

بررسی تأثیر صادرات محصولات خام بخش کشاورزی روی کیفیت محیط زیست

حسین محمدی¹ - لیلی ابوالحسنی² - محمد تیرگری³

تاریخ دریافت: 1394/06/09

تاریخ پذیرش: 1394/12/22

چکیده

در ادبیات اقتصادی اثرات آزادسازی تجاری روی محیط زیست از طریق روش‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. اگر چه اثرات تجارت روی محیط‌زیست و آلودگی به صورت نظری و تجربی در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما اثرات هر کدام از اجزای تجارت خارجی یعنی صادرات و واردات روی محیط زیست چندان مورد توجه قرار نگرفته است. در این مطالعه اثرات حاصل از صادرات محصولات خام بخش کشاورزی روی تخریب محیط زیست با استفاده از داده‌های تابلویی طی دوره 2013-1998 بررسی شده است. به دلیل وجود متغیر درونزای صادرات محصولات کشاورزی، از روش متغیرهای ابزاری با اثرات ثابت و تصادفی EC2SLS و G2SLS برای برآورد هر کدام از رگرسیون‌ها استفاده گردید. نتایج حاصل از برآوردها نشان می‌دهد که صادرات محصولات اولیه (خام) بخش کشاورزی در کشورهای در حال توسعه باعث افزایش انتشار گاز اکسید نیتروژن و گاز متان به هوا شده است. همچنین ضرایب متغیر صادرات محصولات اولیه بخش کشاورزی و اجزای آن شامل صادرات بقولات، آشامیدنی‌ها و تنباکو و روغن‌های گیاهی و حیوانی برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در سطح اطمینان 95 درصد بی‌معنی بوده است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که کشورهای در حال توسعه باید از صادرات محصولات خام و کالاهای اولیه کشاورزی که تولید آن‌ها فشار مضاعف بر محیط زیست وارد می‌نماید اجتناب نمایند.

واژه‌های کلیدی: آلودگی، اقتصاد باز، صادرات کشاورزی، محیط زیست

طبقه بندی JEL: F18, N50, O13, Q01

مقدمه

و از آن‌جا که استانداردهای زیست محیطی در این کشورها پایین است، گسترش تجارت به ویژه در کشورهای در حال توسعه باعث می‌شود محیط زیست آلوده‌تر شود (11).

علی‌رغم بررسی‌های قابل ملاحظه‌ای که در خصوص ارتباط بین آزادسازی تجاری و آلودگی محیط زیست صورت پذیرفته است، اثر هر کدام از اجزای تجارت خارجی یعنی صادرات و واردات روی محیط زیست چندان مورد بررسی قرار نگرفته است. دلیل این موضوع نیز ممکن است آن باشد که آمار و اطلاعات دقیقی تا همین سالهای اخیر راجع به اجزای مختلف تجارت در برخی کشورها موجود نبوده است و از این رو محققان آمار کلی تجارت را مورد استفاده قرار می‌داده‌اند. اما در سالهای اخیر با گسترش آمار و اطلاعات در دسترس محققان و افزایش پیشینه مطالعات تجربی در این حوزه، بررسی تأثیر اجزای مختلف تجارت روی کیفیت محیط زیست نیز بیشتر مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است (11). اجزای تجارت ممکن است اثرات متفاوتی روی محیط زیست بر جای بگذارند. به عنوان مثال اثر تخریبی واردات روی محیط زیست به احتمال زیاد کم‌تر از اثر صادرات روی تخریب محیط زیست است. همچنین اجزاء

یکی از مباحث موجود در ادبیات اقتصادی از اوایل دهه 1990، ارتباط بین آزادسازی تجاری و تخریب محیط زیست بوده است. برخی معتقدند که تجارت بین کشورها روی محیط زیست اثر مثبت بر جای می‌گذارد؛ زیرا محیط زیست با کیفیت یک کالای نرمال بوده و آزادسازی تجاری با افزایش درآمد مردم در کشورهای مختلف می‌تواند تقاضا برای محیط زیست سالم را افزایش دهد. در این صورت بنگاه‌ها تشویق خواهند شد که به سمت روش‌های سالم‌تر و کم‌آلاینده‌تر در تولید حرکت نموده و با افزایش تقاضا برای محیط زیست سالم، عرضه آن نیز بیش‌تر خواهد شد. از طرف دیگر برخی نیز معتقدند که تجارت باعث تخریب محیط زیست می‌گردد؛ زیرا باعث توسعه مقیاس فعالیت‌های اقتصادی شده و انباشت صنایع آلاینده محیط زیست را در کشورهای در حال توسعه بیش‌تر می‌نماید

1، 2 و 3- به ترتیب استادیاران و دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
* - نویسنده مسئول: (Email: hoseinmohammadi@um.ac.ir)

داده - ستانده اقتصادی زیست محیطی در سال 1378 و مقادیر انتشار 5 نوع آلاینده هوا (CO₂, SPM, CH, NO_x, SO₂) در 18 بخش اقتصادی به بررسی راهکارهای مناسب تامین کننده استانداردهای زیست محیطی در جریان سیاست تجاری توسعه صادرات پرداختند. یافته این محققان نشان داد که تبعات منفی زیست محیطی گسترش صادرات بخش کشاورزی و صنایع غذایی کم‌تر از پیامدهای مثبت اقتصادی آن است.

توکلی و فشاری (27) با بررسی رابطه بلندمدت بین صادرات کالاهای صنعتی و شاخص کیفیت زیست محیطی در ایران نشان داده‌اند که طی دوره مورد مطالعه، میان صادرات کالاهای صنعتی و شاخص آلودگی هوا رابطه تعادلی بلندمدت برقرار بوده و متغیرهای صادرات کالاهای صنعتی، تولید ناخالص داخلی و تراکم جمعیت تأثیر مثبت و معنی‌دار بر میزان انتشار گاز دی اکسید کربن دارند. در نهایت یافته‌های حاصل از این مطالعه نشان داد که تأثیر متغیر صادرات کالاهای صنعتی بر انتشار گاز دی اکسید کربن مثبت و لیکن به مراتب کم‌تر از سایر متغیرها می‌باشد.

صادقی و فشاری (25) به برآورد رابطه بلندمدت صادرات و شاخص‌های کیفیت زیست محیطی در ایران طی دوره (1386-1350) پرداخته و از دو شاخص انتشار گاز دی اکسید کربن و زمین‌های قابل کشت برای کیفیت محیط زیست استفاده کرده‌اند. یافته‌های مدل همجمعی جوهانسن- جوسیلیوس نشان داد که رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیر صادرات و شاخص ترکیبی محیط زیست برقرار بوده و متغیرهای صادرات و سرمایه‌گذاری خارجی تأثیر منفی و معنی‌داری بر شاخص‌های کیفیت محیط زیست دارند.

داربو (10) در پژوهشی بسیار نزدیک، تأثیر افزایش صادرات محصولات کشاورزی را روی تخریب محیط زیست و سلامت افراد مورد بررسی قرار داده است. در این پژوهش اشاره شده است که علی‌رغم گستردگی مطالعات در حوزه تأثیر تجارت روی کیفیت محیط زیست، تأثیر عناصر تجارت مثل صادرات و واردات روی کیفیت محیط زیست چندان مورد بررسی قرار نگرفته است و این مطالعه تلاش داشته است تا این خلا را تا حدی برطرف نماید. نتیجه این مطالعه نیز آن بوده است که برای کشورهای تحت بررسی، با افزایش صادرات محصولات کشاورزی، تخریب محیط زیست نیز بیشتر شده است و در نتیجه سلامت افراد نیز به خطر افتاده است.

