها به یکدیگر، آزمون برون‌زایی، علیت گرنجر، تحلیل حساسیت و مواردی دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دلیل انتخاب مدل خودرگرسیون برداری^۱ (VAR) برای این پژوهش به این منظور بوده است که این الگو رابطه بلندمدت بین متغیرها را تعیین می‌کند و از طرفی توانایی توضیح روابط کوتاه‌مدت بین متغیرها را نیز دارد. در نهایت رابطه VAR در راستای ارتباط کوتاه‌مدت و بلندمدت بین متغیرها است.

قبل از تخمین مدل خودرگرسیون برداری، لازم است ابتدا تمامی متغیرهای مدل، در سطح $I(0)$ و یا با تفاضل مرتبه اول $I(1)$ مشخص شده، سپس تعداد وقفه بهینه براساس معیارهای معتبر انجام شود. در این مقاله سعی شده تا با استفاده از نتایج بدست آمده توسط مدل هم‌جمعی یوهانسن و مدل تصحیح خطای برداری رابطه بلندمدت پایدار و رابطه کوتاه‌مدت بین متغیرها در سیستم بررسی شود.

به منظور بکارگیری مدل خودرگرسیون برداری، ابتدا باید نسبت به شناسایی متغیرها و بررسی مانایی یا نامانایی متغیرها اقدام شود. یکی از رایج‌ترین آزمون‌ها برای مانایی یا نامانایی متغیرها،

1. Vector Autoregression Model

آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته^۱ (ADF) است. براساس نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد در جداول ۱ و ۲، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد نمی شود و تمام متغیرها در سطح ۹۵٪ با یک بار تفاضل گیری مانا و شوک قیمت نفت به دلیل ویژگی محاسبه آن بدون تفاضل گیری مانا می شوند.

جدول ۱. نتایج حاصل از آزمون ADF برای آزمون مانایی متغیرهای الگو

مقادیر بحرانی مک- کینان			ADF	نام سری
Mackinon critical values				
٪۱۰	٪۵	٪۱		
-۲/۶۲	-۲/۹۵	-۳/۶۵	۱/۸۵	ENP
-۲/۶۲	-۲/۹۵	-۳/۶۵	-۲/۵۷	INF
-۲/۶۱	-۲/۹۵	-۳/۶۳	-۶/۰۸	SHOCK
-۲/۶۲	-۲/۹۵	-۳/۶۵	۱/۶۱	K
-۲/۶۱	-۲/۹۵	-۳/۶۴	۱/۰۶	L

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون ADF برای آزمون مانایی تفاضل مرتبه اول متغیرهای الگو

مقادیر بحرانی مک- کینان			ADF	نام سری
Mackinon critical values				
٪۱۰	٪۵	٪۱		
-۲/۶۲	-۲/۹۵	-۳/۶۵	-۲/۹۵	ENP
-۲/۶۲	-۲/۹۶	-۳/۶۶	-۳/۳۷	INF
-۲/۶۲	-۲/۹۵	-۳/۶۴	-۹/۱۸	SHOCK
-۲/۶۲	-۲/۹۵	-۳/۶۵	-۶/۹۰	K
-۲/۶۲	-۲/۹۵	-۳/۶۵	-۳/۰۶	L

پس از حصول اطمینان از مانایی متغیرها، وقفه بهینه الگو باید تعیین شود. برای تعیین وقفه بهینه معیارهای مختلفی از جمله معیار آکائیک^۲، هنان کوئین^۳، حداکثر راست نمایی^۴ و شوارتز^۵ وجود دارد. در اینجا آماره های شوارتز و آکائیک به عنوان معیار تعیین وقفه بهینه به کار گرفته شده

1. Augmented Dickey Fuller Unit Root Test
2. Akaike Information Criteria
3. Hannan-quinn
4. Likelihood
5. Schwarz

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۹۳

است. مقدار بیشینه هر یک از این معیارها، تعیین کننده وقفه بهینه مدل است که براساس این آزمون‌ها، طول وقفه بهینه یک است که در جدول ۳ نتایج آن مشخص شده است.

