Examining the changes and convergence of economic-environmental productivity of the agricultural sector in selected countries of the MENA region

Page Number
89–107

R. Shakeri Bostanabad[1], H. Noroozi[2] and A. Durandish[3*]

1,2 and 3) Department of Agricultural Economics. University of Tehran. Tehran. Iran.

*Corresponding author**: dourandish@ut.ac.ir**

Received date: 2024.01.16 **Accepted date: 2024.04.02**

Abstract

Factor productivity analysis is a useful management tool at any economic level, and due to the environmental effects of economic activities and costs, not paying attention to these effects in evaluating economic performance leads to results. It goes away from reality. In this regard, one of the important aspects in the issue of productivity is to study the differences in productivity of countries, analyze the trend and their convergence. Accordingly, the purpose of this study is to investigate the changes in environmental productivity growth of selected countries in the Mena region and the existence of convergence between them in the period 2009-2020 using Fare-Primont index and root test of Pesaran panel unit. According to the results of the Environmental Productivity Index, Tunisia, Yemen, Morocco, Libya, Qatar, Iran, Jordan, Kuwait and Saudi Arabia have grown in the study period. Comparison of the results of normal and environmental productivity index shows that in terms of unfavorable output, the productivity index of all countries studied has decreased. Based on the results, the agricultural productivity of the studied countries is convergent. Therefore, structural changes in the agriculture of the countries of the Mena region and changes in the productivity of the factors of production of each of them will affect the productivity and growth of the agricultural sector of these countries.

Key words: Environmental Productivity, Fare-Primont Index, Convergence and Mena Region.

.

بررسی تغییرات و همگرایی بهره‌وری اقتصادی–زیست محیطی بخش کشاورزی در کشورهای منتخب منطقه منا

شماره صفحات
۸۹-۱۰۷

رضا شاکری بستان آباد[۱]، حسین نوروزی[۲] و ارش دوراندیش[۳*]

۱، ۲ و ۳) گروه اقتصاد کشاورزی. دانشگاه تهران. تهران. ایران.

*ایمیل نویسنده مسئول: **dourandish@ut.ac.ir**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۱۴

چکیده

تجزیه و تحلیل بهره‌وری عوامل تولید یک ابزار مدیریت مفید در هر سطح اقتصادی است و با توجه به آثار زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی و هزینه‌های ناشی از آن، عدم توجه به این آثار در ارزیابی عملکرد اقتصادی منجر به نتایجی دور از واقع می‌گردد. در این زمینه یکی از جنبه‌های مهم در مسئله بهره‌وری، بررسی تفاوت بهره‌وری کشورها، تحلیل روند و همگرایی آن‌هاست. بر این اساس هدف این مطالعه بررسی تغییرات رشد بهره‌وری زیست محیطی کشورهای منتخب منطقه منا و وجود همگرایی در بین آن‌ها در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۲ با استفاده از شاخص فار-پریمونت و آزمون ریشه واحد پانل پسران است. براساس نتایج شاخص بهره‌وری زیست‌محیطی تونس، یمن، مراکش، لیبی، قطر، ایران، اردن، کویت و عربستان در بازه مورد مطالعه رشد کرده است. مقایسه نتایج شاخص بهره‌وری معمولی و زیست‌محیطی حاکی از آن است که با لحاظ ستانده نامطلوب، شاخص بهره‌وری تمام کشورهای مورد مطالعه کاهش یافته است. براساس نتایج تحقیق، بهره‌وری کشاورزی کشورهای مورد مطالعه همگرا می‌باشد. بنابراین تغییرات ساختاری در کشاورزی کشورهای منطقه منا و تغییر بهره‌وری عوامل تولید هر یک از آن‌ها بر بهره‌وری و رشد بخش کشاورزی این کشورها مؤثر خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری زیست محیطی، شاخص فار-پریمونت، همگرایی و منطقه منا.

مقدمه

کشاورزی یکی از بخش‌های مهم در اقتصاد کشورهای درحال توسعه است و رشد و توسعه اقتصادی این کشورها ارتباط بسیار تنگاتنگی با توسعه کلی بخش کشاورزی آنها دارد. ازاین‌رو رشد بهره‌وری کشاورزی یک منبع ضروری رشد کلی در اقتصاد کشورهای درحال توسعه محسوب شده و به‌عنوان یک هدف در برنامه‌های توسعه ملی مطرح است (Belloumi & Matoussi, 2009). در عرصه جهانی نیز با کم رنگ شدن مرزهای اقتصادی رقابت در تولیدات کشاورزی ابعاد تازه‌ای به خود گرفته و تلاش برای بهبود بهره‌وری پایه اصلی این رقابت را تشکیل می‌دهد (Hosseini *et al.*, 2011). بررسی بهره‌وری در سطوح ملی و بخشی، ارزیابی نتایج مدیریت و سیاست‌های اجتماعی و اقتصادی را تسهیل می‌کند (Kijek *et al.*, 2019). براساس تعریف عمومی، بهره‌وری توانایی عوامل تولید برای تولید ستانده است (Latruffe, 2010). بهره‌وری در کشاورزی را می‌توان به‌صورت بهره‌وری جزئی که محدود به یک عامل است و یا به‌عنوان بهره‌وری کل[1] (TFP) با در نظر گرفتن کل عوامل تولید محاسبه کرد. بهره‌وری کل به این واقعیت توجه دارد که همه عوامل تولیدی از نظر اقتصادی کمیاب هستند و بهبود بهره‌وری باید در مجموع منجر به صرفه‌جویی استفاده از کلیه نهاده‌ها در تولید مقدار معینی از محصول گردند (Berendt, 1991). از طرف دیگر با افزایش نگرانی‌های اخیر در مورد خطرات زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی مانند انتشار آلاینده‌ها که منجر به تغییرات آب و هوا و گرم شدن کره زمین، سبب لحاظ نمودن مسائل زیست‌محیطی ناشی از این فعالیت‌ها بنگاه‌های اقتصادی در ارزیابی عملکرد آن‌ها شده است. طبیعتاً هزینه‌های پیشگیری از آلودگی در برخی بنگاه‌ها باعث انتقال قسمتی از منابع در دسترس بنگاه از بخش تولید ستانده مطلوب به سمت کاهش آلودگی می‌گردد، حال اگر در ارزیابی عملکرد این بنگاه‌ها ملاحظات زیست‌محیطی و تولید ستانده نامطلوب مدنظر قرار نمی‌گیرد و عملکرد اقتصادی آن‌ها در مقایسه با بنگاه‌هایی که هزینه‌ای را برای پیشگیری از آلودگی صرف نکرده‌اند، کم‌تر از حد برآورد می‌گردد. بنابراین با لحاظ کردن آلودگی به‌عنوان یک اثر جانبی در فرایند تولید، عملکرد اقتصادی به‌صورت واقعی ارزیابی خواهد شد (Rezaei *et al.*,2012). در واقع اندازه‌گیری بهره‌وری بدون توجه به خسارت‌های زیست‌محیطی وارده می‌تواند گمراه‌کننده باشد. می‌توان تولیدکننده‌ای را متصور بود که با استفاده بی‌رویه از نهاده‌ها و تخریب منابع زیست‌محیطی همچون هوا و آب به سطح بالایی از بهره‌وری اقتصادی دست می‌یابد، اما تولیدکننده دیگری به رغم رعایت ملاحظات زیست‌محیطی به همان سطح بهره‌وری دست پیدا می‌یابد. شاخص‌های متداول بهره‌وری تفاوتی میان این دو تولیدکننده قائل نمی‌باشند؛ ازاین‌رو در محاسبه بهره‌وری بایستی عامل تخریب زیست‌محیطی را در نظر گرفت. به همین دلیل بهره‌وری اقتصادی – زیست‌محیطی معیار مناسب‌تری برای اندازه‌گیری بهره‌وری اقتصادی است (Mirzaea, 2011). به عبارتی استفاده از نهاده‌های تولیدی در طی فرآیند رشد اقتصادی منجر به تولید ستانده‌های نامطلوب در کنار ستانده‌های مطلوب می‌گردند،

