Archive of SID

اقتصاد کشاورزی/ جلد ۳/ شماره‌ی ۱/ صفحه‌های ۳۱ ۱۷

بررسی جنگل‌زدایی در ایران وکشورهای همسایه: کاربرد مدل کوزنتس

فاطمه نصرنیا، عبدالکریم اسماعیلی*

تاریخ دریافت:۱۳۸۶/۱۰/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۷/۱

چکیده

جنگل‌زدایی به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین مشکلات زیست‌محیطی جهانی، بزرگ‌ترین تهدید برای تنوع محیط زیست و یکی از مولفه‌های اصلی تغییر بهره‌بردای از زمین به‌ثبت رسیده است. در این پژوهش، بر پایه‌ی تئوری زیست‌محیطی کوزنتس، تصریح تابع جنگل‌زدایی برای ایران و پنج کشور همسایه (افغانستان، پاکستان، کویت، عراق و ترکیه) به‌صورت پانل انجام شد. نتایج این مطالعه، همانند مطالعه‌های قبلی انجام شده در منطقه‌ی آسیا، فرضیه‌ی وجود منحنی زیست‌محیطی کوزنتس برای کشورهای منتخب را رد می‌کند. تنها متغیر اثرگذار بر روند جنگل‌زدایی در این تابع، متغیر جمعیت است. معنادار نشدن متغیر نهادی در این مطالعه، حکایت از این واقعیت دارد که کشورهای منتخب، با توجه به شاخص انتخابی همگن هستند.

JEL: Q2, Q5

واژه‌های کلیدی: جنگل‌زدایی، منحنی زیست‌محیطی کوزنتس، الگوی پانل

* به‌ترتیب: دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد و دانشیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز.
e-mail: fnasrnia@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

طبق گزارش FAO در سال ۲۰۰۳، ۲۹.۶ درصد از خشکی‌های دنیا از جنگل پوشیده شده که دارای مساحتی برابر ۳۸۶۹/۴۵ میلیون هکتار است. دو سوم این نواحی جنگلی در نیم‌کره‌ی شمالی و یک سوم باقی‌مانده‌ی آن در نیم‌کره‌ی جنوبی قرار دارد که حدود ۱/۵ میلیارد هکتار از این جنگل‌ها تحت بهره‌برداری قرار دارند. متوسط سرانه‌ی جنگل در دنیا حدود ۰/۶ هکتار برآورد می‌شود. ۱۴/۲ درصد از جنگل‌های موجود در سطح جهان در قاره‌ی پهناور آسیا قرار دارد. به‌طور متوسط می‌توان گفت که سرانه‌ی هر فرد از سطح جنگل در این قاره برابر ۰/۲ هکتار است.

به‌طور کلی جنگل به‌عنوان ثروتی ملی برای هر کشور و برای ما که در محدوده‌ی خشک و نیمه‌خشک واقع شده‌ایم، به‌طور اخص عنایت و موهبت محسوب می‌شود. جنگل برای ایجاد خرداقلیم مناسب و موثر است و افزون بر آن زمین و خاک را از تخریب و انهدام حفظ می‌کند.

جنگل‌زدایی به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین مشکلات زیست‌محیطی جهانی تشخیص داده شده است (دابسون و هم‌کاران ۱۹۹۷، براول و هم‌کاران ۲۰۰۳، سادهی و هم‌کاران ۲۰۰۴). به‌طوری‌که طبق آمار جهانی در دهه‌ی ۱۹۸۰ حدود ۱۵/۴ میلیون هکتار (فائو ۱۹۹۲) و از سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵، سالانه ۱۲/۷ میلیون هکتار (فائو ۱۹۹۷) و در دهه‌ی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰، سالانه ۹/۳۹۱ میلیون هکتار (فائو۲۰۰۳) از جنگل‌های گرمسیری از بین رفته‌اند.

جنگل‌زدایی یکی از مولفه‌های اصلی تغییرات بهره‌بردای از زمین و به‌عنوان بزرگ‌ترین تهدید برای تنوع محیط زیست جهانی به‌ثبت رسیده است (سالا و هم‌کاران ۲۰۰۰). افزون بر این تخریب جنگل، از ارزش جنگل به‌عنوان ذخیره‌ی تنوع زیست‌محیطی، ذخیره‌ی کربن و مبنع تولید الوار کاسته می‌شود و به تنهایی سبب یک چهارم انتشار دی اکسید در سطح جهان می‌شود که به‌صورت مستقیم در گرمای فزاینده‌ی جهانی، سهیم است (هوگتان ۱۹۹۱).

گذشته از این، تاثیرات گسترده‌ی جنگل‌زدایی در سطح منطقه هم‌راه با نرخ‌های شدید فرسایش خاک، ته‌نشینی مسیر آبی، افزایش تعداد و شدت طغیان رودخانه‌ها و تخریب خرداقلیم‌ها و آب‌خیزها است، که همگی مسایل جدی به‌شمار می‌آیند و اغلب، اثرات و

www.SID.ir

Archive of SID

زیان‌های خارجی بلندمدتی روی کشاورزی و دام‌داری در کشورهای گرمسیری دارند (براون و پیرس ۱۹۹۴، پالو ۱۹۹۴، کیموویتس و آنگلسن ۱۹۹۸، سانچز آزوفیا و هم‌کاران ۲۰۰۲، سوینی و هم‌کاران ۲۰۰۴).