جدول ۳. تعیین وقفه بهینه

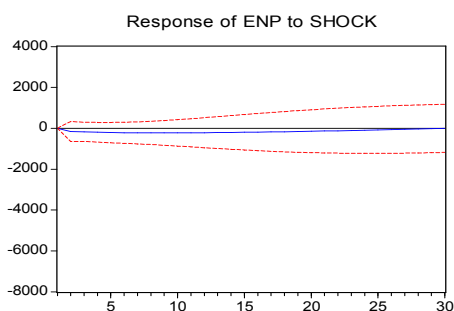
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
۰	-۹۷۸/۲۰	NA	۵/۲۰e+۱۹	۵۹/۵۹	۵۹/۸۱	۵۹/۶۶
۱	-۸۲۶/۲۳	۲۴۸/۶۷*	۲/۴۲e+۱۶*	۵۱/۸۹*	۵۳/۲۵*	۵۲/۳۵*
۲	-۸۰۲/۳۶	۳۱/۸۳	۲/۸۹e+۱۶	۵۱/۹۶	۵۴/۴۶	۵۲/۸۰

نتایج روش خودتوضیح برداری، جهت بررسی تأثیر شوک نفتی بر تولید سبز ایران:

$$\begin{aligned}
 ENP = & -۴۷۳۳/۰۹ + ۰/۹۵ENP(-۱) - ۳۲۱۳/۰۸SHOCK(-۱) \\
 & (-۲/۰۷) \quad (۱۵/۰۷) \quad (-۰/۶۳) \\
 & + ۳۷۹/۲۸INF(-۱) - ۰/۰۰۳K(-۱) + ۰/۶۳L(-۱) \quad (۱۸) \\
 & (۰/۱۲) \quad (-۱/۰۲) \quad (۲/۳۹) \\
 R-squared = & ۰/۹۹ \quad F-statistic = ۷۸۳/۵۸
 \end{aligned}$$

(اعداد داخل پرانتز نشان دهنده آماره t است).

براساس معادله (۱۸)، متغیرهای مستقل تشکیل دهنده رفتار تولید سبز، دارای تأثیرات متفاوتی بر روی متغیر تابع هستند. رفتار متغیر تولید سبز در یک دوره گذشته، تأثیر مثبتی بر رفتار تولید سبز در دوره حال دارد. (جدول ۱ پیوست نتایج روش خودتوضیح برداری را نشان می‌دهد).



نمودار ۱. واکنش ENP به شوک نفتی

نمودار ۱ تأثیر شوک های نفتی بر تولید سبز را نشان می دهد و بیان می دارد که اثر منفی شوک های نفتی بر تولید سبز بعد از ۲۴ دوره به صفر تنزل می یابد. با توجه به روش های اندازه گیری استهلاك منابع طبیعی، استهلاك منابع طبیعی با قیمت منابع طبیعی از جمله نفت رابطه مثبتی دارد و از آنجایی که تولید سبز با استهلاك منابع رابطه غیرمستقیم دارد می توان نتیجه گرفت که شوک قیمت نفت تأثیر غیرمنفی بر تولید سبز دارد. از بین سایر متغیرها، سرمایه دارای تأثیر منفی و نیروی کار و تورم تأثیر مثبت بر متغیر وابسته دارند.

پس از تعیین وقفه بهینه الگو، بایستی وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای الگو آزمون گردد. در واقع هم انباشتگی^۱، روشی بوده تا مشکل عدم وجود اطلاعات در مورد سری هایی که نامانا هستند را برطرف نماید. در این مطالعه از آزمون هم انباشتگی یوهانسن - یوسیلیوس^۲ استفاده شده است. آماره حداکثر مقدار ویژه^۳ و آماره اثر^۴ یوهانسن - در حالت های مختلف از نظر وجود یا عدم وجود عرض از مبدأ و روند - آزمون گردید. آماره اثر بیان کننده دو رابطه بلندمدت و آماره حداکثر مقدار ویژه بیان کننده یک رابطه بلندمدت است. نتایج آزمون یوهانسن:

$$ENP = 2254/26 + 92843/55 SHOCK + 98876/47 INF + 0/049K + 3/28L$$

در بلندمدت تأثیر شوک های نفتی بر تولید سبز مثبت است (جدول ۲ پیوست نتایج آزمون یوهانسن را نشان می دهد).