لونگو و یورک (18) در پژوهشی با عنوان صادرات کشاورزی و محیط‌زیست، رابطه میان صادرات محصولات کشاورزی و مصرف نهاده‌ها را بررسی کرده‌اند. نتایج حکایت از رابطه مثبت و معنی‌دار میان صادرات محصولات کشاورزی و مصرف نهاده‌های کود و سم دارد. به عبارت دیگر با افزایش صادرات محصولات کشاورزی، میزان مصرف نهاده‌های کود و سم (با هدف افزایش تولید و صادرات) افزایش یافته است که پیامد آن آلودگی بیشتر محیط زیست بوده

مختلف صادرات (صادرات نفتی، صادرات کشاورزی، صادرات محصولات خام، صادرات محصولات فرآوری شده، صادرات صنعتی و نظایر آن) نیز اثرات‌شان روی محیط زیست یکسان نیست. از این رو کشورهایی با ساختار و اجزاء تجاری مختلف اثرات متفاوتی روی محیط زیست خواهند گذاشت که مستلزم بررسی جداگانه و دقیق است(10).

در این پژوهش تلاش شده است با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی، تأثیر افزایش صادرات کالاهای خام بخش کشاورزی روی کیفیت محیط زیست و افزایش آلودگی در 73 کشور توسعه یافته و در حال توسعه بررسی شود. افزایش صادرات محصولات خام کشاورزی به افزایش تقاضا برای نهاده‌های بخش کشاورزی از جمله آب، زمین، کود شیمیایی، حشره‌کش‌ها و نظایر آن منجر می‌گردد. افزایش استفاده از منابع آبی به ویژه در کشورهای مثل ایران که با بحران آب مواجه هستند می‌تواند باعث برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی شده و با کاهش سطح آب زیرزمینی و یا شور شدن منابع آب زیرزمینی، پیامدهای اقتصادی - اجتماعی مهمی را در میان مدت و بلندمدت برای بخش کشاورزی و اقتصاد کشور به همراه داشته باشد. در مورد زمین نیز افزایش تولید و صادرات محصولات کشاورزی مستلزم زیر کشت رفتن بخش بیش‌تری از زمین‌های مستعد برای کاشت است که در مناطقی مثل شمال کشور می‌تواند آسیب‌های جدی بر منابعی مثل جنگل و مراتع وارد نماید. افزایش استفاده از کودهای شیمیایی و حشره‌کش‌ها نیز علاوه بر تأثیر مستقیم روی سلامتی افراد شاغل در بخش کشاورزی و مصرف‌کنندگان محصولات تولید شده بتدریج باعث آلودگی آب، آلودگی خاک و آلودگی هوا خواهد شد که اثرات غیر قابل جبرانی را بر محیط زیست بر جای می‌گذارد. از این‌رو افزایش صادرات محصولات کشاورزی می‌تواند به طور بالقوه موجب تخریب محیط زیست شود و تأکید بر افزایش صادرات محصولات کشاورزی بدون توجه و مطالعه تبعات احتمالی آن در میان مدت و بلندمدت آسیب‌های جدی بر محیط زیست و جامعه وارد می‌نماید.

صالحی کمرودی و همکاران (26) اشاره می‌کنند که اجرای سیاست‌های توسعه صادرات به دلیل انتشار گازهای مختلف گلخانه‌ای، موجب اثرات مخرب زیست محیطی می‌شود و با توجه به مکانیزه شدن هر چه بیش‌تر بخش کشاورزی، این دغدغه در مورد فعالیت‌های صادراتی بخش کشاورزی نیز مطرح است. این محققان رابطه میان صادرات و مصرف انرژی در بخش کشاورزی 28 کشور در حال توسعه در دوره زمانی 2007-1970 را مورد بررسی دادند. نتایج حاصل از رگرسیون داده‌های ترکیبی نشان داد که متغیرهای مصرف انرژی و صادرات در بخش کشاورزی کشورهای در حال توسعه، تأثیر مثبت و معنی‌دار بر یکدیگر دارند.

مبرقعی و نعیمی فر (21) در مطالعه خود با استفاده از تکنیک

است.

صادرات و واردات روی محیط زیست کمتر مورد توجه قرار گرفته است. رابطه اقتصادسنجی بین صادرات محصولات خام کشاورزی و محیط زیست را می توان به شکل زیر نوشت:

$$E_{it} = \alpha AGEX_{it} + X_{it}\beta + U_{it} \quad (1)$$

که در آن E_{it} نشان دهنده میزان تخریب محیط زیست کشور i در دوره زمانی t است. متغیر زیست محیطی مورد اشاره در این مطالعه انتشار گازهای گلخانه ای و BOD است. AGEX شاخص صادرات محصولات خام کشاورزی، X ماتریس متغیرهای کنترلی استفاده شده در ادبیات موضوع و U عنصر خطا است (10).

مدل ارائه شده در رابطه (1) برای بررسی ارتباط بین متغیرهای موثر بر آلودگی محیط زیست، توسط گروسمن (1991) و کروگر¹ (1995)، لوکاس و همکاران² (1992)، سلدن و سانگ³ (1994) استفاده شده است. به عنوان متغیرهای کنترلی می توان از متغیرهای توان دوم تولید ناخالص داخلی (GDP) سرانه مطابق تئوری های اقتصاد محیط زیست استفاده کرد. طبق این تئوری ها سطح توسعه یک اقتصاد به صورت یک منحنی U معکوس با تخریب محیط زیست ارتباط دارد. از این رو بر حسب سطح رشد و توسعه اقتصادی، با افزایش سطح درآمد کیفیت محیط زیست ابتدا بدتر شده و نهایتاً بهبود پیدا خواهد کرد. این ارتباط تحت عنوان فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس معروف است⁴ (15). علاوه بر این، متغیرهای تراکم جمعیت یعنی نسبت جمعیت شهری به کل جمعیت یک کشور، سطح تحصیلات، سطح سرمایه گذاری خارجی و ارزش افزوده بخش کشاورزی از کل تولید ناخالص داخلی یک کشور نیز در ادبیات موضوع به عنوان متغیرهای مستقل مورد استفاده قرار گرفته اند.⁵

مدل اقتصاد سنجی فوق را می توان با استفاده از روش داده های تابلویی و روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد کرد. اما کاربرد این تخمین زن برای مدل با مشکل درونزایی متغیر صادرات محصولات خام کشاورزی مواجه است که باعث برآوردهای تورش دار برای ضریب α می گردد. این مشکل به دو دلیل عمده بروز پیدا می کند؛ احتمالاً یک علیت معکوس نیز بین محیط زیست و صادرات محصولات خام کشاورزی وجود دارد. در واقع محیط زیست خوب ممکن است منجر به تولید و صادرات بیش تر از طریق افزایش بهره وری کشاورزان و سودآوری زمین گردد. این همزمانی بالقوه می تواند به عنوان منبعی برای درونزایی باشد. علاوه بر این صادرات محصولات خام کشاورزی می تواند به عنوان یک متغیر جایگزین برای یکسری متغیرها مثل استفاده از تکنولوژی و آب و هوا باشد که

ماناچی و کارمیرا (20) با بهره گیری از روش حداقل گشتاورهای تعمیم یافته GMM به بررسی اثرات متغیرهای موثر بر صادرات محصولات کشاورزی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که با اعمال قوانین زیست محیطی سخت گیرانه به خصوص بر صنایع آلوده کننده محیط زیست، از مزیت نسبی تولیدات کشاورزی کاسته شده و صادرات محصولات بخش کشاورزی کاهش خواهد یافت. از این رو برای افزایش صادرات محصولات کشاورزی، باید قوانین سختگیرانه محیط زیستی کاهش پیدا کند که به تبع آن آلودگی بیشتر خواهد شد.

به طور کلی، نتایج مطالعات مختلف حاکی از آن است که افزایش صادرات می تواند به طور بالقوه منجر به افزایش سطح آلودگی (هوا، آب و خاک) شود مگر آنکه با قوانین مشخص و به روز، استانداردهای لازم جهت جلوگیری از آلودگی بیشتر محیط زیست گرفته شود، ضمن آنکه صادرات نیز مثل تجارت، آلودگی را در کشورهای مختلف به شیوه های متفاوت تحت تاثیر قرار می دهد.