برای نخستین بار کوزنتس (۱۹۵۵) ارتباطی را به‌صورت معکوس U شکل بین رشد درآمد و نابرابری درآمد ارایه کرد که به‌عنوان منحنی کوزنتس شناخته می‌شود. پس از آن اقتصاددانان علاقه‌مند به محیط زیست با استفاده از تئوری ارایه شده به‌وسیله‌ی وی، ارتباط بین رشد درآمد و تخریب محیط زیست را با عنوان منحنی زیست‌محیطی کوزنتس(EKC[1]) بررسی کردند.

کروپر و گریفیتز (۱۹۹۴)، اطلاعات ۶۴ کشور در حال توسعه‌ی آسیایی، آفریقایی و آمریکایی را برای بررسی جنگل‌زدایی به‌صورت پانل طی دوره‌ی ۱۹۶۱ تا ۱۹۸۸ به‌کار بردند و وجود EKC را بین نرخ جنگل‌زدایی و درآمد برای کشورهای آمریکای لاتین و کشورهای آفریقایی مشاهده کردند. مطالعه‌ی یاد شده این نتیجه‌ی اصلی را بیان می‌کند که رشد اقتصادی به تنهایی نمی‌تواند مشکل جنگل‌زدایی را حل کند.

روک (۱۹۹۶) جنگل‌زدایی را با ساختار اقتصاد سیاسی برای کشورهای در حال توسعه با به‌کار بردن تئوری کوزنتس مرتبط کرد. وی متغیرهایی مانند فقر، درصد جمعیت روستایی بدون زمین و توزیع اجاره‌داری زمین را به‌عنوان فرآیندی برای مجموعه‌ی نهادهای سیاسی روستایی به‌کار برد. این مطالعه شواهدی را دال بر وجود EKC برای جنگل‌زدایی به اثبات رساند.

کوپ و تول (۱۹۹۹)، داده‌های پانل کشور در حال توسعه شامل کشورهای آسیایی، آمریکای لاتین و آفریقایی را برای بررسی ارتباط توسعه‌ی اقتصادی و جنگل‌زدایی به‌کار بردند. آن‌ها از دو مدل با اثرات ثابت برای ۶۶ کشور طی سال‌های ۱۹۶۲ تا ۱۹۸۶ و مدل پارامتریک با اثرات تصادفی با مجموعه‌ی ۷۶ کشور در حال توسعه‌ی گرمسیری طی دوره‌ی ۱۹۹۲ – ۱۹۶۱ استفاده کردند. متغیرهای توصیفی به‌کار رفته در مدل شامل GDP سرانه، توزیع جمعیت (که به‌صورت جمعیت به ازای هر هکتار تعریف شده)، نرخ تغییر جمعیت و نرخ رشد GDP

1 - Environmental Kuznets Curve (EKC)

www.SID.ir

Archive of SID

است. نتایج آن‌ها وجود EKC را برای جنگل‌زدایی تایید نکرد. مطالعه‌های انجام شده به‌وسیله‌ی باتارای و همینگ (۲۰۰۱) برای ۶۶ کشور آسیایی، آمریکای لاتین و آفریقایی ثابت کرد که به‌بود در نهادهای سیاسی و نظارتی به‌صورت معناداری نرخ جنگل‌زدایی را کاهش می‌دهد و EKC را برای نواحی آمریکای لاتین و آفریقایی به سمت پایین منتقل می‌کند. متغیرهای نهادی به‌کار رفته در این مطالعه، ترکیب شاخص‌های حقوقی مالکیت و آزادی مدنی است. نتیجه‌ی مطالعه بیان می‌کند که به‌بود نهادهای سیاسی از طریق افزایش دموکراسی و تقویت آزادی‌های فردی و مدنی، سرانجام فشار روی منابع طبیعی را کاهش می‌دهد و منجر به به‌بود در حفاظت از مناطق جنگلی می‌شود. هم‌چنین نتایج، شواهدی قوی از ارتباط منحنی زیست‌محیطی کوزتنس بین جنگل‌زدایی و درآمد را برای این گروه از کشورها نشان می‌دهد.

کوپ و تول (۲۰۰۱) با استفاده از چهارچوب تئوری منحنی زیست‌محیطی کوزنتس نقش عوامل توزیعی از طریق اثرات رشد و توسعه روی کاهش سطح جنگل را برای ۴۸ کشور در حال توسعه‌ی گرمسیری به‌صورت پانل طی سال‌های ۱۹۶۲ – ۱۹۶۱ بررسی کردند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که شکل توزیعی هر کشور به‌صورت معناداری تعیین می‌کند که آیا توسعه‌ی اقتصادی اثر مثبت و یا منفی روی نرخ جنگل‌زدایی دارد. هم‌چنین در کشورهایی که سطح نابرابری درآمدی بالا است، توسعه منجر به افزایش نرخ جنگل‌زدایی می‌شود در حالی که در کشورهایی که توزیع درآمدی یک‌سان دارند، اثرات منفی رشد و توسعه روی سطح جنگل قابل مشاهده است.