[1] Total Factor Productivity

ستانده‌های نامطلوب به‌عنوان آلاینده وارد محیط‌زیست شده و اثرات مخربی بر آن می‌گذارند. از ضرورت‌های تحقیق، اضافه نمودن عامل زیست‌محیطی به مفهوم بهره‌وری کل عوامل تولید و نام بردن از آن به‌عنوان بهره‌وری اقتصادی-محیط زیستی است (Parsa *et al.*, 2015). علاوه بر ارزیابی بهره‌وری اقتصادی بنگاه‌ها، تجزیه و تحلیل روند هم‌ترازی رشد و تغییرات بهره‌وری بین کشورهای مختلف با شرایط متفاوت (تاریخی، نهادی و منابع) یک مسئله مهم است که سال‌ها اقتصاددانان به آن‌ها پرداخته‌اند. همگرایی به عنوان همبستگی سطح یک شاخص بین مناطق مختلف است که سطح اولیه شاخص در مناطق می‌تواند از همدیگر متفاوت باشد. عکس این حالت واگرایی[1] است که باعث افزایش فاصله میان شاخص مناطق مختلف می‌شود (Kijek *et al.*, 2019). ازاین‌رو به‌دلیل اهمیت نقش ستانده نامطلوب فعالیت کشاورزی، بهره‌وری زیست محیطی و موضوع همگرایی، هدف این مطالعه در ارزیابی تغییرات بهره‌وری اقتصادی – زیست‌محیطی در بخش کشاورزی و همگرایی آن در کشورهای منتخب منطقه منا است. کشورهای منطقه منا جزء کشورهای در حال توسعه می‌باشند که از جنبه‌های مختلف رفتارهای مشابه‌ی دارند؛ نرخ رشد جمعیت بالا، وجود بخش دولتی بزرگ، بنگاه‌های توسعه نیافته و نرخ بازدهی پایین سرمایه انسانی و فیزیکی از ویژگی‌های این کشورها محسوب می‌شود (Baseri *et al.*, 2009). تمامی کشورهای واقع در منطقه به استثنای کشور ترکیه، دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک می‌باشند و وجه مشترک این کشورها کمبود فزاینده آب شیرین برای کشاورزی و مصارف دیگر است (Askari Bezaye, 2020). براساس آمار FAO (2012)، کمبود آب در سراسر منطقه منا گسترش یافته و اوضاع منابع آبی بسیار نامساعد است؛ به‌طوری که سرانه منابع آب این منطقه، یک ششم میانگین جهانی است. بخش کشاورزی در کشورهای منطقه منا جایگاه قابل توجه‌ای در اقتصاد ملی دارد به‌طوری که در سال ۲۰۲۱ سهم این بخش در تولید ناخالص داخلی کشورهایی نظیر ایران، مصر، الجزایر، مراکش، یمن و تونس به‌ترتیب برابر با ۱۲/۴، ۱۱/۸، ۱۳، ۱۲، ۱۷/۲ و ۱۰/۱ درصد بوده است (بانک جهانی، ۲۰۲۲). اما محدودیت بسیار زیاد منابع تولید کشاورزی نظیر زمین و آب در این منطقه، اهمیت توجه به بهره‌وری بخش کشاورزی را پررنگ‌تر کرده است.. از طرف دیگر انتشار دی اکسید کربن و شدت آن در این منطقه نگرانی‌های زیست محیطی بسیاری را در سطح منطقه و جهان ایجاد کرده است، به نحوی که براساس آمار بانک جهانی میزان انتشار دی اکسید کربن در منطقه طی سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۹، ۱۷۶ درصد افزایش را نشان می‌دهد، بدن معنی که به‌طور متوسط طی دوره ذکر شده هر سال ۴/۵ درصد انتشار دی اکسید کربن رشد کرده است. همچنین کشورهای منا از حیث انتشار دی اکسید کربن سرانه نسبت به میانگین جهان در وضعیت بسیار وخیم‌تری قرار دارند. به‌طوری که در سال ۲۰۱۹ کشورهایی نظیر بحرین، کویت، عمان، قطر، عربستان و ایران به‌ترتیب ۶، ۵، ۴، ۸، ۴ و ۲ برابر میانگین جهانی به ازای هر نفر دی اکسید کربن منتشر کرده‌اند (بانک جهانی، ۲۰۲۰). در این میان انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از تولیدات کشاورزی، پس از انرژی، بیش‌ترین تأثیر را بر محیط‌زیست دارند. به‌طوری که انتشار خالص