مدل تصحیح خطای برداری^۵ (VECM) جهت مرتبط کردن نوسانات کوتاه مدت متغیرها به مقادیر تعادلی بلندمدت به کار برده می شود. به کمک این روش می توان آزمون نمود که آیا اگر متغیری در کوتاه مدت بر رفتار تولید سبز تأثیر منفی داشته، در بلندمدت نیز این وضعیت ادامه خواهد داشت یا خیر؟ بر این اساس روش VECM به صورت زیر تخمین زده شده است:

-
1. Cointegration
 2. Johansen- Juselius
 3. Eigenvalue
 4. Trace
 5. Vector Error Correction Model

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۹۵

$$\begin{aligned} D(ENPA) = & +261/3 - 0.01 * (ENPA(-1)) + 92843/54 * SHOCK(-1) \\ & + 0.05 * K(-1) + 3/28 * L(-1) + 98876/47 * INF(-1) \\ & - 2254/0.2 * TREND(53) - 64610/88 - 0.38 * D(ENPA(-1)) \\ & + 3055/18 * D(SHOCK(-1)) - 0.0036 * D(K(-1)) \\ & - 2/63 * D(L(-1)) - 229/52 * D(INF(-1)) \\ R^2 = & 0/44 \quad F = 3/46 \end{aligned}$$

ضریب تعدیل در معادله بالا برابر با ۰/۰۱۲ است و مفهوم آن این است که در هر دوره، ۰/۰۱۲ از عدم تعادل در دوره قبل از بین می‌رود و تعدیل در جهت بلندمدت صورت می‌پذیرد (جدول ۳ پیوست نتایج مدل تصحیح خطا برداری را نشان می‌دهد).

۵. نتیجه‌گیری

در این مطالعه شوک نفتی از روش فیلتر هودریک- پرسکات استخراج و الگوی خودرگرسیون برداری، تصحیح خطای برداری برآورد گردید. نتایج نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت تأثیر شوک نفتی بر تولید سبز منفی بوده است. علاوه بر این، براساس نتایج آزمون یوهانسن، تأثیر شوک نفتی بر تولید سبز در بلندمدت مثبت بوده است.

در کوتاه‌مدت افزایش شوک‌های نفتی همراه با استخراج نفت و استهلاک منابع طبیعی افزایش یافته که هم‌راستا شدن این دو باعث کاهش تولید سبز می‌شود. در بلندمدت افزایش درآمدهای نفتی باعث رشد واقعی سایر بخش‌های اقتصاد و رشد تولید ناخالص ملی می‌شود و رشد بخش‌های اقتصادی استهلاک منابع طبیعی را جبران می‌کند. نتیجه هم‌زمان این دو اثر (رشد تولید ناخالص ملی و جبران استهلاک منابع طبیعی)، باعث افزایش GNP سبز می‌شود. بر این اساس، شوک‌های نفتی اگر با برنامه‌ریزی اقتصادی موجب تغییر در تقاضای کل اقتصاد شود بر تولید سبز تأثیر مثبت خواهد داشت.

منابع

الف- فارسی

ادیب‌پور، مهدی و کریم‌امامی (۱۳۸۸)، «بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های نفتی بر تولید»، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال سوم، شماره ۴، صص ۲۶-۱.

اندرس، والتر (۲۰۰۳)، *اقتصادسنجی سری‌های زمانی*، ترجمه: شوال پور، سعید و مهدی صادقی، دانشگاه امام صادق (ع).

رحمت پور، خیزران (۱۳۸۹)، بررسی تأثیر جهانی سازی بر تولید سبز در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

صادقی، حسین و لطفعلی عاقلی (۱۳۸۲)، «GNP سبز و روش‌های محاسبه آن»، *مجله منابع طبیعی ایران*، جلد ۵۶، شماره ۱ و ۲.