اورز (۲۰۰۶)، رابطه‌ی بین توسعه‌ی اقتصادی و سطح جنگل به‌عنوان تعیین کننده‌ی نرخ جنگل‌زدایی را برای ۱۰۳ کشور بررسی کرد. این مطالعه نشان داد که کشورهایی که GDP سرانه‌ی بالا یا سطح جنگل باقی‌مانده‌ی کمی دارند، به احتمال جنگل‌کاری را بیش از جنگل‌زدایی تجربه کرده‌اند. این مطالعه نشان می‌دهد که بر خلاف مطالعه‌های گذشته، ارتباط بسیار پیچیده است، چون اثر یک متغیر بستگی به ارزش دیگر متغیرها دارد. در نتیجه ملت‌هایی با درآمد بالا، نسبت به کشورهایی با درآمد پایین، عکس‌العمل معکوس به کاهش سطح جنگل نشان می‌دهند.

www.SID.ir

Archive of SID

وآن و آزومابوو (۲۰۰۶)، با استفاده از داده‌های ۵۹ کشور در حال توسعه چرخه‌ی جنگل‌زدایی را طی دوره‌ی ۱۹۹۴ـ ۱۹۷۲ بررسی کردند. در این بررسی نخست وجود منحنی زیست‌محیطی کوزتس (EKC) و سپس چرخه‌ی جنگل‌زدایی تجزیه و تحلیل شده است. مجموعه‌ی داده‌ها هیچ شواهدی از وجود EKC را نشان نداد. هم‌چنین استفاده از شاخص‌های آزادی سیاسی و مدنی، نشان دادند که ضعف نهادهای سیاسی ممکن است چرخه‌ی جنگل‌زدایی را در کشورهای در حال توسعه بدتر کند. آن‌ها پیش‌نهاد می‌کنند که مدل اقتصادی به‌کار رفته در این مطالعه به‌عنوان ابزاری کارآمد برای بررسی غیرهمگنی و غیرخطی بودن در دیگر شاخص‌های محیط زیستی به‌کار رود.

یکی از مشکلاتی که در ارتباط با مطالعه‌های جنگل‌زدایی وجود دارد نبود اطلاعات بازه‌ی زمانی در این مورد است. به همین دلیل نیز محققان در مطالعه‌های گوناگون از داده‌های مقطعی و یا ترکیبی استفاده کرده‌اند. هم‌چنین با توجه به این‌که مطالعه‌های پیشین در زمینه‌ی جنگل‌زدایی اغلب کشورهای خاورمیانه بویژه ایران را در بر نمی‌گیرد، در این مطالعه سعی شده مدل کوزنتس برای ایران و کشورهای همسایه مورد آزمون و بررسی قرار گیرد. از دلایل افزایش نیافتن تعداد کشورهای مورد بررسی می‌توان به نبود همگنی از نظر شرایط آب‌وهوایی، پوشش و نوع جنگل و نبود اطلاعات آماری اشاره کرد.

روش تحقیق

تا اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ میلادی بیش‌تر اقتصاددان‌ها بر این عقیده بودند که نابرابری درآمد و ثروت، انگیزه‌ی لازم برای انباشت سرمایه و رشد اقتصادی را فراهم می‌آورد. در این زمینه نظرهای گوناگونی بیان شده که معروف‌ترین آن‌ها نظریه‌ی کوزنتس است. کوزنتس در سال ۱۹۵۵ نظریه‌ی خود را ارایه کرد. طبق این نظریه در مراحل توسعه‌ی اقتصادی، نابرابری درآمد نخست افزایش می‌یابد و پس از ثابت ماندن در سطح معینی، به‌تدریج کاهش خواهد یافت. این الگو بعدها به نام منحنی وارون کوزنتس(U شکل) معروف شد. کوزنتس، توسعه‌ی اقتصادی را به‌عنوان فرایند گذار از اقتصاد سنتی (یا روستایی) به اقتصاد نوین (یا شهری) در

www.SID.ir

Archive of SID

نظر می‌گیرد. بعد از کوزنتس و در سال‌های اخیر تعدادی از اقتصاددانه‌ای علاقه‌مند به محیط زیست با استفاده از تئوری کوزنتس و به‌کار بردن این تئوری در زمینه‌ی محیط زیست، چهارچوب تئوری زیست‌محیطی کوزنتس را ایجاد کردند. این تئوری ارتباط بین رشد و تخریب محیط زیست (آلودگی آب، آلودگی هوا، جنگل‌زدایی و ...) را بیان می‌کند.