[1] Divergence

گازهای گلخانه‌ای از کشاورزی، جنگل و دیگر کاربری‌های زمین ۲۴ درصد محاسبه شده است درحالیکه میزان این انتشار برای بخش‌های انتشار و صنعت به‌ترتیب ۳۵ و ۲۱ درصد بوده است (Bonnet *el al*., 2018). این در حالیست که سازمان جهانی غذا و کشاورزی بیان کرده است که بخش کشاورزی کشورهای در حال توسعه دارای پتانسیل شایان توجهی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در فعالیت‌های خود است. به‌طوری که می‌تواند ۸۰ تا ۸۸ درصد از انتشار جاری خود را کاهش دهد (Reynolds & Wenzlau, 2012). ازاین‌رو شناسایی عوامل تعیین‌کننده تغییرات بهره‌وری زیست‌محیطی بخش کشاورزی بویژه در کشورهای منطقه منا می‌تواند اطلاعات مفیدی برای ایجاد تغییر در بهره‌وری این بخش و کنترل آثار زیست محیطی بخش کشاورزی به دست بدهد. پژوهش‌های زیادی در این زمینه توسط پژوهشگران داخلی و خارجی انجام شده است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. (Mankiw *et al*., 1992, Barro & Sala-i-Martin, 1992) اولین محققانی بوده‌اند که مطالعات تجربی قابل توجهی در مورد همگرایی ارائه کردند. در ابتدا، مطالعات متمرکز بر تجزیه و تحلیل همگرایی GDP سرانه بود. در حال حاضر، مطالعات تجربی عموما به همگرایی شاخص های رشد اقتصادی غیر از GDP اشاره می‌کنند. بحث در مورد همگرایی و یا واگرایی، بویژه در شرایط پیشرفت جهانی شدن، به تعدادی رویکرد به این موضوع و امکان تفسیر پدیده‌ها و فرآیندهای مشاهده شده اشاره دارد. در زمینه بهره‌وری زیست‌محیطی، Kaneko & Managi (2004) به مطالعه بهره‌وری زیست‌محیطی کشور چین در سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۸۷ با استفاده از داده‌های استانی پرداخته‌اند. در این مطالعه بهره‌وری عوامل با و بدون وجود ستانده نامطلوب محاسبه شده است. نتایج حاصله نشان داد که در بین سال‌های ۱۹۹۴-۱۹۹۱ به‌دلیل توجه کم‌تر به کاهش آلودگی در چین، بهره‌وری کلی به‌صورت چشمگیر افزایش و بهره‌وری زیست‌محیطی کاهش یافته است. Kumar (2006) از شاخص بهره‌وری لیونبرگر-مالم‌کوئیست برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید در دو گروه از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه استفاده نمود. ستانده مورد استفاده در این مطالعه تولید ناخالص داخلی، انتشار دی‌اکسید کربن و نهاده‌های مورد استفاده نیروی کار، ذخیره سرمایه و مصرف انرژی بود. Po-Chi *et al* (2008) به بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل بخش کشاورزی در اقتصاد چین طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۹۰ پرداخته‌اند و عامل اصلی رشد بهره‌وری این بخش را پیشرفت تکنولوژی و تنوع ناحیه‌ای دانسته‌اند. *et al* Shadmehri (2011) عوامل مؤثر بر بهره‌وری انرژی در بخش کشاورزی ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که متغیرهای نیروی کار به ازای هر واحد انرژی، موجودی سرمایه ماشین آلات به ازای هر واحد انرژی و روند زمانی تأثیر مثبت بر بهره‌وری انرژی بخش کشاورزی داشته‌اند. با این حال شناسایی عوامل تعیین کننده TFP تنها مسئله مهم توسعه کشاورزی نیست. جنبه مهم مطالعات مربوط به بررسی تفاوت بهره‌وری کشورها، تحلیل روند و همگرایی[1] آن‌هاست (Baráth & Fertő, 2017). مطالعه‌ای مربوط به همگرایی در بخش کشاورزی توسط Rezitis (2010) انجام شده که همگرایی کشاورزی

[1] Convergence

در کشورهای اروپایی و ایالات متحده آمریکا را تجزیه و تحلیل کرده است. Galanopoulos *et al* (2011) همگرایی بهره‌وری کشاورزی در ۳۲ کشور اروپای غربی، کشورهای اروپای مرکزی و شرقی و خاورمیانه را ارزیابی کرد. نتایج نشان می‌دهد که علیرغم این واقعیت که کشورهای اروپای مرکزی و شرقی و کشورهای خاورمیانه از دهه ۱۹۹۰ نرخ رشد بهره‌وری بالا را نشان داده اند، اما همگرایی مطلق نمی‌تواند تأیید شود. Baráth & Fertő (2017) همگرایی بهره‌وری کل عوامل کشاورزی را بین کشورهای عضو اتحادیه اروپا بررسی کردند. نتایج حاکی از آن است که TFP در سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۳ بهره‌وری به‌طور کلی در این دوره همگام بوده است. Kijek *et al* (2019) همگرایی بهره‌وری کشاورزی را بین کشورهای جدید و سابق اتحادیه اروپا را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد که در کشورهای جدید اتحادیه اروپا فرآیند ایجاد تفاوت در بهره‌وری کشاورزی بیش‌تر از کشورهای سابق اتحادیه اروپا بوده است. در داخل کشور نیز Karbasi *et al* (2010) تغییرات و همگرایی رشد بهره‌وری تولید پنبه در استان‌های کشور را بررسی کرده‌اند. نتایج آن‌ها نشان داد که در کل دوره مورد مطالعه همگرایی رشد بهره‌وری تأیید نمی‌شود ولی از سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ به بعد همگرایی وجود داشته است. Rezaei *et al* (2012) در پژوهشی به تحلیل بهره‌وری و کارایی زیست‌محیطی در کشورهای منتخب واردکننده و صادرکننده منابع انرژی فسیلی با استفاده از رویکرد تابع مسافت جهت‌دار پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که بهره‌وری زیست‌محیطی کشورهای واردکننده به‌طور متوسط در دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۹۷ به اندازه ۰/۱۴ درصد و کشورهای صادر کننده در دوره مشابه ۰/۷ درصد رشد داشته است. Kiani (2013) در پژوهشی به اندازه گیری بهره وری زیست‌محیطی بخش کشاورزی ایران با استفاده از شاخص مالم‌کوئیست لونبرگر و داده های تابلویی ۲۸ استان و طی دوره زمانی ۸۷-۱۳۷۹ پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد میانگین سالانه شاخص موازنه نیتروژن به‌عنوان تقریبی از آلودگی نیتروژن، ۳۲.۷ کیلوگرم در هکتار و میانگین کارایی مصرف نیتروژن در کشور ۶۲ درصد بوده است. به‌طور میانگین شاخص‌های بهره‌وری، کارایی و تغییر تکنولوژی متداول برابر با ۰/۹۶۸۷، ۰/۹۶۱۰ و ۱/۰۰۸ بوده و شاخص‌های متناظر زیست محیطی آن‌ها به‌ترتیب ۰/۹۷۱۶، ۰/۹۷۳۸ و ۰/۹۹۷۷ بوده است. بنابراین نادیده گرفتن آلودگی در محاسبه شاخص‌های بهره‌وری منجر به برآورد بیش از حد یا کم‌تر ازحد مقدار واقعی آن‌ها می‌شود. Aghapour Sabbaghi & Homayian (2016) بهره‌وری کشاورزی ایران را با لحاظ اثرات زیست‌محیطی محاسبه کردند. در این مطالعه از شاخص مالم‌کوئیست نهاده‌گرا با استفاده از تابع فاصله و شاخص بهره‌وری تعدیل یافته سازگار با محیط‌زیست استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان رشد بهره‌وری زیست‌محیطی ۳/۷ درصد و میزان رشد بهره‌وری معمولی ۳/۲ است.مرور مطالعات پیشین و مقایسه آن‌ها با اهداف مطالعه حاضر حاکی از این است که این مطالعه نسبت به مطالعات گذشته دو نوآوری دارد. الف) محاسبه بهره‌وری اقتصادی-محیط‌زیستی بخش کشاورزی در کشورهای منطقه منا که جزء کشورهای درحال توسعه هستند و از منظر اهمیت توسعه کشاورزی و رفتار اقتصادی مشابه هستند. ب) بررسی همگرایی تغییرات بهره‌وری معمولی و زیست محیطی در کشورهای منطقه منا.