از این رو بررسی تاثیر آزادسازی تجاری و اجزای آن مثل افزایش صادرات بر وضعیت آلودگی محیط زیست، در کشورهای مختلف در حال توسعه و توسعه یافته، به یکی از چالش های پیش روی سیاست گذاران تبدیل شده است. ضرورت تحقیق حاضر از آنجا است که افزایش صادرات محصولات کشاورزی (مخصوصاً صادرات محصولات خام) بدون در نظر گرفتن هزینه های ضمنی آن که همان آلوده کردن منابع و محیط زیست است، می تواند آسیب های جبران ناپذیری بر بخش کشاورزی و منابع ملی و محیط زیست وارد سازد. از این رو باید مشخص گردد که افزایش صادرات محصولات خام بخش کشاورزی چه هزینه های ضمنی بر منابع وارد می سازد تا از این طریق این هزینه ها حداقل گردد.

به عبارت دیگر هدف مطالعه بررسی اثرات ضمنی افزایش صادرات محصولات خام کشاورزی بر محیط زیست است که به شکل آلودگی های مختلف خود را نشان می دهد. عدم توجه به این اثرات باعث می شود سیاست افزایش صادرات دوام چندانی نیابد و به زبان تولیدکنندگان و مصرف کنندگان تمام شود. برای بررسی این موضوع از اطلاعات مربوط به 73 کشور (شامل 27 کشور توسعه یافته و 46 کشور در حال توسعه) طی سالهای 1998 الی 2013 با روش داده های تابلویی استفاده شده است.

مواد و روش ها

اگر چه در خصوص تجارت و اثرات آن روی محیط زیست مباحث و مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور انجام گرفته است، ولی دامنه مطالعات در خصوص اثرات اجزای تجارت یعنی

1- Grossman and Krueger (1991, 1995)
2- Lucas et al (1992)
3- Selden and Song (1994)
4- Grossman and Krueger, 1995
5- Gangadharan and Valenzuela, 2001

بالتاجی و چانگ⁵ (1994) تخمین زن‌های اجزای خطای سوامی⁶ - سوامی⁶ - آرورا⁷ را برای پانل‌های نامتوازن به کار بردند. فرض روش روش سوامی - آرورا شامل فرض اصلاح درجه آزادی به منظور بهبود عملکرد تخمین زن‌ها در نمونه‌های کوچک است. بالتاجی و چانگ (2000) تخمین زن‌های اجزای واریانس را بر اساس نظرات آمیا⁸ (1971) و سوامی و آرورا (1972) و بدون توجه به تعدیلات مربوط به نمونه‌های کوچک مورد استفاده قرار دادند. نوع دیگری از تخمین زن‌های اثرات ثابت با نام EC2SLS توسط بالتاجی (2000) بسط داده شده است. تفاوت دو تخمین زن اثرات تصادفی در چگونگی تولید متغیرهای ابزاری GLS از متغیرهای برون‌زا و متغیرهای ابزاری است. در فرض روش G2SLS بالسترا و وارادهاراجان - کریشناکومار متغیرهای برون‌زا را بعد از تعدیلات GLS مورد استفاده قرار دادند. تفاوت دو روش را می‌توان در محاسبات ریاضی تولید متغیرهای ابزاری تشریح کرد: بردار متغیرهای برون‌زا X_{it} بعد از گذراندن تعدیلات GLS بردار متغیرهای ابزاری X_{it}^* را تولید کرده و سپس روش G2SLS متغیر را به عنوان ابزار استفاده می‌کند. در روش EC2SLS ابزارهای X_{it}^- و X_{it}^- استفاده می‌شوند که به ترتیب X_{it}^- با گذراندن هر کدام از متغیرهای برون‌زا از تعدیلات درون‌گروهی و X_{it}^- با گذراندن هر کدام از متغیرهای برون‌زا از تعدیلات بین‌گروهی تولید می‌شود. بالتاجی و لی⁹ (1992) نشان داده‌اند اگر چه ابزارهای G2SLS جزئی از روش EC2SLS می‌باشند؛ اما ابزارهای اضافی EC2SLS از نظر وایت¹⁰ (2001) زائد می‌باشد. در حالت اثرات ثابت فرض می‌شود بین متغیرهای برون‌زا و جز اخلال μ_i همبستگی وجود دارد. در این حالت تخمین‌های اثرات تصادفی ناسازگار است. در روش اثرات ثابت جز اخلال μ_i در اثر گرفتن میانگین از متغیرها در طول مقاطع و ترتیب میانگین‌ها در محاسبات مورد نظر حذف می‌شود. بنابراین در روش اثرات ثابت از تخمین‌زن‌های درون‌گروهی و یا درون مقاطع استفاده شده و تخمین‌های درون‌گروهی سازگار می‌شود. استفاده از هر کدام از روش‌های اثرات ثابت و تصادفی به شرایط توزیع μ_i در نمونه بستگی دارد.

در این پژوهش متغیر وابسته کیفیت زیست‌محیطی است که به وسیله سه شاخص مختلف (لگاریتم طبیعی انتشار سرانه گاز متان توسط بخش کشاورزی، لگاریتم طبیعی انتشار سرانه اکسید نیتروژن

اثر قابل ملاحظه‌ای روی محیط زیست دارند. برای حل این مشکل معادله (1) را با استفاده از روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای (2SLS) برآورد می‌نماییم. این روش مستلزم استفاده از روش متغیرهای ابزاری برای متغیرهای توضیحی درون‌زا است. یک ابزار مناسب باید با متغیرهای توضیحی درون‌زا همبستگی داشته و با اجزاء خطا ناهمبسته باشد. یعنی متغیر ابزاری باید صرفاً از طریق متغیرهای توضیحی درون‌زا روی متغیر وابسته اثر داشته باشد. دو آزمون تشخیص برای بررسی اعتبار و صحت ابزارها استفاده می‌شود. اول آزمون استاندارد سارگان/هانسن¹ برای محدودیت‌های بیش از حد مشخص است. آزمون دوم آماره فیشر برای معادله ابزار است که به بررسی فرضیه قوت ابزارها در توضیح متغیرهای توضیحی درون‌زا می‌پردازد. دو متغیر به عنوان ابزار برای کالاهای خام کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته است که عبارتند از سطح زمین‌های استفاده شده برای کشاورزی از کل زمین‌های موجود یک کشور و ماشین‌آلات بخش کشاورزی که تعداد تراکتور در هر 100 کیلومتر مربع از زمین‌های قابل کاشت است. این متغیرها به عنوان نهاده‌هایی از تابع تولید کشاورزی به طور مشخص ارتباط مثبتی با صادرات محصولات کشاورزی دارند. در ضمن این متغیرها با عناصر خطا نیز ناهمبسته هستند زیرا صرفاً از طریق تولید کشاورزی روی محیط زیست اثر گذار خواهند بود.

رابطه (2) شکل کلی معادله رگرسیونی داده‌های پانل با متغیر درون‌زا می‌باشد:

$$Y_{it} = \theta Z_{it} + \beta X_{it} + \mu_i + v_{it} \quad (2)$$

$$i=1, 2, \dots, N \quad t=1, 2, \dots, T$$

Z_{it} بردار متغیرهای درون‌زا می‌باشد و این متغیرها دارای همبستگی با v_{it} است. X_{it} نیز برداری از متغیرهای برون‌زا می‌باشد. μ_i خطای ناشی از وجود وقفه و v_{it} خطای ناشی از روند زمانی در هر کدام از مقاطع تعریف می‌شود. انواع روش‌های اقتصادسنجی با تاکید بر حذف و یا وجود جز اخلال μ_i به منظور انجام بهترین برازش ارائه شده‌اند. در تخمین‌زن‌های اثرات تصادفی متغیر جز اخلال μ_i با رفتار تصادفی و توزیع مشخص (i.i.d) تعریف می‌شود. بنابراین اگر فرض شود μ_i با دیگر متغیرها ناهمبسته است می‌توان از روش اثرات تصادفی استفاده کرد. بالسترا² و وارادهاراجان - کریشناکومار³ (1987) نوعی از اثر تصادفی معروف به G2SLS را معرفی کرده‌اند. در حالت حداقل مربعات دو مرحله‌ای روش اجزای خطای یک طرفه استفاده می‌شود. در این روش دو جزء واریانس متغیر μ_i و v_{it} وجود دارد. از آن جایی که واریانس اجزای خطای دو متغیر ناشناخته است برای تخمین از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) استفاده می‌شود.