همان گونه که در شکل دیده می‌شود، منحنی زیست‌محیطی کوزنتس بیان می‌کند که در طی روند توسعه‌ی اقتصادی همراه با رشد درآمد سرانه، در سطوح پایین درآمدی تخریب محیط زیست افزایش می‌یابد. از طرف دیگر با افزایش درآمد سرانه، تقاضای مصرفی کالا و خدمات افزایش می‌یابد. با افزایش تقاضا برای مصرف کالا و خدمات، تولید نیز افزایش می‌یابد که این روند باعث تخریب محیط زیست شده و تاثیر خود را در پدیده‌هایی مشابه آلودگی آب، آلودگی هوا، تخریب خاک، جنگل‌زدایی و گرم شدن کره‌ی زمین در اثر پدیده‌ی گل‌خانه‌ای می‌گذارد. این روند با افزایش درآمد سرانه افزایش می‌یابد و به سطح حداکثری می‌رسد (نقطه‌ی برگشت). در مرحله‌ی بعد در سطوح بالای درآمدی از آن‌جا که تقاضا برای کیفیت مطلوب محیط زیست افزایش می‌یابد و تخریب محیط زیست به‌عنوان یک کالای بد محسوب می‌شود، پدیده‌ی کاهش در تخریب و به‌بود کیفیت محیط زیست صورت می‌پذیرد.

نمودار (۱). منحنی زیست‌محیطی کوزنتس (شفیک و باندیپادی، ۱۹۹۲)

www.SID.ir

Archive of SID

رشد اقتصادی و در نتیجه افزایش درآمد، باعث افزایش تقاضا برای فرآورده‌های حاصل از منابع طبیعی، همانند جنگل و کشاورزی می‌شود، اگرچه شوربختانه این روند در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، منجر به تغییر در ترکیب تقاضا برای کالاها و خدمات، هم‌راه با تقاضای بیش‌تر برای خدمات زیست‌محیطی می‌شود (گراسمن و کراگر ۱۹۹۵). در مطالعه‌ها، از نظریه‌ی یاد شده با عنوان منحنی زیست‌محیطی کوزنتس یاد می‌شود که ارتباط بین رشد و تخریب محیط زیست (آلودگی آب، آلودگی هوا، جنگل‌زدایی و...) را بیان می‌کند. مفهوم EKC در ابتدای دهه‌ی ۱۹۹۰ با مطالعه‌ی گراسمن و کراگر(۱۹۹۱) در مورد اثرات NAFTA[1] روی محیط زیست و مطالعه‌ی شافیک و باندیوپادهی(۱۹۹۲) برای توسعه‌ی بانک جهانی[2] شروع شد. تئوری زیست‌محیطی کوزنتس این دیدگاه را مطرح می‌کند که فعالیت‌های شدید اقتصادی به ناچار به محیط زیست ضرر می‌رسانند و بنابراین با افزایش درآمد، تقاضا برای به‌بود کیفیت محیط زیست و به همان اندازه منابع در دست‌رس برای سرمایه‌گذاری افزایش خواهد یافت. بکرمن (۱۹۹۲) بیان کرد که اگرچه شواهد واضحی وجود دارد که رشد اقتصادی منجر به تخریب محیط زیست طی مرحله‌ی اول این فرآیند می‌شود، اما سرانجام به‌ترین راه و به احتمال تنهاترین راه برای رسیدن به به‌بود محیط زیست در اغلب کشورها، این است که ثروت‌مند شوند.

همان گونه که در بالا اشاره شد، در این مطالعه سعی شده مدل کوزنتس برای ایران و کشورهای همسایه مورد آزمون و بررسی قرار گیرد. زمانی که هدف بررسی مجموعه‌ی چند کشور در قالب یک معادله طی یک دوره‌ی زمانی است، الگوی تلفیقی گزینه‌ی مناسبی است. از آن‌جایی که اغلب مطالعه‌های تجربی تصریح مدل جنگل‌زدایی به شکل پانل را در بر می‌گیرد، در مطالعه‌ی کنونی نیز این الگو شامل تعدادی کشور از جمله ایران به شرح زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

$$DF_{tj} = \alpha_0 + \alpha_1 POP_{tj} + \alpha_2 GDPP_{tj} + \alpha_3 GDPP_{tj}^2 + \alpha_4 D_{tj} + \varepsilon_{tj} \qquad (1)$$

1-North American Free Trade Agreement
2 -International Bank Report Development

www.SID.ir

Archive of SID

که در آن:

DF_{tj} : نرخ جنگل‌زدایی کشور j در سال t

POP_{tj}: جمعیت کشور j در سال t

$GDPP_{tj}$: GDP سرانه به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ در کشور j در سال t

D_{tj}: مجموع شاخص‌های آزادی سیاسی و آزادی مدنی کشور j در سال t

ε_{tj}: جمله‌ی اخلال معادله

DF_{tj}: نرخ جنگل‌زدایی کشور j در سال t به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$DF_{ti} = \frac{F_{tj} - F_{tj-1}}{F_{tj}} * 100 \qquad (۲)$$