مواد و روش‌ها

ادبیات موجود در زمینه اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید شامل دو رویکرد مرزی و غیر مرزی است که هر کدام از این رویکردها نیز دارای دو زیر شاخه از روش‌های پارامتریک و ناپارامتریک هستند. منظور از رویکردهای مرزی آن دسته از شاخص‌هایی هستند که از یک مرز کارا برای اندازه‌گیری بهره‌وری استفاده می‌کنند. رویکردهای غیر مرزی شامل آن دسته از روش‌هایی است که فرض می‌کنند محصول تولیدی بنگاه در هر حالت برابر با محصول متناظر این سطح از نهاده و تکنولوژی بر روی مرز کارا است، به عبارت دیگر بنگاه همواره بر روی مرز کارا قرار دارد (Diewert, 2000). حسابداری رشد، شاخص دیویژیا و شاخص تورنکوئیست جزء شاخص‌های رویکرد غیرمرزی مبتنی بر روش‌های ناپارامتریک برای محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید هستند. شاخص‌های پارامتریک در رویکرد غیر مرزی مبتنی بر تخمین یک تابع تولید و یا دوگان یعنی یک تابع هزینه و استفاده از آن‌ها برای محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید است. اما مسئله‌ای که با افزایش نگرانی‌ها در مورد مسائل زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است لحاظ کردن آسیب‌های زیست‌محیطی در اندازه‌گیری بهره‌وری بنگاه‌های اقتصادی در سطح خرد و کلان است. با توجه به ادبیات نظری موجود در زمینه الگوسازی برای ستانده نامطلوب، روش‌های مختلف و رایج در این زمینه به شرح زیر است. Färe & Grosskopf (2006) معتقدند که از نظر فنی امکان‌پذیر نیست که نهاده مطلوب و نامطلوب جانشین هم شوند. برای نمونه در نیروگاه تولید برق با سوخت زغال سنگ این امکان وجود ندارد که برای تولید سطح معینی از الکتریسته، گاز SO_2 (ستانده نامطلوب که به‌عنوان نهاده لحاظ شده است) را جایگزین زغال سنگ کرد. از طرفی Seiford & Zhu (2002) بیان می‌کنند که اگر ستانده نامطلوب به‌عنوان نهاده در نظر گرفته شود نتایج حاصل از روش محاسبه بهره‌وری فرایند واقعی تولید را منعکس نمی‌کند. از طرفی هدف نهایی کاهش ستانده نامطلوب و افزایش ستانده مطلوب است. یعنی برخورد نامتقارن با این دو ستانده مد نظر خواهد بود که در روش‌های معمولی این مسئله مد نظر قرار نمی‌گیرد. روشی که آن‌ها ارائه کردند بدین صورت است که ستانده نامطلوب در منفی ضرب شده و با ستانده مطلوب تجمیع می‌شود. روش دیگر این است که معکوس ستانده نامطلوب به‌عنوان یک ستانده مطلوب در نظر گرفته شود. Cooper *et al* (2011) معتقدند که این روش منجر به تغییر شکل مرزهای کارایی می‌شود و ممکن است تفاسیر متفاوتی از وضعیت کارایی بنگاه به وجود آورد. روش‌های فوق همگی روش‌های غیرمستقیم وارد کردن ستانده نامطلوب در مدل تولید هستند. از جمله روش‌های مرزی و پارامتریک که حضور ستانده نامطلوب در فرایند تولید در آن‌ها به‌صورت مستقیم مدنظر قرار می‌گیرد شامل رویکرد توابع مسافت جهت‌دار و مدل‌های SBM[1] است. این دو دیدگاه مدل تولیدی را ارائه می‌کنند که با استفاده از آن می‌توان شاخص‌های کارایی و بهره‌وری معمول را نسبت به حضور ستانده نامطلوب تعدیل نمود. ایده توابع مسافت جهت‌دار

[1] Slack Based Model

برگرفته از تابع فایده در زمینه تئوری مصرف‌کننده و تابع کمبود در تئوری تولیدکننده است که توسط Luenberger (1992) مطرح گردیده‌اند. ازآنجاکه وجود ستانده‌های مشترک و نامطلوب در فرایند تولید ستانده مطلوب بیش‌تر عاملی مشکل‌زا مطرح می‌شد، محققان اقتصادی به دنبال ارائه ابزاری بودند که با استفاده از آن عملکرد اقتصادی بنگاه‌ها را با حضور ستانده نامطلوب بسنجند. Chung (1996) در پژوهش خود با استفاده از توابع مسافت ستانده شفارد توانست تابع مسافت جهت‌دار ستانده را ارائه نماید. تابعی که امکان افزایش همزمان ستانده مطلوب و کاهش ستانده نامطلوب را فراهم می‌آورد و استفاده از آن در ارزیابی عملکرد کارایی و بهره‌وری فعالیت‌های اقتصادی از منظر مسائل زیست‌محیطی بسیار مفید است. شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست-لیونبرگر و شاخص بهره‌وری لیونبرگر زیست‌محیطی از جمله شاخص‌های بهره‌وری زیست‌محیطی هستند که برمبنای توابع مسافت جهت‌دار در حضور ستانده نامطلوب بنا گردیده‌اند. همچنین می‌توان شاخص مالم‌کوئیست را با استفاده از مدل‌های SBM در حضور ستانده نامطلوب تعدیل نمود که معیار دیگری برای سنجش بهره‌وری زیست محیطی است (Cooper *et al*., 2011). اولین گام در این پژوهش محاسبه شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید کشورهای مورد مطالعه است که این شاخص از نسبت ستانده جمع‌سازی شده به نهاده جمع سازی شده به دست می‌آید. برای رسیدن به این هدف از شاخص فار-پریمونت[1] بهره گرفته می‌شود. این شاخص با تمام نظریه‌های اقتصادی و آزمون نظریه شاخص اعداد سازگار است (O'Donnell, 2011). فروض غیرمنفی بودن، غیرافزایشی و همگنی خطی تابع جمع‌سازی شده که در شاخص فار-پریمونت وجود دارد را می‌توان به‌صورت روابط زیر بیان نمود (O'Donnell, 2011):