طیبنیا، علی و فاطمه قاسمی (۱۳۸۵)، «نقش تکانه‌های نفتی در چرخه‌های تجاری در ایران»، *پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۲۳، صص ۸۰-۴۹.

عاقلی کهنه شهری، لطفعلی (۱۳۸۲)، محاسبه GNP سبز و درجه پایداری درآمد ملی در ایران، رساله دوره دکتری علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

کمیحانی، اکبر و الهه اسدی مهماندوستی (۱۳۸۹)، «سنجشی از تأثیر شوک‌های نفتی و سیاست‌های پولی بر رشد اقتصادی ایران»، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۹۱، صص ۲۶۲-۲۳۹.

میرزایی خلیل آبادی، حمیدرضا، نقوی، سمیه، مهرابی بشرآبادی، حسین و سیدعبدالمجید جلائی اسفندآبادی (۱۳۸۸)، «بررسی تأثیر شوک‌های پولی بر بخش کشاورزی ایران»، *مجله تحقیقات کشاورزی*، جلد ۱، شماره ۳، صص ۱۴۶-۱۲۳.

یاوری، کاظم و بهزاد سلمانی (۱۳۸۴)، «رشد اقتصادی در کشورهای دارای منابع طبیعی: کشورهای صادرکننده نفت»، *پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۳۷، صص ۲۴-۱.

ب- انگلیسی

Aliyu, S. (2009), "Impact of Oil Price Shock and Exchange Rate Volatility on Economic Growth in Nigeria: an Empirical Investigation", *Research Journal of International Studies*, No. 11, pp. 4-15.

Bartelmus, P (1999), "Green Accounting for a Sustainable Economy Policy us and Analysis of Environmental Accounting in the Philippines", *Ecological Economics*, Vol. 26, pp. 155-170.

Berument, H. and N. B. Ceylan (2005), "The Impact of Oil Price Shocks on the Economic Growth of the Selected MENA Countries", Conference Paper, ERF 12th Annual Conference: Reform- Made To Last, Egypt, 19-20 December 2005.

- Farzanegan, M. and G. Markwardt (2009), "The Effect of Oil Price Shocks on Iranian Economy", *Energy Economics*, Vol. 31, pp. 134-151.
- Hamilton, K. and E. Lutz (1996), "Green National Accounts: Policy Uses and Empirical Experience", *Environmentally Sustainable Development*, The World Bank, pp. 1-53.
- Korhonen, I. and R. N. Mehrotra (2009), "Real Exchange Rate, Output and Oil: Case of Four Large Energy Producers", Institute for Economies in Transition, BOFIT Discussion Papers From BankOf Finland, Number 6.
- Lee, K., Shawn, N. and R. Ratti (1995), "Oil Shocks and Macroeconomy: the Role of Price VARIability", *Energy Journal*, Vol. 16, pp. 39-56.
- Li, binran, Yang, W., Chen, Z., Pan, Y. and M. Zhou (2012), "Selection and Evaluation of Green Production Strategies: Analytic and Simulation Models", *Journal of Cleaner Production*, No. 26, pp. 9-12.
- Olomola, P. and A. Adejumo (2006), "Oil Price Shock and Macroeconomic Activities in Negeria", *International Research Journal of Finance and Economics*.
- Sims, C. (1980), "Macroeconomic and Reality", *Econometrica*, Vol. 48, pp. 1-48.