F_{tj}: میزان جنگل‌زدایی در کشور j در سال t به هکتار

F_{tj-1}: میزان جنگل‌زدایی در کشور j در سال t-۱ به هکتار

داده‌های مورد استفاده برای تخمین معادله‌ی بالا از جدول Peen World 6 و پایگاه اطلاعاتی FAO به‌دست آمده است. شاخص‌های آزادی سیاسی و آزادی مدنی از پایگاه اطلاعاتی Freedom House[1] به‌دست آمده است. در این مطالعه براساس ملاحظات جنگل‌داری (کشورهایی که از لحاظ طبیعت جنگل به ایران شبیه بودند) و تحلیل خوشه‌ای[2] که به‌وسیله‌ی نرم‌افزار SPSS انجام شد، شش کشور که با ایران در یک گروه قرار می‌گرفتند و دیگر اطلاعاتشان در دست‌رس بود انتخاب شدند. این مجموعه دربر گیرنده‌ی کشورهای *ایران، پاکستان، افغانستان، کویت، ترکیه و عراق بود*. بر این اساس در این مطالعه داده‌های سری زمانی کشورهای مختلف در یک‌دیگر ادغام شدند و داده‌های پانل را تشکیل دادند. در این نوع داده‌ها محقق می‌تواند انعطاف‌پذیری بیش‌تری در تبیین تفاوت‌های فردی پدیده‌ها در طول زمان داشته باشد. تلفیق داده‌های سری زمانی و مقطعی درجه‌ی آزادی را افزایش می‌دهد و الگو با محدودیت‌های کم‌تری مواجه می‌شود (بالتاجی، ۲۰۰۱). از سوی دیگر به‌دلیل به‌کارگیری مشاهدات در واحدهای مشابه به‌صورت تکرار شونده، این فرض مناسب نیست که

1- www.freedomhouse.com
2- Cluster Analysis

www.SID.ir

Archive of SID

تفاوت در مشاهدات تصادفی است. این موضوع ممکن است باعث پیچیدگی تجزیه و تحلیل بویژه در مورد مدل‌های غیرخطی و پویا شود. افزون بر این، مجموعه‌ی داده‌های پانل اغلب به‌دلیل نبودن برخی داده‌ها دچار مشکل می‌شوند.

از جمله مزیت‌های داده‌های پانل در مقایسه با داده‌های سری زمانی و مقطع عرضی، می‌توان به استفاده‌ی بیش‌تر از داده‌ها، کنترل ناهمگنی فردی و شناسایی به‌تر پارامترها اشاره کرد. لازم به یادآوری است که مدل‌های جزیی خطای یک‌سویه و دوسویه‌ی هر کدام به دو قسمت مدل‌هایی با اثرات ثابت و تصادفی تقسیم می‌شود.

آزمون‌های مختلفی به‌غیر از آزمون‌های ایستایی برای انتخاب الگوی بهینه در الگوی پانل وجود دارد که عبارت از آزمون قابلیت تخمین مدل به‌صورت پانل، آزمون انتخاب مدل بهینه و آزمون چاو می‌باشند. آزمون‌های یاد شده در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته که از برشمردن جزییات آن صرف‌نظر شده است.

نتایج و بحث

نخست با استفاده از نرم‌افزار SPSS تحلیل خوشه‌ای کشورهایی که با ایران در یک گروه قرار می‌گرفتند و بقیه‌ی اطلاعات مورد نیازشان در دست‌رس بود، انتخاب شد. افزون بر این کشورهای منتخب از نظر ویژگی‌هایی مانند شرایط آب‌وهوایی، وضعیت جنگل و شرایط سیاسی به‌طور تقریبی مشابه هستند. در ادامه داده‌های مورد نیاز برای شش کشور آسیایی منتخب شامل ایران، پاکستان، کویت، افغانستان، ترکیه و عراق جمع‌آوری و سپس داده‌ها به نرم‌افزار Eviews 5.0 منتقل شد. گفتنی است که نخست باید برای این سری داده‌ها، آزمون ایستایی صورت گیرد.

آزمون‌های ریشه‌واحد داده‌های سری زمانی در الگوهایی که از داده‌های پانل استفاده می‌کنند، از اعتبار چندانی برخوردار نیستند و از آزمون ایستایی متغیرها در قالب آزمون‌های ریشه‌واحد داده‌های پانل بایستی استفاده کرد. نتایج آزمون ایستایی هریک از متغیرها که با استفاده از چندین آزمون ریشه‌واحد در قالب داده‌های پانل انجام گرفته، نتایج حاصل از این

www.SID.ir

Archive of SID

آزمون‌ها نشان می‌دهد که تمامی متغیرها به‌غیر از متغیرهای GDP سرانه و توان دوم GDP سرانه در سطح ایستا هستند. پس این دو متغیر به‌صورت تفاضل مرتبه‌ی اول به‌کار گرفته شد.

برای داده‌های پانل نخست بایستی روش تخمین را مشخص کرد. برای این منظور دو آزمون F (برای آزمون وجود اثرات ثابت) و LM (برای آزمون وجود اثرات تصادفی) انجام شد.