رابطه ۱:

$$Q(q) = D_0(x_0, q, t_0)$$

رابطه ۲:

$$X(x) = D_I(x, q_0, t_0)$$

در این روابط $Q(.)$ تابع ستانده جمع‌سازی شده، $X(.)$ تابع نهاده جمع سازی شده، x و q نیز بردار مقداری ستانده و نهاده، x_0 و q_0 بردارهای مقداری نهاده و ستانده نماینده می‌باشند و t_0 نیز نشان‌دهنده دوره زمانی می‌باشد و درنهایت $D_0(.)$ و $D_I(.)$ نیز نشان‌دهنده تابع فاصله ستانده و نهاده می‌باشند. توابع جمع سازی شده در روابط ۱ و ۲ با استفاده از شاخص فار-پریمونت تغییرات بهره‌وری کشور i در سال t را نسبت به تغییرات بهره‌وری کشور h در سال s را می‌سنجد و شاخص بهره‌وری محاسبه شده مطابق رابطه (۳) می‌باشد (O'Donnell, 2011).

[1] Fare-Primont

رابطه ۳:

$$TFP_{hs,it} = \frac{D_0(x_0, q_{it}, t_0)}{D_0(x_0, q_{hs}, t_0)} \times \frac{D_I(x_{hs}, q_0, t_0)}{D_I(x_{it}, q_0, t_0)}$$

برای محاسبه شاخص فار-پریمونت در این مطالعه از نرم افزار DPIN بهره گرفته شده است. این برنامه با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و برنامه‌ریزی خطی(LPs) به تخمین تکنولوژی تولید و سطح بهره‌وری می‌پردازد. DEA مبتنی بر این فرض است که تابع فاصله‌ای ستانده و نهاده برآورد شده مطابق با رابطه ۴ و ۵ نشان دهنده تکنولوژی در دسترس در دوره t می‌باشد.

رابطه ۴:

$$D_0(x_{it}, q_{it}, t) = \frac{(q_{it}\alpha)}{(\gamma + x_{it}\beta)}$$

رابطه ۵:

$$D_I(x_{it}, q_{it}, t) = {(x_{it}\ \eta)}\Big/{(q_{it}\ \phi - \delta)}$$

که $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \phi, \eta$ پارامترهای برآوردی هستند. نرم افزار DPIN شاخص فار-پریمونت تجمیع شده را با استفاده از نوع خاصی از برنامه‌ریزی خطی حل کرده و پارامترها را تخمین میزند که مدل برنامه‌ریزی خطی مرتبط با این امر در رابطه ۶ و ۷ آورده شده است که اگر از رهیافت نهاده‌گرا به حل مدل بپردازد با یک مسئله حداقل‌سازی و اگر دیدگاه ستانده گرا مدنظر باشد، رهیافت حل مدل حداکثرسازی خواهد بود (O'Donnell, 2011).

رابطه ۶:

$$D_0(x_0, q_0, t_0)^{-1} = \min_{\alpha,\gamma,\beta} \{\gamma + x_0\beta : \gamma_i + X\ \beta \geq Q\alpha;\ q_0\alpha = 1; \alpha \geq 0; \beta \geq 0\}$$

رابطه ۷:

$$D_I(x_0, q_0, t_0)^{-1} = \max_{\phi,\delta,\eta} \{q_0\phi - \delta : Q\phi \leq \delta_i + X\ \eta;\ x_0\eta = 1; \phi \geq 0; \eta \geq 0\}$$

برای بررسی همگرایی بین بهره‌وری کشورهای مورد مطالعه ابتدا وجود وابستگی مقطعی بین بهره‌وری‌های محاسبه شده در مرحله اول با استفاده از آزمون‌های (Frees, 2004, Friedman, 1937 ,Pesaran, 2004) مورد آزمون قرار گرفته شد. دو آزمون اول شامل مجموع ضرایب همبستگی بین جفت مقادیر ماتریس باقی‌مانده‌ها می‌باشد، این ویژگی نشان می‌دهد که این آزمون وابستگی متقابل را مورد آزمون قرار می‌دهد که از آن می‌توان به همبستگی متناوب پی برد. در ادامه، وجود همگرایی بهره‌وری کشورها براساس مطالعه Kijek *et al* (2019) و آزمون ریشه واحد پانل Pesaran (2007) با استفاده از نرم‌افزار STATA16 مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این رهیافت Pesaran (2007) آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته را با در نظر گرفتن وقفه اول میانگین مقطعی و تفاضل اول آن برآورد می‌کند. این آزمون به‌صورت زیر تعریف می‌گردد:

رابطه ۸:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + b_i y_{it-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{y}_t + e_{it}$$

که در آن:

رابطه ۹:

$$\Delta y_{it} = y_{it} - y_{it-1}, \Delta \bar{y}_t = \bar{y}_t - \bar{y}_{t-1}$$

$$\bar{y}_t = 1/N \sum_{i=1}^{N} y_{it}, \bar{y}_{t-1} = 1/N \sum_{i=1}^{N} y_{it-1}$$

در این روابط y_{it} مقدار متغیر وابسته برای واحد i (کشور) در مقطع t ، e_{it} جزء اخلال و a_i، b_i، c_i، d_i نیز پارامترهای برآوردی هستند. با اضافه شدن وقفه اول میانگین مقطعی و تفاضل اول آن به رگرسیون متداول ADF در رابطه ۸، آماره ADF به دست آمده و در نتیجه این رگرسیون CADF نامیده می‌شود. میانگین CADF محاسبه شده برای تمام گروه‌های مقطعی CIPS[1] می‌باشد. برای ارائه شکل تعمیم‌یافته مقطعی تابع رگرسیون ADF فرض می‌شود مشکل وابستگی مقطعی وجود داشته و u_{it} در معادله ۸ به فرم زیر است:

رابطه ۱۰:

$$u_{it} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{it}$$

در این معادله f_t اثر مشترک و غیرقابل مشاهده و ε_{it} خطای فردی است. بنابراین رابطه اولیه آزمون دیکی-فولر به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