4- Baltagi
5- Chang
6- Swamy
7- Arrora
8- Amemya
9- Li
10- White

1- Sargan/Hansen Test of Over- Identifying Restrictions
2- Balestra
3- Varadharajan- Krishnakumar

از کل جمعیت)، سرمایه گذاری مستقیم خارجی (به عنوان درصدی از GDP)، ارزش افزوده هر کارگر در بخش کشاورزی (بر حسب دلار ثابت 2000)، همگی از WDI استخراج شده‌اند استفاده شده است (32).

نتایج و بحث

به منظور انتخاب روش برآورد رابطه رگرسیونی داده‌های ترکیبی با متغیر درون‌زا مراحل زیر با استفاده از نرم‌افزار استتا انجام پذیرفت: در مرحله اول به انتخاب بین اثرات ثابت و تصادفی با توجه به معنی‌داری آماره آزمون هاسمن پرداخته شد که در صورت معنی‌داری از نتایج الگوی با اثرات ثابت استفاده می‌شود؛ در غیر این صورت باید به الگوی با اثرات تصادفی روی آورد. به دلیل آن که هر کدام از روش‌های EC2SLS و G2SLS بر مبنای روش GLS عمل می‌کنند در گروه با اثرات تصادفی قرار می‌گیرد و انتخاب بین این دو روش اساس مرحله دوم در این پژوهش را تشکیل می‌دهد. بنابراین در مرحله دوم هر کدام از دو روش EC2SLS و G2SLS برآورد شده و با توجه به آماره ضریب تعیین R^2 کلی⁴ الگوی برتر انتخاب خواهد شد⁵. نتایج مربوط به مراحل انتخاب الگو در جدول 1 گزارش شده است:

در مرحله سوم با توجه به نتایج گزارش شده در جدول 1 الگوهای رگرسیونی با متغیر درون‌زای صادرات کالاهای خام کشاورزی مربوط به کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برآورد شد و نتایج در جدول 2 ملاحظه می‌شود:

نتایج حاصل از روش متغیرهای ابزاری نشان می‌دهد صادرات کالاهای خام کشاورزی در کشورهای توسعه یافته تاثیر معنی‌دار بر کیفیت محیط‌زیست ندارد؛ در حالی که در کشورهای در حال توسعه تاثیر معنی‌دار مثبت بر انتشار گازهای گلخانه‌ای و تاثیر منفی اما بی‌معنا بر آلودگی آب دارد. ضرایب متغیرهای مورد نظر برای کشورهای توسعه یافته نیز مثبت و بی‌معنی است. اثر سایر متغیرها نیز در جدول مشاهده می‌شود. در ادامه به بررسی این موضوع پرداخته می‌شود که آیا نتایج مدل برای الف) زیرگروه های مختلف کالاهای خام؛ و ب) با وارد ساختن متغیر بازبودن اقتصاد، همچنان معتبر است یا خیر. به این منظور مدل را دوباره با وارد کردن صادرات محصولات خام بخش کشاورزی در هر کدام از زیرگروه‌های بخش کشاورزی و نیز متغیر باز بودن اقتصاد برآورد می‌نماییم.

کشاورزی و BOD سرانه) اندازه‌گیری شده است. این معادله با تخمین زن حداقل مربعات دو مرحله‌ای برآورد گردید و متغیر مورد نظر یعنی شکل لگاریتمی صادرات کالاهای اولیه کشاورزی، به صورت درون‌زا در نظر گرفته شده و ابزارهای آن شامل لگاریتم طبیعی زمین‌های کشاورزی از کل زمین‌های در دسترس و لگاریتم طبیعی ماشین‌آلات کشاورزی یعنی تعداد تراکتورها در هر 100 کیلومتر مربع از زمین‌های قابل کشت است.

داده ها و متغیرها: در این مطالعه با استفاده از داده‌های مربوط به دوره 2013-1998 الگوهای رگرسیونی اصلی برای 73 کشور (شامل 27 کشور توسعه یافته و 46 کشور در حال توسعه) برآورد گردیده است. این کشورها بر اساس شاخص توسعه انسانی مربوط به سال 2007 طبقه بندی شده‌اند؛ به این ترتیب که کشورهای دارای شاخص توسعه انسانی بیش تر از 0/9 حائز شرایط توسعه یافتگی و کشورهای دارای شاخص توسعه انسانی بین 0/7 تا 0/9 در حال توسعه قلمداد شده‌اند (33). طبقه‌بندی شاخص صادرات کالاهای خام کشاورزی بر اساس استاندارد تجارت بین‌المللی¹ از مجموعه داده‌های سازمان خوار و بار جهانی (فائو) استخراج شده است. در این طبقه‌بندی 5 گروه اول مربوط به کالاهای خام (اولیه) است. از این کالاها تعدادی که مربوط به کالاهای خام بخش کشاورزی است را به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی در نظر گرفته و بخش نفت و مواد معدنی را از شمول خارج می‌نماییم. از این رو این متغیر شامل حیوانات زنده و مواد غذایی، آشامیدنی‌ها و تنباکو، مواد خام غیر خوراکی به استثنای سوختی و چربی‌ها و روغن‌های گیاهی و حیوانی است (34). متغیرهای ابزاری زمین‌های کشاورزی از کل زمین‌های موجود و ماشین‌آلات کشاورزی از WDI اخذ شده است. متغیرهای زیست محیطی توسط سه شاخص عمده که ارتباط نزدیکی با فعالیت‌های بخش کشاورزی دارند نشان داده شده است؛ که تمامی آن‌ها از مجموعه داده‌های بانک جهانی و شاخص‌های توسعه جهانی (WDI) بدست آمده است. این متغیرها شامل میزان انتشار سرانه گاز متان بخش کشاورزی، میزان انتشار سرانه گاز اکسید نیتروژن² بخش کشاورزی و میزان اکسیژن خواهی بیولوژیکی بیولوژیکی (BOD)³ سرانه است. سایر متغیرهای توضیحی شامل GDP سرانه بر حسب قیمت‌های ثابت بین‌المللی (PPP) سال 2005 بر حسب دلار، ثبت نام در مدارس ابتدایی (درصد ناخالص)، تراکم جمعیت (افراد در هر کیلومتر مربع)، جمعیت شهری (درصدی

4- R^2 overall

5- در برآورد الگوهای رگرسیونی با داده‌های ترکیبی ضریب تعیین درون گروهی، بین گروهی و کلی به طور جداگانه گزارش می‌شود.

1- Standard International Trade Classification
2- nitrous oxide
3- Biological Oxygen Demand

جدول 1- نتایج مراحل انتخاب الگوی مناسب
Table 1- The results of selection process of suitable model

الگوی رگرسیونی به تفکیک متغیر درون‌زای صادرات و اجزا آن و متغیر آزادسازی Reg models to separate the export endogenous variable and openness variable	متغیر وابسته Dependent variable	گروه کشورهای توسعه یافته Development countries			گروه کشورهای در حال توسعه Developing countries		
		مرحله اول Stage 1	مرحله دوم Stage 2		مرحله اول Stage 1	مرحله دوم Stage 2	
		Hausman	EC2SLS	G2SLS	Hausman	EC2SLS	G2SLS
صادرات خام کشاورزی Raw agriculture exports	BOD	5.12	0.0198	0.0122	2.33	0.1250	0.0884
	NO	12.52***	-	-	2.19	0.5084	0.4249
	CH4	11.31	0.7186	0.7188	2.48	0.4021	0.1869
صادرات بقولات Legume	BOD	3.00	0.0053	0.0079	1.39	0.0740	0.1930
	NO	15.38**	-	-	3.75	0.5274	0.3260
	CH4	17.13**	-	-	1.31	0.5211	0.4896
آشامیدنی‌ها Beverages	BOD	2.92	0.0241	0.0102	2.43	0.1102	0.1252
	NO	13.21***	-	-	0.82	0.4643	0.2877
	CH4	19.87	0.7190	0.7185	2.21	0.4162	0.2214
روغن و چربی‌ها vegetable and animal oil	BOD	2.64	0.0030	0.0085	2.43	0.1102	0.1252
	NO	19.77*	-	-	0.82	0.4643	0.2877
	CH4	14.73**	-	-	2.21	0.4162	0.2214
آزادسازی Openness	BOD	0.40	0.0252	0.0061	2.70	0.1254	0.0900
	NO	13.02	0.7588	0.7600	2.76	0.5130	0.4216
	CH4	12.77	0.7195	0.7202	1.85	0.4090	0.1888