نخست مدل جزء خطای تصادفی دوسویه با اثرات تصادفی در نظر گرفته شد و معناداری هم‌زمان اثرات فردی و زمانی در این حالت مورد آزمون قرار گرفت. مقدار آماره‌ی χ^2 محاسباتی آزمون LM برابر با ۱/۰۷۱۴ بود، که مقایسه‌ی این آماره با مقادیر χ^2 بحرانی نشان داد، در سطوح معناداری ۱، ۵ و ۱۰ درصد فرضیه‌ی صفر مبنی بر عدم معناداری اثرات تصادفی فردی و زمانی در الگوی مورد نظر رد نمی‌شود. این به‌این مفهوم است که در الگوی مورد نظر تفاوت بین کشورها تصادفی نیست. برای اطمینان بیش‌تر از نتایج، معناداری هر کدام از اثرات تصادفی مقطعی و اثرات تصادفی زمانی را می‌توان به‌طور جداگانه بررسی کرد، که این نتایج نیز این فرضیه را تایید می‌کند.

پس از این‌که اثرات تصادفی فردی و زمانی در مدل جزء خطای دوسویه رد شد، در گام بعدی می‌توان به آزمون معناداری اثرات ثابت فردی و زمانی پرداخت. ابتدا معناداری توام اثرات ثابت فردی و زمانی با استفاده از آزمون چاو انجام شد. در این حالت فرض صفر به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\lambda_1 = \ldots = \lambda_{T-1} = 0, H_0 = \mu_1 = \ldots = \mu_{N-1} = 0$$

مقایسه‌ی مقدار F محاسباتی ۱/۹۶۸ با مقادیر بحرانی در سطوح معناداری ۱، ۵ و ۱۰ درصد[۱] نشان داد که با احتمال ۱ درصد می‌توان فرض صفر مبنی بر معنادار نبودن اثرات ثابت فردی و زمانی را رد کرد. برای شناخت مدل بایستی به آزمون معناداری اثرات ثابت فردی (مقطعی) و زمانی پرداخت. نخست وجود اثرات فردی در مدل با توجه به اثرات زمانی معین مورد آزمون قرار گرفت. در این آزمون، آماره‌ی F دارای توزیع $F_2 \overset{H_0}{\sim} F_{(N-1),(N-1)(T-1)-K}$

۱- مقادیر بحرانی در سطح ۱، ۵ و ۱۰٪ به‌ترتیب برابر است با ۱/۳۴، ۱/۴۶ و ۱/۶۹

www.SID.ir

Archive of SID

است. نتیجه‌ی حاصل از آزمون چاو نشان می‌دهد که با توجه به آماره‌ی آزمون (۱۳/۳۱۸) و کمیت‌های بحرانی[۱]، در سطح معناداری ۱ درصد می‌توان فرض صفر را رد کرد. در ادامه، وجود اثرات زمانی با توجه به اثرات فردی معین مورد آزمون قرار گرفت.

در این مورد فرضیه‌ی صفر به‌صورت $H_0 = \lambda_1 = \ldots = \lambda_{T-1} = 0$ بیان می‌شود. آماره‌ی F دارای توزیع $F_3 \overset{H_0}{\sim} F_{(T-1),(N-1)(T-1)-K}$ است. مقایسه‌ی آماره‌ی F حاصل از آزمون چاو (۰/۱۳۸) با کمیت‌های بحرانی در سطوح معناداری مختلف[۲] نشانگر این است که فرضیه‌ی صفر را نمی‌توان رد کرد.

در مجموع براساس آزمون ضریب تکاثر لاگرانژ (LM) و چاو، این نتیجه حاصل شد که در بررسی رابطه‌ی منحنی زیست‌محیطی کوزنتس برای جنگل‌زدایی کشورهای منتخب، مدل جزء خطای دوسویه با اثرات فردی مناسب است. به دیگر سخن، تفاوت بین کشورهای مختلف در این الگو با استفاده از عرض از مبداهای مختلف، قابلیت توجیه دارد. پس از انجام آزمون‌های یاد شده، تابع زیست‌محیطی کوزنتس برای جنگل‌زدایی در ایران و پنج کشور همسایه تخمین زده شد که در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول (۱) نتایج تخمین تابع کوزنتس برای جنگل‌زدایی در ایران و پنج کشور همسایه

نام متغیر	توضیح	ضریب	خطای معیار
C	عرض از مبدا	۰/۷۵۸	۱/۶۴۹
POP	جمعیت	۱/۸۸*۱۰ $^{-5}$***	۱/۱۲*۱۰ $^{-5}$
D(GDPP)	تفاضل مرتبه‌ی اول GDP سرانه	۷/۹۱*۱۰ $^{-5}$	۰/۰۰۰۵
D(GDPP^2)	تفاضل مرتبه‌ی اول توان دوم GDP سرانه	۱/۳۳*۱۰ $^{-9}$	۶/۴۳*۱۰ $^{-9}$
D	مجموع شاخص‌های آزادی سیاسی و مدنی	۰/۰۳۳۰	۰/۱۲۹
R^2 = ۰/۳۰۸۶	F = ۱/۶۴۵۴***	D.W = ۲/۴۲	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۱- مقادیر بحرانی در سطح ۱، ۵ و ۱۰٪ به‌ترتیب برابر است با ۱/۸۸، ۲/۲۶ و ۳/۱۱

۲ مقادیر بحرانی در سطح ۱، ۵ و ۱۰٪ به‌ترتیب برابر است با ۱/۴۱، ۱/۵۵ و ۱/۸۶

www.SID.ir

Archive of SID

براساس نتایج جدول ۱ ضریب تعدیل مدل برابر ۰/۳۰۸۶ است. به سخن دیگر این مطلب گویای این واقعیت است که (مشابه دیگر مطالعه‌ها)، حدود ۳۰ درصد تغییرات متغیر وابسته به‌وسیله‌ی متغیرهای مستقل منظور شده در مدل توضیح داده می‌شود. این موضوع شاید ناشی از اثر گذاری متغیرهای موثر بر جنگل‌زدایی است، که به لحاظ نداشتن دست‌رسی به آمارهای مورد نیاز در مدل منظور نشده‌اند.