جدول ۱. نتایج روش خودتوضیح برداری

Vector Autoregression Estimates

Date: 10/15/12 Time: 12:40

Sample (adjusted): 1354 1387

Included observations: 34 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	ENPA	SHOK	INF	K	L
ENPA(-1)	0.955514 (0.06341) [15.0697]	-6.17E-07 (2.3E-06) [-0.26263]	-3.84E-06 (4.3E-06) [-0.89689]	6.471531 (2.81903) [2.29566]	-0.006873 (0.01450) [-0.47403]
SHOK(-1)	-3213.083 (5096.81) [-0.63041]	-0.073021 (0.18876) [-0.38685]	-0.195641 (0.34408) [-0.56859]	146276.0 (226603.) [0.64552]	-558.0374 (1165.57) [-0.47877]
INF(-1)	379.2816 (3150.89) [0.12037]	-0.036002 (0.11669) [-0.30852]	0.381271 (0.21272) [1.79240]	-39921.00 (140088.) [-0.28497]	-133.6965 (720.563) [-0.18554]
K(-1)	-0.003061 (0.00300) [-1.02163]	3.20E-08 (1.1E-07) [0.28805]	1.89E-07 (2.0E-07) [0.93441]	0.595998 (0.13321) [4.47425]	-0.000770 (0.00069) [-1.12353]
L(-1)	0.628376 (0.26241) [2.39465]	-3.09E-07 (9.7E-06) [-0.03179]	2.45E-06 (1.8E-05) [0.13853]	11.67976 (11.6666) [1.00113]	1.088268 (0.06001) [18.1351]
C	-4733.092 (2291.58) [-2.06543]	-0.012320 (0.08487) [-0.14516]	-0.047972 (0.15470) [-0.31009]	186102.3 (101883.) [1.82662]	-90.27389 (524.051) [-0.17226]
R-squared	0.992904	0.011938	0.205796	0.968780	0.995375
Adj. R-squared	0.991637	-0.164502	0.063974	0.963205	0.994549
Sum sq. resids	56013159	0.076826	0.255282	1.11E+11	2929323.

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۹۹

S.E. equation	1414.380	0.052381	0.095484	62883.03	323.4481
F-statistic	783.5831	0.067659	1.451089	173.7737	1205.252
Log likelihood	-291.5944	55.32977	34.91578	-420.6103	-241.4306
Akaike AIC	17.50555	-2.901751	-1.700928	25.09473	14.55474
Schwarz SC	17.77491	-2.632393	-1.431571	25.36408	14.82410
Mean dependent	12897.69	-0.000228	0.197438	1000651.	15525.26
S.D. dependent	15466.18	0.048541	0.098693	327824.1	4381.050

Determinant resid covariance (dof adj.)	9.56E+15
Determinant resid covariance	3.62E+15
Log likelihood	-850.2602
Akaike information criterion	51.78001
Schwarz criterion	53.12680

جدول ۲. نتایج آزمون یوهانسن

Date: 04/14/13 Time: 21:27
 Sample (adjusted): 1355 1387
 Included observations: 33 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)
 Series: ENP K L SHOK INF
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.704095	104.4615	88.80380	0.0024
At most 1 *	0.583763	64.27682	63.87610	0.0463
At most 2	0.401454	35.35228	42.91525	0.2309
At most 3	0.338337	18.41495	25.87211	0.3167
At most 4	0.135004	4.785999	12.51798	0.6273

Trace test indicates 2 cointegrating

eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test
(Maximum Eigenvalue)

Hypothesized		Max- Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.704095	40.18467	38.33101	0.0303
At most 1	0.583763	28.92454	32.11832	0.1169
At most 2	0.401454	16.93732	25.82321	0.4630
At most 3	0.338337	13.62896	19.38704	0.2800
At most 4	0.135004	4.785999	12.51798	0.6273

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients
(normalized by b*S11*b=I):

ENP	K	L	SHOK	INF	@TREND(54)
-0.000110	5.44E-06	0.000362	10.23540	10.90049	-0.248492
0.000432	-5.66E-06	-0.002202	25.42856	1.933892	0.573760
0.000416	1.59E-06	-0.003983	-9.588567	4.116894	1.149719
-8.62E-05	-6.97E-06	0.002636	-14.40880	11.30410	-0.802311
-7.16E-05	-5.35E-06	0.000731	8.064917	2.924115	0.050899

Unrestricted Adjustment Coefficients
(alpha):