Note: Variables are in Logarithm forms. Z statistics are in parentheses. *, **, *** represent significant at 1, 5, and 10 percent level respectively

Source: Research findings مأخذ: یافته های تحقیق

جدول 2- نتایج حاصل از تخمین اثرات صادرات محصولات خام کشاورزی روی محیط زیست
Table 2- Results of raw agricultural product exports effects on environment

متغیرهای مستقل Independent variables	متغیر وابسته Dependent variable					
	نمونه کشور های توسعه یافته Development countries			نمونه کشورهای در حال توسعه Developing countries		
	Methane G2SLS	Nitrous FE	BOD EC2SLS	Methane EC2SLS	Nitrous EC2SLS	BOD EC2SLS
صادرات محصولات کشاورزی خام Raw agriculture export	0.01 (0.03)	2.27 (1.07)	0.01 (0.65)	0.20** (2.51)	0.31* (4.07)	-0.03 (-1.64)
GDP سرانه Per capita GDP	0.82* (2.75)	3.09 (1.60)	-0.04** (-1.97)	-1.03 (-1.15)	-0.96 (-1.08)	0.17 (1.10)
آموزش Education	0.95* (31.99)	1.60* (25.20)	-0.00 (-0.18)	0.78** (2.23)	0.81** (2.33)	0.07 (1.06)
تراکم جمعیت Population density	0.02 (0.19)	2.23 (1.30)	-0.04** (-2.50)	-0.33 (-2.86)	-0.30* (-3.05)	-0.12* (-3.51)
سرمایه گذاری خارجی FDI	-0.08 (-1.02)	-0.45 (-2.33)	0.00 (0.29)	-0.00 (-0.05)	-0.00 (-0.43)	0.00** (2.40)
جمعیت شهری Urban population	0.50* (2.93)	4.67 (1.06)	0.02 (0.78)	0.08 (0.26)	0.57** (2.02)	-0.13*** (-1.83)
ارزش افزوده بخش کشاورزی Agriculture value added	0.00 (0.27)	-0.00 (-0.18)	-0.00* (-4.84)	-0.00 (-0.15)	0.00 (0.96)	0.00* (-3.49)
GDP(2)	0.29* (2.76)	-1.36 (-0.83)	-0.00 (-0.11)	0.12** (-2.15)	0.11** (1.96)	-0.01 (-1.02)
مقدار ثابت Constant	-27.63* (-8.95)	-44.54* (-1.43)	-1.30* (-4.40)	-11.04* (-2.82)	-14.64* (-3.84)	-1.64** (-2.22)
تعداد مشاهدات N	432	432	432	552	552	552
آماره والد Wald Stat	1081.23*	1803.56*	43.32*	102.78*	115.68*	36.51*

*, **, *** represent significant at 1, 5, and 10 percent level respectively

Source: Research findings مأخذ: یافته های تحقیق

کشورهای در حال توسعه نیز مشابه با کشور های توسعه یافته است و محیط زیست این کشور ها تحت تاثیر هر کدام از زیر گروه کالاهای اولیه یا خام بخش کشاورزی قرار نداشته است؛ به عبارت دیگر افزایش صادرات آشامیدنی ها و تنباکو و روغن های گیاهی و حیوانی باعث افزایش انتشار گازهای متان و آلودگی آب نشده است. همانگونه که ملاحظه می گردد، بین نتایج جدول 2 و جداول 3 و 4 و 5 در خصوص کشورهای در حال توسعه تفاوت وجود دارد و اگر چه در جدول 2 کل صادرات محصولات خام باعث افزایش آلودگی (به جز آب) شده است، ولی در جداول بعدی اثر صادرات زیربخش ها بی معنا بوده است. یکی از دلایل اصلی این موضوع آن است که در محاسبه صادرات محصولات خام، کل محصولات تفکیک و مورد محاسبه قرار نگرفته است و به همین دلیل اثر کلی با اثر اجزا مشابه نبوده است.

الف) تفکیک محصولات خام کشاورزی به زیرگروه های تشکیل دهنده آن

در مرحله چهارم معادله (2) با جایگذاری اجزاء صادرات محصولات خام بخش کشاورزی یعنی آشامیدنی ها و تنباکو، مواد خام غیر خوراکی به استثنای سوخت ها و چربی ها و روغن های حیوانی و گیاهی مجددا برآورد شده است. هر زیربخش کالایی به عنوان یک متغیر درونزا در نظر گرفته شده و متغیرهای ابزاری همانند مرحله سوم می باشد. نتایج در جداول 3 تا 5 به تفکیک برای آلاینده های سه گانه گزارش شده است:

نتایج ارائه شده در جداول 3 تا 5 مربوط به زمانی است که میزان انتشار آلاینده های سه گانه به تفکیک اجزا صادرات کالاهای خام کشاورزی به عنوان متغیر زیست محیطی در نظر گرفته شود. این نتایج حاکی از آن است کیفیت محیط زیست در کشور های توسعه یافته تحت تاثیر اجزا صادرات کالاهای کشاورزی قرار نمی گیرد. نتایج برای

جدول 3- نتایج حاصل از تخمین اثرات صادرات بقولات روی محیط زیست
Table 3- The results of legumes exports component on environment

متغیرهای مستقل Independent variables	متغیر وابسته Dependent variable					
	نمونه کشور های توسعه یافته Development countries			نمونه کشورهای در حال توسعه Developing countries		
	Methane FE	Nitrous FE	BOD G2SLS	Methane EC2SLS	Nitrous EC2SLS	BOD G2SLS
بقولات (خشک و سبز) Legumes	-0.59 (-1.72)	-0.76 (-1.51)	-0.00 (-0.15)	0.03 (0.89)	-0.05 (-1.21)	-0.01 (-0.30)
GDP(-1) Per capita GDP(-1)	2.51** (1.93)	3.92** (2.08)	-0.04 (-1.85)	0.98 (1.09)	-0.60 (-0.66)	0.02 (0.11)
آموزش Education	0.95* (26.96)	1.51* (29.72)	-0.00 (0.17)	1.99* (3.97)	2.51* (4.79)	0.40* (4.25)
تراکم جمعیت Population density	1.13 (0.86)	3.95** (2.07)	-0.03** (-2.26)	-0.51* (-11.98)	-0.37* (-9.16)	-0.09* (-7.01)
سرمایه گذاری مستقیم خارجی FDI	-0.27** (-2.10)	-0.39** (-2.10)	0.00 (0.39)	0.01 (0.86)	0.02 (1.55)	0.00 (0.98)
جمعیت شهری Urban population	5.10*** (1.73)	5.10 (1.20)	0.02 (0.68)	-0.80 (-5.05)	0.48* (3.13)	-0.09*** (-1.93)
ارزش افزوده بخش کشاورزی Agriculture value added	-0.00 (-1.47)	-0.00 (-1.28)	-0.00* (-4.26)	0.00* (4.76)	0.00* (3.79)	-0.00* (-2.84)
GDP(2)	0.042 (0.40)	-1.43 (1.51)	-0.00 (-0.27)	-0.01 (-0.24)	0.70 (1.22)	-0.00 (-0.02)
مقدار ثابت Constant	-64.67* (-2.88)	-57.45*** (-1.77)	-1.27* (-4.30)	-20.15* (-5.80)	-22.44* (-6.57)	-2.92* (-3.43)
N تعداد مشاهدات	432	432	432	552	552	552
آماره والد Wald stat	2373.47*	1935.24*	43.06*	576.75*	614.39*	97.33*