رابطه ۱۱:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{Pi} \rho_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \gamma_i f_t + \varepsilon_{it}$$

میانگین مقطعی y_{it} و وقفه‌های آن به‌عنوان متغیر نماینده f_t در نظر گرفته شده و در رابطه فوق جایگذاری می‌شود. لذا وارد کردن این متغیرها در رگرسیون باعث خنثی شدن اثرات عامل مشترک و غیرقابل مشاهده f_t می‌شود. بنابراین برای انجام آزمون ریشه واحد رگرسیون درجه pام تعمیم مقطعی و سری زمانی به‌صورت زیر ارائه شد:

رابطه ۱۲:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=1}^{Pi} \rho_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{Pi} d_{ij} \Delta \bar{y}_{t-j} + \varepsilon_{it}$$

آماره CADF این آزمون به صورت زیر است:

رابطه ۱۳:

$$CIPS(N,T) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \tau_i (N,T)$$

که در آن τ_i آماره الگوی CADF (آماره آزمون ریشه واحد ADF تعمیم‌یافته به صورت مقطعی) برای هر مقطع انفرادی در پانل می‌باشد. مقدار آماره (۱۳) با مقادیر بحرانی محاسبه شده توسط پسران مقایسه و در صورت بزرگ‌تر بودن این آماره از مقادیر بحرانی، فرضیه صفر (نامانا بودن متغیر) رد و مانایی متغیر مورد پذیرش قرار خواهد گرفت (Pesaran, 2007). متغیرهایی

[1]Cross-sectionally augmented Im, Pesaran and Shin

که در این مطالعه برای محاسبه رشد بهره‌وری معمولی کل عوامل تولید کشورهای مورد مطالعه استفاده شده است، بر اساس مطالعه Belloumi & Matoussi (2009) شامل دو ستانده و هفت عامل تولید اصلی در بخش کشاورزی می‌باشند. مجموع تولیدات بخش زراعت و باغی و تولیدات بخش دامی به‌عنوان ستانده بخش کشاورزی، سطح زیرکشت، سهم سطح زیرکشت آبی، نیروی کار، موجودی سرمایه در بخش کشاورزی، کود شیمیایی، سموم شیمیایی و موجودی دام به‌عنوان عوامل تولیدی این بخش در نظر گرفته شده‌اند. برای لحاظ کردن ستانده نامطلوب در بخش کشاورزی، براساس مطالعات (Managi & Jena, 2009 Evaz Sahra *et al*., 2020 Rezaei *et al*., 2012 ،Rehman *et al*., 2019) میزان انتشار دی‌اکسید کربن در بخش کشاورزی به‌عنوان ستانده نامطلوب در نظر گرفته شد و در محاسبه بهره‌وری زیست‌محیطی، به دو ستانده قبلی اضافه شد. این ستانده براساس نظر Seiford & Zhu (2002) در محاسبات بهره‌وری مورد استفاده قرار گرفت. کشورهای منتخب در این مطالعه شامل الجزایر، بحرین، مصر، ایران، عراق، اردن، کویت، لبنان، لیبی، مراکش، عمان، قطر، عربستان، تونس، امارات و یمن می‌باشند. داده‌های مورد نیاز پژوهش از سازمان خواربار و جهانی[1] (FAO) در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۲ بدست آمده است.

نتایج و بحث

در جدول ۱ مقدار متوسط داده‌ها متغیرهای مورد استفاده در پژوهش به تفکیک کشورهای مورد مطالعه ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود ایران با متوسط ارزش تولیدات ۵۳۸۷۳ میلیون دلاری، بیش‌ترین میزان تولید بخش زراعی و باغی را در منطقه به خود اختصاص داده است و مصر با ۵۲۴۵۲ میلیون دلار در رتبه دوم قرار دارد. عربستان با انتشار ۱۳/۱۶ میلیون تن و ایران با انتشار ۱۲/۳۹ میلیون تن CO_2 بیش‌ترین میزان ایجاد ستانده نامطلوب را دارند و از این نظر بحرین با ۰/۲۵ میلیون تن در رتبه آخر قرار دارد. از نظر موجودی دام، ایران با دارا بودن ۷۰۲۷ هزار راس دام، ۳۴/۹ میلیارد دلار موجودی سرمایه و ۵۰/۱۸ میلیون هکتار سطح زیرکشت رتبه اول منطقه را در اختیار دارد. روند سطح زیرکشت و سطح زیرکشت آبی ایران در نمودار ۱ نشان داده شده است. براساس اطلاعات فائو در سال ۲۰۰۵ سطح زیرکشت ایران از سطح ۶۴ میلیون هکتار به حدود ۴۸ هزار هکتار رسیده و علی رغم نوسانات تا سال ۲۰۲۰ در محدوده تعادلی ۵۰ میلیون هکتار ثابت مانده است. این کاهش در سطح زیرکشت به‌دلیل کاهش سطح زیرکشت دیم در کشاورزی ایران بوده است، به‌طوری که در طول بازه مورد بررسی سطح زیرکشت آبی کاهش قابل ملاحظه‌ای نداشته است. نتایج محاسبه متوسط شاخص بهره‌وری کشورهای مورد مطالعه در بازه زمانی مطالعه در نمودار ۲ نشان داده شده است. براساس این نمودار به جز کشورهای عراق، مصر، بحرین و الجزایر، سایر کشورها در طول دوره زمانی مورد مطالعه دارای رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی بوده‌اند و کشور تونس از این نظر رتبه اول را به خود اختصاص داده است. کشورهای کویت و یمن نیز به‌ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. همچنین ایران با متوسط شاخص