D(ENP)	-110.5287	-329.4425	-115.5412	59.63484	455.9940
D(K)	-25984.35	25604.31	-19254.37	21952.31	3142.871
D(L)	-51.47203	39.69989	157.4406	-64.77722	33.75417

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۱۰۱

D(SHOK)	-0.032630	-0.018166	0.020039	0.010003	-0.000799
D(INF)	-0.048715	-0.019060	-0.045207	-0.018432	0.000948

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -825.1709

Normalized cointegrating coefficients
(standard error in parentheses)

ENP	K	L	SHOK	INF	@TREND(54)
1.000000	-0.049328	-3.284799	-92843.55	-98876.47	2254.026
	(0.01865)	(2.83662)	(36565.7)	(19769.4)	(922.154)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(ENP)	0.012185
	(0.02880)
D(K)	2.864607
	(1.33764)
D(L)	0.005674
	(0.00636)
D(SHOK)	3.60E-06
	(1.0E-06)
D(INF)	5.37E-06
	(1.9E-06)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -810.7087

Normalized cointegrating coefficients
(standard error in parentheses)

ENP	K	L	SHOK	INF	@TREND(54)
1.000000	0.000000	-5.759353	113879.1	41929.92	993.7037
		(1.21974)	(21202.0)	(11464.1)	(512.277)
0.000000	1.000000	-50.16495	4190747.	2854472.	-25549.65
		(61.1904)	(1063637)	(575118.)	(25699.3)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(ENP)	-0.130052	0.001265
	(0.11281)	(0.00199)

۱۰۲ فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی سال دوم شماره ۵

D(K)	13.91929	-0.286344
	(4.92198)	(0.08674)
D(L)	0.022815	-0.000505
	(0.02545)	(0.00045)
D(SHOK)	-4.25E-06	-7.45E-08
	(3.9E-06)	(6.9E-08)
D(INF)	-2.86E-06	-1.57E-07
	(7.5E-06)	(1.3E-07)

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -802.2400

Normalized cointegrating coefficients
(standard error in parentheses)

ENP	K	L	SHOK	INF	@TREND(54)
1.000000	0.000000	0.000000	357074.4	110223.6	-1975.626
			(67012.3)	(30684.0)	(349.372)
0.000000	1.000000	0.000000	6309019.	3449322.	-51413.03
			(1398087)	(640164.)	(7288.99)
0.000000	0.000000	1.000000	42226.14	11857.88	-515.5666
			(8476.37)	(3881.21)	(44.1920)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(ENP)	-0.178121	0.001081	1.145744
	(0.15372)	(0.00202)	(1.15126)
D(K)	5.908822	-0.316985	10.88708
	(6.32803)	(0.08317)	(47.3926)
D(L)	0.088316	-0.000254	-0.733151
	(0.02929)	(0.00039)	(0.21939)
D(SHOK)	4.09E-06	-4.26E-08	-5.16E-05
	(4.8E-06)	(6.2E-08)	(3.6E-05)
D(INF)	-2.17E-05	-2.29E-07	0.000204
	(8.7E-06)	(1.1E-07)	(6.5E-05)

4 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -79.4255

Normalized cointegrating coefficients
(standard error in parentheses)

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۱۰۳

ENP	K	L	SHOK	INF	@TREND(54)
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	205491.0 (36699.5)	-1779.386 (418.542)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	5132566. (839398.)	-47945.72 (9572.98)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	23123.80 (4049.69)	-492.3600 (46.1850)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	-0.266800 (0.12108)	-0.000550 (0.00138)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(ENP)	-0.183262 (0.15508)	0.000666 (0.00267)	1.302941 (1.32792)	-9259.946 (8165.53)
D(K)	4.016168 (5.81539)	-0.470008 (0.10031)	68.75324 (49.7954)	253436.0 (306197.)
D(L)	0.093900 (0.02853)	0.000197 (0.00049)	-0.903903 (0.24432)	-93.59393 (1502.35)
D(SHOK)	3.23E-06 (4.6E-06)	-1.12E-07 (8.0E-08)	-2.53E-05 (4.0E-05)	-1.132194 (0.24474)
D(INF)	-2.01E-05 (8.5E-06)	-1.00E-07 (1.5E-07)	0.000156 (7.3E-05)	-0.284225 (0.44841)