Note: Variables are in Logarithm forms. Z statistics are in parentheses. *, **, *** represent significant at 1, 5, and 10 percent level respectively

Source: Research findings

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول 4- نتایج حاصل از تخمین اثرات صادرات آشامیدنی‌ها روی محیط زیست
Table 4- The results of beverages exports on environment

متغیرهای مستقل Independent variables	متغیر وابسته					
	نمونه کشورهای توسعه یافته Development countries			نمونه کشورهای در حال توسعه Developing countries		
	Methane EC2SLS	Nitrous FE	BOD EC2SLS	Methane Ec2sls	Nitrous Ec2sls	BOD G2SLS
آشامیدنیها Beverages	-0.06 (-1.00)	-1.71 (-1.47)	-0.01 (-0.86)	-0.13 (-1.67)	-0.04 (-0.83)	0.00 (0.10)
GDP(-1) سرانه Per capita GDP(-1)	0.72** (2.39)	7.72** (2.11)	-0.03 (-1.02)	-0.72 (-0.67)	-1.03 (-1.16)	0.16 (0.93)
آموزش Education	0.96* (31.73)	1.59* (23.06)	0.00 (0.18)	0.36 (0.92)	0.30 (0.91)	0.11*** (1.82)
تراکم جمعیت Population density	-0.01 (-0.13)	3.48*** (1.70)	-0.03** (-2.43)	-0.49* (-3.66)	-0.49* (-4.58)	-0.08* (-2.75)
سرمایه گذاری مستقیم خارجی FDI	-0.10 (-1.20)	-0.58** (-2.39)	0.00 (0.14)	-0.01 (-0.80)	-0.00 (-0.66)	0.00*** (1.66)
جمعیت شهری Urban population	0.35 (1.62)	4.57 (0.92)	0.02 (0.47)	-0.21 (-0.51)	0.47 (1.44)	-0.09 (-0.81)
ارزش افزوده بخش کشاورزی Agriculture value added	0.00 (0.22)	-0.00 (-1.52)	-0.00* (-3.80)	-0.00 (-0.55)	0.00 (0.09)	-0.00* (-3.12)
GDP(2)	0.29* (2.80)	1.25 (0.44)	0.00 (0.14)	0.11 (1.57)	0.10*** (1.79)	-0.01 (-0.73)
مقدار ثابت Constant	-25.46* (-6.84)	-135.58*** (-1.77)	-1.46* (-3.90)	-8.08** (-1.84)	-9.41* (-2.61)	-2.29* (-3.46)
N تعداد مشاهدات	432	432	432	552	552	552
آماره والد Wald stat	1082.93*	1399.50*	42.11*	69.76*	82.43*	32.42*

Note: Variables are in Logarithm forms. Z statistics are in parentheses. *, **, *** represent significant at 1, 5, and 10 percent level respectively

Source: Research findings

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول شماره (6) گزارش شده است. همان گونه که از نتایج جدول (6) ملاحظه می گردد وارد ساختن متغیر بازبودن اقتصاد نتایج مرحله سوم را به طور چشم گیر تغییر نمی دهد و در واقع افزایش صادرات محصولات خام کشاورزی توسط کشور های در حال توسعه بر آلودگی ناشی از انتشار گازهای گلخانه ای می افزاید و در نتیجه تخریب زیست محیطی را در پی دارد.

ج) تأثیر صادرات کالاهای خام کشاورزی بر محیط زیست در بلندمدت

در این گام به منظور تعیین رابطه بلندمدت میان صادرات کالاهای خام کشاورزی با کیفیت محیط زیست از آزمون های ایستایی لوین- لین- چو¹ و فیشر² استفاده گردید. این دو آزمون بر اساس تعداد مقاطع و دوره زمانی ویژه هر متغیر مناسب تشخیص داده شده است. همچنین به علت وجود مقادیر مفقود شده³ برای برخی از مشاهدات مربوط به تعدادی از متغیرها آزمون فیشر ویژه متغیرهای

سایر نتایج مدلها حاکی از آن است که لگاریتم درآمد سرانه بر آلودگی در کشورهای توسعه یافته تاثیر معنی دار و مثبت دارد و ارزش افزوده بخش کشاورزی و سرمایه گذاری مستقیم خارجی موجب کاهش شدت انتشار و آلودگی می شود. در کشورهای در حال توسعه ارزش افزوده بخش کشاورزی موجب کاهش آلودگی آب شده؛ اما با وارد کردن جز صادرات بقولات در الگو بر افزایش آلودگی ناشی از انتشار گازهای گلخانه ای افزوده می شود و تراکم جمعیت با توجه به تاثیر معنی دار با علامت منفی در هر دو گروه از کشورها تهدیدی برای کیفیت محیط زیست قلمداد نمی شود؛ اما لگاریتم جمعیت شهری تاثیر معنی دار و مثبت بر انتشار اکسید نیتروژن دارد.

ب) وارد کردن متغیر باز بودن اقتصاد

در قسمت قبل اثرات صادرات محصولات خام کشاورزی روی محیط زیست بدون در نظر گرفتن آزادی تجاری مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله پنجم متغیر آزادی تجاری (صادرات به اضافه واردات تقسیم بر تولید ناخالص داخلی) نیز در معادله (2) وارد شده و اثر آن بر کیفیت محیط زیست با روش 2SLS بررسی می شود. نتایج حاصل در

1- Levin- Lin- Chow (LLC)

2- Fisher Type

3- Missing Value

نماتوازن قابل کاربرد است. نتایج حاصل از ایستایی متغیرها در جدول (7) گزارش شده است:

جدول 5- نتایج حاصل از تخمین اثرات صادرات روغن‌های حیوانی و گیاهی روی محیط زیست

Table 5- The results of animals and plant oil exports on environment

متغیرهای مستقل Independent variables	متغیر وابسته Dependent variable					
	نمونه کشورهای توسعه یافته Development countries			نمونه کشورهای در حال توسعه Developing countries		
	Methane FE	Nitrous FE	BOD G2SLS	Methane Ec2sIs	Nitrous NEC2 SLS	BOD G2SLS
روغن و چربی‌ها Oil	0.41 (-0.97)	-0.69 (-1.15)	-0.00 (-0.14)	-0.13 (-1.07)	-0.04 (-0.83)	-0.00 (-0.10)
GDP(-1) Per capita GDP(-1)	2.46*** (1.85)	4.02** (2.10)	-0.04*** (-1.91)	-0.72 (-0.67)	-1.03 (-1.16)	0.16 (0.93)
آموزش Education	0.95* (26.99)	1.51* (29.75)	-0.00 (-0.16)	0.37 (0.92)	0.27 (0.91)	0.11*** (1.82)
تراکم جمعیت Population density	1.51 (0.78)	-5.09*** (1.83)	-0.03** (-2.14)	-0.49* (-3.66)	-0.49* (-4.58)	-0.08* (-2.75)
سرمایه گذاری مستقیم خارجی FDI	-0.29** (-2.26)	-0.42** (-2.24)	0.00 (0.37)	-0.01 (-0.80)	-0.00 (-0.66)	0.00*** (1.66)
جمعیت شهری Urban population	9.02*** (1.67)	12.02 (1.54)	0.03 (0.81)	-0.21 (-0.51)	0.47 (1.44)	-0.09 (-0.81)
ارزش افزوده بخش کشاورزی Agriculture value added	-0.00 (-0.78)	-0.00 (-0.75)	-0.00* (-4.95)	-0.00 (-0.55)	0.00 (0.09)	-0.00* (-3.12)
GDP(2)	0.51 (0.43)	-1.05 (-0.62)	-0.00 (-0.18)	0.11 (1.57)	0.10*** (1.79)	-0.01 (-0.73)
مقدار ثابت Constant	-81.23** (-1.98)	-93.73 (-1.58)	-1.29 (-3.33)	-8.08** (-1.84)	-9.41* (-2.61)	-2.29* (-3.46)
N تعداد مشاهدات	432	432	432	552	552	552
آماره والد Wald stat	2393.89*	1968.22*	43.16*	69.76*	82.43*	32.42*

Note: Variables are in Logarithm forms. Z statistics are in parentheses. *, **, *** represent significant at 1, 5, and 10 percent level respectively

Source: Research findings

مأخذ: یافته های تحقیق

محصولات خام کشاورزی روی شاخص های محیط زیست به طور جداگانه برای گروه کشورهای توسعه یافته و گروه کشورهای در حال توسعه نیز بررسی شد.