هم‌چنین طبق این نتایج و براساس آماره‌ی DW مدل، بدون مشکل خود هم‌بستگی است. هم‌چنین آزمون‌های واریانس ناهم‌سانی انجام شده، این مطلب را تایید می‌کند که مدل دارای مشکل واریانس ناهم‌سانی نیست.

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که متغیرهای GDP سرانه و توان دوم GDP سرانه، تاثیر معناداری بر متغیر وابسته ندارد. به بیان دیگر این نتایج نشان می‌دهد که منحنی کوزنتس برای مجموعه‌ی شش کشور منتخب وجود ندارد. این نتیجه مدرکی در تایید مطالعه‌های انجام شده به‌وسیله‌ی کروپر و گریفیتز (۱۹۹۴)، کوپ و تول (۱۹۹۹) و باتارای و همیگ (۲۰۰۱) است. نبود EKC به این مفهوم است که، در مسیر توسعه‌ی مجموعه‌ی کشورهای گفته شده، روند معکوس جنگل‌زدایی هنوز اتفاق نیفتاده است.

طبق نتایج جدول (۱) تنها متغیر معنادار و اثر گذار بر شاخص جنگل‌زدایی، جمعیت است. به سخن دیگر برای کشورهای منتخب، افزایش جمعیت مصادف با جنگل‌زدایی بیش‌تر است. بنابراین با کاهش رشد جمعیت می‌توان پیش‌بینی کرد که از رشد جنگل‌زدایی کاسته می‌شود، اگرچه به‌دلیل افزایش حجم جمعیت، میزان جنگل‌زدایی از نظر قدر مطلق افزایش می‌یابد.

هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که، برای مجموعه‌ی کشورهای منتخب، متغیر مجموع شاخص‌های آزادی سیاسی و مدنی اگر چه دارای علامت مورد انتظار است، اما اثر معناداری بر روند جنگل‌زدایی ندارد. به بیان دیگر بین کشورهای منتخب از لحاظ آزادی سیاسی و مدنی، نظام مدیریت متمرکز تفاوت معناداری وجود ندارد. به سخن دیگر می‌توان گفت که واکنش این کشورها نسبت به پدیده‌ی جنگل‌زدایی، ناشی از تفاوت در آزادی سیاسی و مدنی برای افراد این کشورها نیست.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری و پیش‌نهادها

با توجه به نتایج این مطالعه، از آن‌جا که جمعیت تنها عامل موثر بر نرخ جنگل‌زدایی در این شش کشور است، پیش‌نهاد می‌شود در صورت امکان با بهره‌گیری از روش‌های کارآمد آموزشی به مردم ساکن در عرصه‌های جنگلی در خصوص اثرات مخرب جنگل‌زدایی اطلاعات کافی داد، تا بتوان در حد امکان از نتایج بد و زیان‌بار این پدیده‌ی مخرب جلوگیری کرد. هم‌چنین توصیه می‌شود با استفاده از امکانات پزشکی و ترویجی تا حد امکان رشد جمعیت در کشورهای گفته شد کنترل شود. کنترل جمعیت از دو طریق می‌تواند جنگل‌زدایی را کاهش دهد. اول براساس نتایج این مطالعه، رشد نکردن سریع جمعیت به شکل مستقیم موجب کنترل جنگل‌زدایی می‌شود و دوم کنترل جمعیت موجب رشد سریع‌تر درآمد سرانه شده و امکان وقوع نظریه‌ی زیست‌محیطی کوزنتس برای کشورهای پیش گفته را در آینده میسر می‌کند. از سوی دیگر با توجه به این‌که یکی از عمده‌ترین هدف‌های این مطالعه شناساندن و استفاده از مدل کوزنتس در زمینه‌ی منابع طبیعی است، پیش‌نهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، پژوهش‌گران با استفاده از این مدل به بررسی عوامل موثر بر تخریب محیط زیست بپردازند.

منابع

Allen, J. C. and Barnes, D. F. (1985). The causes of deforestation in developing countries, *Annual Associate American Geographic*, 75(2): 163–184.

Baltagi, B. H. (2001). Econometrics. Springer: USA.

Beckerman, W. (1992). Economic growth and the environment: whose growth? Whose environment?, *World Development*, 20: 481-496.

Bhattarai, M. and Hammign, M. (2001). Institutions and environmental Kuznets cure for deforestation: a cross country analysis for Latin America, Africa and Asia, *World Development*, 29(6): 995–1010.

Brown, K. and Pearce, D. (1994). The Causes of deforestation. UCL Press: London.