جدول ۳. نتایج مدل تصحیح خطای برداری

Vector Error Correction Estimates

Date: 04/14/13 Time: 22:00

Sample (adjusted): 1355 1387

Included observations: 33 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1
ENP(-1)	1.000000
K(-1)	-3.467547

۱۰۴ فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی سال دوم شماره ۵

	(1.32293)				
	[-2.62111]				
L(-1)	340.6309				
	(97.2311)				
	[3.50331]				
SHOK(-1)	-8854340.				
	(2707336)				
	[-3.27050]				
INF(-1)	-7130454.				
	(1270843)				
	[-5.61081]				
C	-496998.3				
<hr/>					
Error Correction:	D(ENP)	D(K)	D(L)	D(SHOK)	D(INF)
<hr/>					
CointEq1	0.000253	0.038418	3.81E-05	5.00E-08	8.17E-08
	(0.00039)	(0.01841)	(8.8E-05)	(1.4E-08)	(2.5E-08)
	[0.6427]	[2.08642]	[0.43202]	[3.52694]	[3.25324]
D(ENP(-1))	0.389846	1.704426	0.007857	-1.93E-06	-6.00E-06
	(0.17123)	(8.01776)	(0.03839)	(6.2E-06)	(1.1E-05)
	[2.27670]	[0.21258]	[0.20467]	[-0.31280]	[-0.54838]
D(K(-1))	0.000412	-0.239059	-0.000637	3.00E-08	2.22E-07
	(0.00387)	(0.18099)	(0.00087)	(1.4E-07)	(2.5E-07)
	[0.10652]	[-1.32082]	[-0.73508]	[0.21566]	[0.89988]
D(L(-1))	2.518644	16.56248	0.228918	-0.000160	-0.000153
	(1.34936)	(63.1823)	(0.30250)	(4.9E-05)	(8.6E-05)
	[1.86654]	[0.26214]	[0.75676]	[-3.28904]	[-1.77666]
D(SHOK(-1))	-2398.216	166739.4	-68.60860	-0.112710	0.351478
	(4435.25)	(207675.)	(994.289)	(0.15984)	(0.28323)
	[-0.54072]	[0.80288]	[-0.06900]	[-0.70513]	[1.24098]

تأثیر شوک‌های نفتی بر تولید سبز در ایران ۱۰۵

D(INF(-1))	470.3486 (3390.88) [0.13871]	264015.7 (158774.) [1.66284]	34.00626 (760.163) [0.04474]	0.232603 (0.12220) [1.90339]	0.239917 (0.21654) [1.10798]
C	-212.4350 (655.911) [-0.32388]	41673.74 (30712.2) [1.35691]	321.6989 (147.041) [2.18781]	0.070696 (0.02364) [2.99071]	0.076459 (0.04189) [1.82544]
R-squared	0.449555	0.270599	0.096981	0.547944	0.332050
Adj. R-squared	0.322529	0.102276	-0.111408	0.443623	0.177908
Sum sq. resids	58055870	1.27E+11	2917656.	0.075404	0.236743
S.E. equation	1494.295	69968.54	334.9889	0.053853	0.095423
F-statistic	3.539086	1.607616	0.465384	5.252491	2.154180
Log likelihood	-284.1017	-411.0326	-234.7564	53.51809	34.64029
Akaike AIC	17.64253	25.33531	14.65190	-2.819278	-1.675169
Schwarz SC	17.95997	25.65275	14.96934	-2.501837	-1.357728
Mean dependent	1438.031	41605.79	406.1212	-0.000206	0.010774
S.D. dependent	1815.479	73846.75	317.7559	0.072198	0.105243
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.21E+16			
Determinant resid covariance		3.69E+15			
Log likelihood		-825.5401			
Akaike information criterion		52.45698			
Schwarz criterion		54.27093			