نتایج حاصل از روش تخمین زن متغیرهای ابزاری برای گروه کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه گویای این است که افزایش صادرات کالاهای خام کشاورزی توسط کشورهای توسعه یافته محیط زیست کشورهای توسعه یافته را تحت تاثیر قرار نمی دهد ولی در گروه کشورهای در حال توسعه با افزایش صادرات محصولات خام بخش کشاورزی محیط زیست با افزایش انتشار گازهای متان و اکسید نیتروژن آلوده تر می شود و آلودگی آب تاثیری نمی پذیرد. البته این نتیجه برای اجزای صادرات محصولات خام بخش کشاورزی یعنی بقولات، آشامیدنی ها و روغن ها و چربی ها مصداق ندارد و همانند کشورهای توسعه یافته با افزایش صادرات این فرآورده ها، محیط زیست تحت تاثیر قرار نگرفته است.

طبق نتایج به دست آمده از آزمون ایستایی متغیرها مشاهده می شود برای تمامی متغیرها فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد شده و در نتیجه تمامی متغیرها در سطح ایستا می باشند.

نتیجه گیری و پیشنهادها

در ادبیات اقتصادی دو دهه اخیر اثر تجارت روی تخریب محیط زیست بسیار مورد بررسی قرار گرفته و اکثر محققان یک رابطه تقریباً منفی بین این دو متغیر را ملاحظه کرده اند. اما بررسی تجربی نقش هر کدام از اجزای تجارت یعنی صادرات و واردات کمتر انجام شده است و به طور خاص اثر بخش های مختلف صادرات روی کیفیت محیط زیست علی رغم اهمیت آن به ندرت انجام شده است. در این پژوهش رابطه بین صادرات کالاهای خام کشاورزی و تعدادی از متغیرهای زیست محیطی موجود در ادبیات اقتصاد محیط زیست مورد بررسی قرار گرفت؛ ضمن آن که اثرات هر یک از اجزای صادرات

جدول 6- نتایج اثرات صادرات کالاهای خام کشاورزی بر کیفیت محیط زیست با وارد کردن متغیر درجه بازبودن اقتصاد

Table 6- The results of row agricultural exports on environment with entrance openness variable

متغیرهای مستقل Independent variables	متغیر وابسته Dependent variable					
	نمونه کشورهای توسعه یافته Development countries			نمونه کشورهای در حال توسعه Developing countries		
	Methane G2SLS	Nitrous EC2SLS	BOD EC2SLS	Methane EC2SLS	Nitrous EC2SLS	BOD EC2SLS
محصولات کشاورزی خام Raw agriculture export	0.00 (0.02)	-0.34 (-1.33)	0.02 (1.44)	0.197** (2.41)	0.29*** (3.96)	-0.03 (-1.73)
بازبودن اقتصاد Economic openness	0.44 (1.07)	1.62 (1.56)	-0.01 (-0.22)	-0.02 (-0.31)	-0.01 (-0.20)	-0.00 (-0.16)
GDP(-1) Per capita GDP(-1)	0.60 (1.51)	-1.11* (-1.78)	-0.04* (-1.90)	-1.03 (-1.15)	-0.97 (-1.09)	0.17 (1.10)
آموزش Education	0.95* (32.17)	1.56* (36.09)	0.00 (0.40)	0.76** (2.17)	0.78** (2.25)	0.07 (1.06)
تراکم جمعیت Population Density	-0.01 (-0.09)	-0.14 (-0.79)	-0.04 (-2.48)	-0.34* (-2.89)	-0.31* (-3.11)	-0.12* (-3.51)
سرمایه گذاری مستقیم خارجی FDI	-0.11 (-1.36)	-0.18 (-1.40)	0.00 (0.20)	-0.00 (-0.04)	-0.00 (-0.42)	0.00** (2.40)
جمعیت شهری Urban population	0.36* (1.85)	-0.47 (-1.39)	0.02 (0.73)	0.08 (0.26)	.57** (2.01)	-0.13* (-1.83)
ارزش افزوده بخش کشاورزی Agriculture value added	0.00 (0.26)	0.00 (0.48)	-0.00* (-4.59)	-0.00 (-0.17)	0.00 (0.93)	-0.00* (-3.47)
GDP(2)	0.32* (2.93)	0.57* (3.05)	0.00 (0.06)	0.12** (2.13)	0.11** (1.96)	-0.01 (-1.02)
مقدار ثابت Constant	-27.29* (-8.67)	-20.95* (-3.89)	-1.32* (-4.31)	-10.81* (-2.76)	-14.33* (-3.76)	-1.037 (-1.80)
N تعداد مشاهدات	432	432	432	552	552	552
آزمون والد Wald stat	1086.22*	1349.86*	42.90*	102.38*	114.51*	36.51*

Note: Variables are in Logarithm forms. Z statistics are in parentheses. *, **, *** represent significant at 1, 5, and 10 percent level respectively

Source: Research findings

مأخذ: یافته های تحقیق

درستی سنجش گردد و در صورت آلودگی بیش از استاندارد محیط زیست، در سیاست ها و اولویت های صادراتی این بخش تجدید نظر گردد.

ب) با وضع استانداردهای مشخص و در سطح جهانی، مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی، حشره کش ها و سایر نهاده هایی که باعث افزایش آلودگی محیط زیست به بهای تولید بیشتر می گردد، کنترل گردد.

ج) دامنه مطالعات و پژوهش های کاربردی در این حوزه بیش تر شده و سایر اجزا تجارت خارجی نیز مورد بررسی قرار گرفته و سیاست هایی سازگار با محیط زیست در جهت توسعه تجارت خارجی اتخاذ گردد.

به عبارت دیگر سایر محصولات خامی که در بخش کشاورزی صادرات می شوند، می توانند نقش مهمتری در آلودگی محیط زیست در کشورهای در حال توسعه داشته باشند و این مورد می تواند به دلیل افزایش مصرف کودهای شیمیایی و علف کش ها و نظایر آن باشد.

از این رو با توجه به این که در کشورهای در حال توسعه مثل ایران حرکت به سمت افزایش صادرات غیرنفتی از اولویت های تجارت خارجی محسوب شده و در این مسیر افزایش صادرات بخش کشاورزی از اجزا اصلی صادرات غیر نفتی به حساب می آید پیشنهادت زیر در راستای نتایج تحقیق ارائه می گردد:

الف) در توسعه صادرات بخش کشاورزی تلاش گردد تا تاثیر افزایش صادرات محصولات خام بخش کشاورزی بر محیط زیست به

جدول 7- نتایج آزمون ایستایی متغیرها
Table 7- The results of variable stationary test