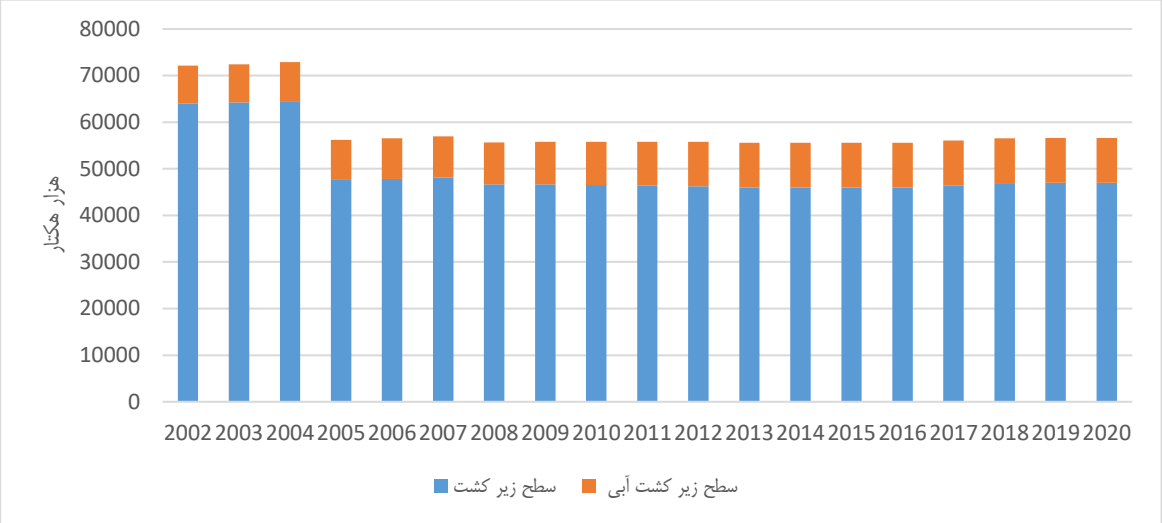
[1] Food and Agriculture Organization

بهره‌وری ۱/۰۳۱۱ در رتبه ۱۲ ام منطقه قرار دارد. برای بررسی دقیق‌تر رشد بهره‌وری کشورهای مورد مطالعه، در نمودار ۳ روند متوسط شاخص رشد بهره‌وری این کشورها و همچنین روند بهره‌وری کشاورزی ایران، عربستان، عراق و مصر رسم شده است. همانطور که در نمودار ۳ مشخص است، متوسط شاخص بهره‌وری کشاورزی کشورهای مورد مطالعه در سال‌های مورد مطالعه کاهش پیدا کرده است. اما هر یک از کشورها روند نوسانی متفاوتی داشته‌اند، به‌طوری که در طول سال‌های اخیر عربستان روند صعودی بهتری نسبت به سایر کشورها داشته و شاخص بهره‌وری کشاورزی این کشور به ۱/۲۱ در سال ۲۰۲۰ رسیده است. بهره‌وری کشاورزی مصر نسبت به سایر کشورها روند پرنوسان‌تری داشته است و در سال‌های اخیر افت نسبتاً شدیدی را تجربه کرده است. بهره‌وری کشاورزی ایران بعد از افت شدید سال ۲۰۰۸ که می‌تواند متأثر از خشکسالی شدید آن سال باشد، روند نسبتا ثابت و با ثباتی را داشته است.

جدول ۱: مقدار متوسط متغیرهای پژوهش در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۲

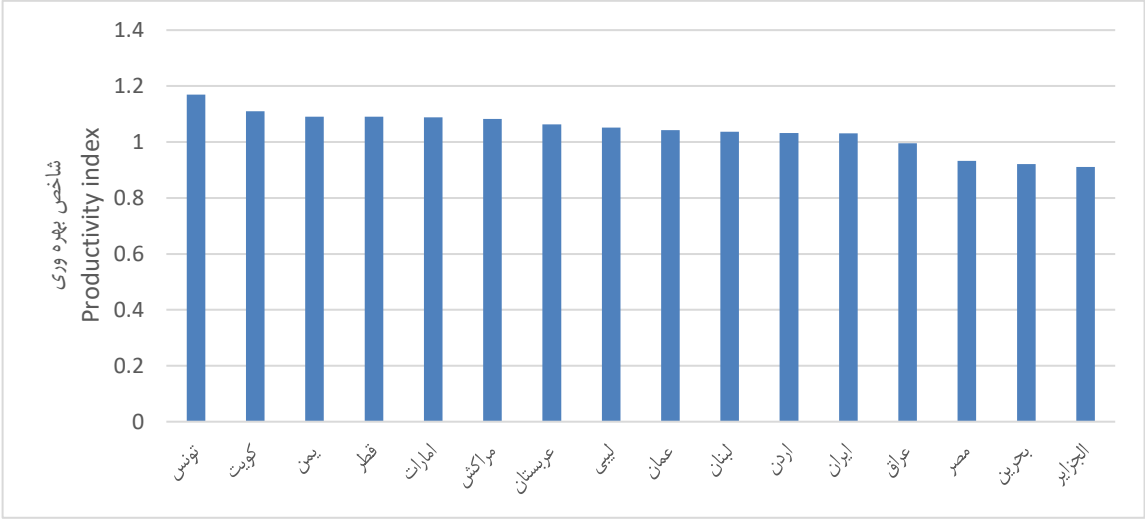
کشور	ارزش محصولات زراعت و باغی (میلیون دلار)	ارزش محصولات دامی (میلیون دلار)	میزان انتشار CO_2 (میلیون تن)	سطح زیر کشت (میلیون هکتار)	سطح زیر کشت آبی (میلیون هکتار)	نیروی کار (میلیون نفر)	موجودی سرمایه (میلیارد دلار)	کود شیمیایی (هزار تن)	سموم شیمیایی (هزار تن)	موجودی دام (هزار راس)
الجزایر	۱۴۷۴۴	۱۳۱	۰/۵۱	۴۱	۱/۰۹	۱۲	۳/۶۲	۵۸	۴/۹۵	۱۷۶۰
بحرین	۳۴۷۳۸	۱/۰۱	۰/۲۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۱۲	۰/۱۱	۳/۱	۰/۰۰۹	۹/۷
مصر	۵۲۴۵۲	۷۷۸	۵/۸۳	۳/۶	۳/۵۷	۴۳	۳۱/۱	۱۳۲۶	۹/۲۱	۴۶۷۴
ایران	۵۳۸۷۳	۳۸۳	۱۲/۳۹	۵۰/۱۸	۹/۰۳	۲۲	۳۴/۹	۹۶۵	۵/۷۷	۷۰۲۷
عراق	۸۱۲۶	۴۵	۳/۵۱	۸/۷۹	۳/۵۲	۹	۵/۶	۱۴۲	۱/۴۶	۱۹۹۴
اردن	۱۰۱۰	۱۷	۰/۴۴	۱/۰۲	۰/۰۹	۱/۱	۰/۳	۲۷	۱/۰۹	۷۰
کویت	۶۳۴	۱/۳	۱/۱۳	۰/۱۵۸	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۴۴	۳۶	۰/۰۳	۲۹
لبنان	۲۳۰۱	۵۱	۰/۵۰	۰/۶۵	۰/۱۰	۰/۵۵	۱/۳۶	۱۸	۱/۸۱	۸۰
لیبی	۷۷۰۸	۹/۱	۰/۷۸	۱۵/۳۷	۰/۴۱	۱/۳۲	۹/۱۴	۳۴	۴/۶۶	۱۷۷
مراکش	۱۸۰۳۰	۱۹۴	۲/۷۱	۳۰/۲۶	۱/۵۰	۱۳	۱۴	۲۴۷	۱۳/۹	۲۹۲۷
عمان	۵۰۱	۱۰	۱/۳۴	۱/۴۲	۰/۰۶	۰/۷۵	۱/۴۳	۱۰	۰/۲۴	۳۳۶
قطر	۲۶۷۹	۰/۴۷	۱/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۴۸	۵۷	۰/۰۶	۱۲
عربستان	۷۴۷۰	۳۵	۱۳/۱۶	۱۷۳	۱/۶۱	۴/۸	۱۲	۲۰۸	۴/۵	۳۸۷
تونس	۵۲۴۹	۵۳	۱/۲۵	۹/۹	۰/۴۴	۳/۶	۷/۴	۸۱	۰/۹۷	۶۷۹
امارات	۱۵۷۴	۱۴	۴/۴۹	۰/۴۶	۰/۱۵	۱/۱	۶/۷۴	۲۵	۱۹	۸۸
یمن	۲۸۷۳	۹۴	۱/۴۱	۲۳	۰/۶۶	۱۵	۴	۱۵	۰/۳۹	۱۵۷۲