Bruvoll, A., Fahn, T. and Strom, B. (2003). Quantifying central hypotheses on Environmental Kuznets Curves for a rich economy: a computable general equilibrium study, *Scottish Journal of Political Economy*, 50(2): 149–173.

www.SID.ir

Archive of SID

Cropper, M. and Griffiths, C. (1994). The interaction of pollution growth and environmental quality, *American Economic Review*, 84: 250–254.

Culas, R. J. (2007). Deforestation and Environmental Kuznets Curve: an institutional perspective, *Ecological Economics*, 61(3): 429-437.

Dobson, A. P., Bradshaw, A. D. and Baker, A. J. M. (1997). Hopes for the future: restoration ecology and Conservation biology, *Science*, 227: 515- 522.

Ewers, R. M. (2006). Interaction effects between economic development and forest cover determine deforestation rates, *Global Environmental Chang*, 16: 161–164.

FAO, Food and Agriculture Organization. (1992). Forest Resources Assessment, Tropical Countries, Forestry. Paper, 112.

FAO, Food and Agriculture Organization. (1997). State of the World's Forests. FAO, Rome.

FAO, Rome, Food and Agriculture Organization. (2003). State of the World's Forests. FAO: Rome, available by: www.fao.org.

Grossman, G. M. and Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment, *Quarterly Journal of Economics*, 112: 353–378.

Grossman, G. M. and Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement, National bureau of economic research working paper 3914, NBER, Cambridge M. A.

Holtz–Eqkin, D. and Selten, T. M. (1995). Stoking the fires? Co_2 emissions and economic growth, *Journal of public Economics*, 57: 85–101.

Houghton, R. A. (1991). Tropical deforestation and atmospheric Carbon Dioxide, *Climate change*, 19: 99-118.

Kahn, J. R. and Mc Donald, J. A. (1994). International debt and deforestation: The causes of Tropical deforestation, economic and statistical analysis of factors giving rise to the loss of tropical forest. Vancouver: University of British Columbia Press.

Kaimowitz, D. and Angelsen, A. (1998). Economic Models of tropical deforestation. CIFOR: Indonesia.

Koop, G. and Toole, L. (2001). Deforestation, distribution and development, *Global Environmental Changes*, 13: 193–202.

Koop, G. and Toole, L. (1999). Is there an Environmental Kuznets Curve for deforestation?, *Journal of Development Economics*, 28: 231–244.

Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality, *American Economic Review*, 45(1): 1-28.

Palo, M. (1994). Population and deforestation. In k. brown and D. W. Pearce (Eds.), The causes of tropical deforestation: the economic and statistical analysis of factors giving rise to the loss of tropical forests, Vancouver: UBC Press.

www.SID.ir

Archive of SID

Rock, M. T. (1996a). Pollution intensity of GDP and trade policy: can the World Bank be wrong?, *World Development*, 24: 471–4479.

Rock, M. T. (1996b). The stork, the plow, rural social structure and tropical deforestation in poor countries?, *Ecological Economics*, 18: 113–131.

Sala O. E., Chapin F. S. I., Armesto J. J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber- Sanwald E., Huennu K. L. F., Jackson R. B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D.M., Mooney H. A., Oesterheld M., Poff N. L., Sykes M. T., Walker B. H., Walker M., and Wall D. H. (2000) Global biodiversity Scenarios for the year 21000", *Science*, 287:1770- 1774.

Sanchez-Azofeifa, G. A., Harriss R. C., Storrier A. L. and Camino-Beck, T. (2002). Water resources and regional land Cover change in Costa Rica: impacts and economics Water, *Resources Development*, 18: 409-424.

Shafik, N. and Bandyopadhyay, S. (1992). Economic growth and environmental quality: time Series and cross–country evidence. Background paper for the world Development Report, The World Bank: Washington.

Shafik, N. (1994). Economic development and environmental quality: an econometric analysis, *Oxford Economic Papers*, 46: 757–773.

Sodhi N. S., Pinkoh L., and Brook B. W. (2004) Southeast Asian biodiversity: an impending disaster, *Trends in Ecology and Evolution*, 19:654- 660

Sodhi, N. S., L. Pin. Koh, B. W. Brook and P. K. L. Ng. (2004). Southeast Asian biodiversity: an impending disaster, *Trends in Ecology and Evolution*, 19: 654-660.

Sweeney, B. N., Both, T. L., Jackson, J. K., Kaplan, L. A., Newbold, J. D., Standley, L. J., Hession, W. C. and Horwitz, R. J. (2004). Riparian deforestation, Stream narrowing, and loss of Stream ecosystem Services, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 101: 14132-14137.

Uusivaori, J., Lehto, E. and Palo, M. (2002). Population, income and ecological conditions as determinants of forest area variation in the tropics, *Global Environmental Change*, 12: 313–323.

Van, P. N. and Azomahau, T. (2006). Non linearities and heterogeneity in environmental quality: an empirical analysis of deforestation, *Journal of Development Economics*, 24: 30-35.

Verbeek, M. (2004). A guide to the modern econometrics. Wiley and Sons, England.

www.SID.ir