متغیرها Variables	گروه کشورهای توسعه یافته Development countries		گروه کشورهای در حال توسعه Developing countries	
	LLC	Fisher	LLC	Fisher
Ln bod emission	-3.51*	-	-8.78*	-
LN NO emission	-4.31*	-	-11.89*	-
LNCH4emission	-4.27*	-	-19.80*	-
محصولات کشاورزی خام Raw agriculture export	-5.34*	-	-	218.37*
GDP(-1) سرانه	-9.71*	-	-5.15*	-
Per capita GDP(-1)	-9.71*	-	-5.15*	-
آموزش Education	-5.15*	-	-	137.79*
تراکم جمعیت Population Density	-5.34*	-	-3.43*	-
سرمایه گذاری مستقیم خارجی FDI	-4.84*	-	-	259.10*
جمعیت شهری Urban population	-5.91*	-	-	177.24*
ارزش افزوده بخش کشاورزی Agriculture value added	-4.80×10 ⁴ *	-	-	140.70*
مجذور درآمد سرانه GDP(2)	-5.35*	-	-5.09*	-
تعداد تراکتور در هر 100 هکتار LN TRAC	-8.57*	-	-1.00×10 ⁶ *	-
مساحت اراضی زیرکشت LN LAND	-49.95*	-	-5.97*	-

*, **, *** represent significant at 1, 5, and 10 percent level respectively

Source: Research findings

مأخذ: یافته های تحقیق

موضوع برای تمامی محصولات اولیه بخش کشاورزی صادق نباشد (همانگونه که در بررسی سه جزء صادرات محصولات خام، این نتیجه مصداق نداشت) و به عبارت بهتر ممکن است محصولاتی باشد که صادرات آن به محیط زیست آسیب وارد نسازد. از این رو باید با بررسی های بیش تر مشخص کرد چه محصولات صادراتی نقش بیش تر یا کمتری در تخریب محیط زیست از لحاظ مصرف نهاده های مضر برای محیط زیست دارد. در این زمینه نیز می توان محصولات صادراتی را به تفکیک و به صورت تکی مورد بررسی قرار داد و تمرکز بیش تر سیاست های زیست محیطی را روی محصولاتی گذاشت که محیط زیست را بیش تر آلوده می نمایند.

د) به جای صادرات محصولات خام کشاورزی که مستلزم استفاده از نهاده های آلاینده محیط زیست است می توان به تولید محصولات کشاورزی و باغی اشتغال داشت که نیاز داخلی را تامین کرده و آلودگی کمتری به محیط زیست تحمیل نماید. در این زمینه وظیفه دستگاه های اجرایی، تحقیقاتی، دانشگاهی و منطقه ای تعیین الگوی کشت مناسب در هر منطقه و پیشنهاد آن به کشاورزان در جهت تامین اهداف بلندمدت رشد بخش کشاورزی و ایجاد محیط زیست سالم است.

ه) علی رغم این که در مقاله تصریح شد صادرات محصولات خام کشاورزی موجب تخریب محیط زیست می گردد؛ اما ممکن است این

منابع

- 1- Antle J. M. 1993. Environment, development, and trade between high- and low- income countries. American Journal of Agricultural Economics, 75(3): 784-788.
- 2- Antweiler W., Copeland B.R., and Taylor M. S. 2001. Is Free Trade Good for the Environment? The American Economic Review, 91(4): 877-908.
- 3- Azizi V., Mehregan N., and Yavari GH. R. 2015. Support policy role in development of agricultural exports in Iran. Iranian Agricultural Economics and Development Research, 46 (1): 107- 119. (In persian)
- 4- Baek J., Cho Y., and Koo W.W. 2009. The environmental consequences of globalization: A country-specific time-series analysis. Ecological Economics, 68 : 2255-2264

- 5- Balassa B. 1985. Exports, Policy Choices, and Economic Growth in Developing Countries after the 1973 Oil Shock. *Journal of Development Economics*, 18: 23-35
- 6- Brock W.A., and Taylor M.S. 2005. Economic Growth and the Environment: A Review of Theory and Empirics. *Handbook of Economic Growth*, Volume 1B. Edited by Philippe Aghion and Steven N. Durlauf
- 7- Chintrakarn P. and Millimet D.L. 2006. The environmental consequences of trade: Evidence from sub national trade flows. *Journal of Environmental Economics and Management*, 52 : 430-453
- 8- Chow P.C.Y. 1987. Causality between Export Growth and Industrial Development: Empirical Evidence from the NICs. *Journal of Development Economics*, 26: 55- 63.
- 9- Copeland B.R., and Taylor M.S. 2004. North-south trade and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 109(3): 755-787.
- 10- Darbo, A. 2011. Agricultural primary export and environmental degradation, what consequences on population health, CERDI Etudes et Documents
- 11- Drabo A. 2010a. Environment quality and economic convergence: Extending Environmental Kuznets Curve hypothesis. *Economics Bulletin*, 30(2): 1617-1632
- 12- Frankel J., and David R. 1999. Does trade cause growth? *American Economic Review*, 89: 379-399
- 13- Grossman G., and Krueger A.B. 1995. Pollution Growth and the environment. *Quarterly Journal of Economics*, 110: 353-377
- 14- Grossman G.M., and Krueger A.B. 1993. Environmental impacts of a north american free trade agreement in Peter M. Garber, ed., *The U.S.-Mexico free trade agreement*. Cambridge, MA: MIT Press, 13- 56.
- 15- Hecht J.E. 1997. Impacts of Tariff Escalation on the Environment: Literature Review and Synthesis. *World Development*, 25(10): 1701-1716.
- 16- Hosseini S.S., and Homayounpur. 2012. Investigation of factors affecting on agricultural exports in Iran. *Agricultural Economics*, 6(4): 1-15.
- 17- Jaffe A.B., Peterson S.R., Portney P.R., and Stavins R.N. 1995. Environmental regulation and the competitiveness of U.S. manufacturing: What does the evidence tell us? *Journal of Economic Literature*, 33(1): 132-63.
- 18- Longo S. and York R. 2008. Agricultural exports and the environment: A cross-national study of fertilizer and pesticide consumption. *Rural Sociology*, 73(1): 82-104.
- 19- Managi S., Hibiki A., and Tsurumi T. 2009. Does trade openness improve environmental quality? *Journal of Environmental Economics and Management*, 58 : 346-363
- 20- Managi S. and Karemera D. 2005. The effects of environment and technology on agricultural export. *International journal of agricultural resources, governance and ecology*, 4(1); 45-63.
- 21- Mobarghaee N., Naeimifar A. 2012. Investigation of the costs derived from air pollution in determining the most efficient sectors of economic- environmental in the expand process of exports. *Environmental Studies*, 59 (37): 149- 160.
- 22- Pishbahar S., Rahimi J., Dashti GH., and Ghahramanzadeh M. 2015. Investigation of agricultural trade instable and fluctuation on agricultural grows in Iran. *Iranian Agricultural Economics and Development Research*, 46(2): 299- 310. (in Persian)
- 23- Ram R. 1985. Exports and economic growth: Some additional evidence. *Economic Development and Cultural Change*, 33: 415-25.
- 24- Ram R. 1987. Exports and economic growth in developing countries: Evidence from time series and cross-section data. *Economic Development and Cultural Change*, 36: 51-72.
- 25- Sadeghi S K., Feshari M. 2011. Estimation of long run relationship between export and environmental quality index: case study of Iran (1971- 2007). *Journal of Iranian Economics Research*, 44: 67- 83.
- 26- Salehi Kamarroudi M., Pishbahar E., Jalili Z. 2014. The relationship between exports and energy using in agricultural sectors in developing countries. *Agricultural Economics*, 8(4): 43- 57. (In Persian)
- 27- Tavakkoli Kazerooni A., Feshari M. 2011. The effects of industrial exports on environment in Iran (1973- 2006). *Journal of Trade Research*, 55: 184- 212. (in Persian)
- 28- Tobey J.A. 1990. The effects of domestic environmental policies on patterns of world trade: An empirical test. *Kyklos*, 43(2): 191-209.
- 29- Tyler W. 1981. Growth and export expansion in developing countries. *Journal of Development Economics*, 9: 121-30.
- 30- Weir D., and Schapiro M. 1981. *Circle of poison: Pesticides and people in a hungry World*. Institute for Food and Development Policy, San Francisco.
- 31- Williams S.P., and Shumway C.R. 2000. Trade liberalization and agricultural chemical use: United States and Mexico. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(1): 183-199.
- 32- <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>
- 33- <http://hdr.undp.org/en/2013-report>.
- 34- www.FAO.org