منبع:(فائو، ۲۰۲۲)

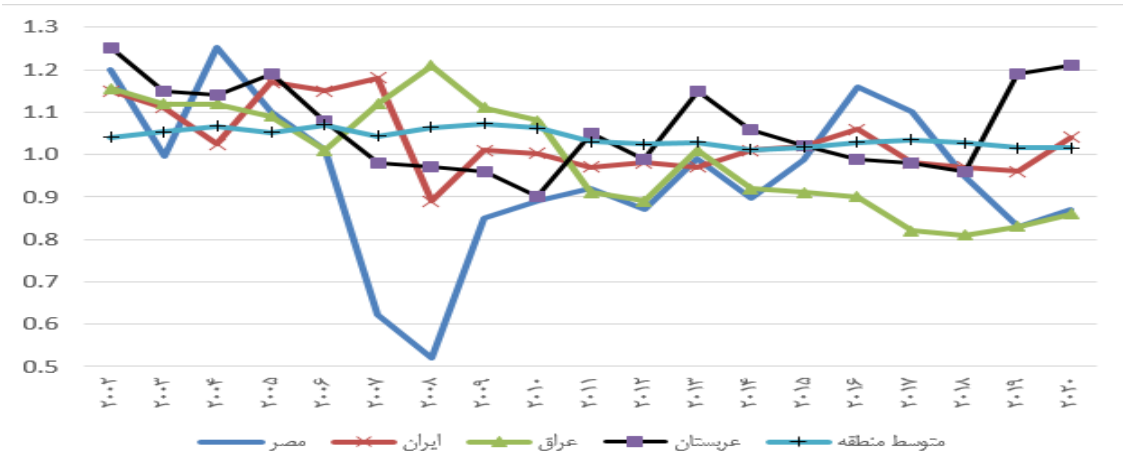


شکل ۱: روند سطح زیر کشت و سطح زیر کشت آبی ایران

منبع (فائو، ۲۰۲۰)



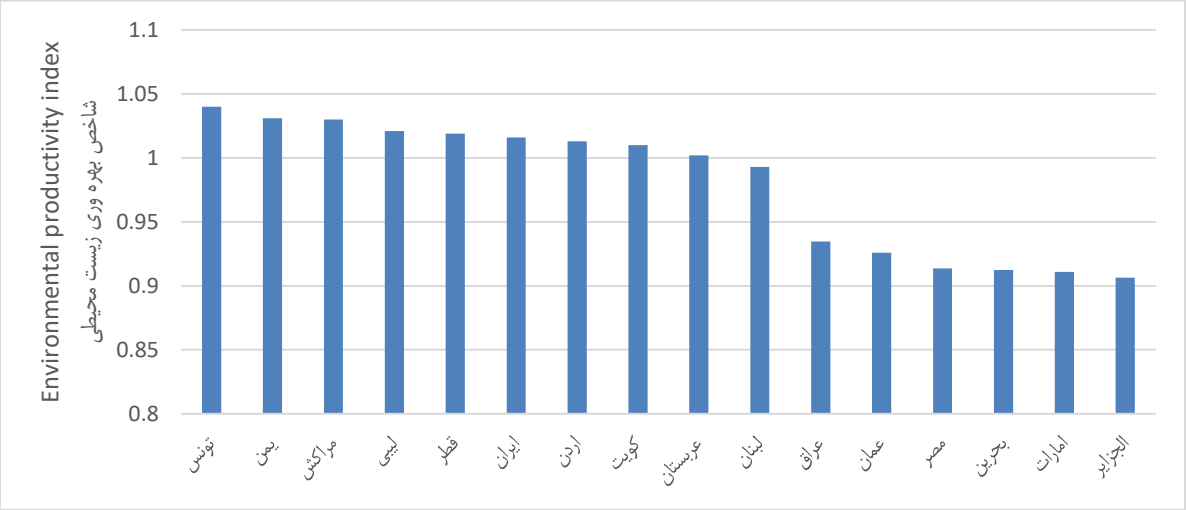
شکل ۲: متوسط شاخص بهره‌وری اقتصادی کشورهای مورد مطالعه



شکل ۳: روند رشد بهره‌وری کشورهای منتخب منطقه منا در دوره مورد مطالعه

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه پژوهش، میزان انتشار دی اکسید کربن از بخش کشاورزی به‌عنوان ستانده نامطلوب بخش کشاورزی کشورهای منطقه در نظر گرفته شده و شاخص بهره‌وری زیست‌محیطی محاسبه شده است. نتایج متوسط شاخص بهره‌وری زیست محیطی در بازه مورد مطالعه به تفکیک کشورهای منطقه در شکل ۴ نشان داده شده است. براساس این نمودار، شاخص بهره‌وری زیست‌محیطی تونس، یمن، مراکش، لیبی، قطر، ایران، اردن، کویت و عربستان در بازه مورد مطالعه بالای یک بوده و رشد کرده است. مقایسه شکل ۴ با شکل ۲ حاکی از آن است که با لحاظ ستانده نامطلوب، شاخص بهره‌وری تمام کشورهای مورد مطالعه کاهش یافته است. اما این کاهش بهره‌وری در بین کشورها متفاوت است. به‌طوری که کشورهای امارات، عمان و تونس بیش‌ترین میزان کاهش شاخص بهره‌وری را داشته‌اند و بهره‌وری این کشورها به‌ترتیب ۱۶/۲۶، ۱۱/۱۳ و ۱۱/۱۱ درصد کاهش پیدا کرده است. کشورهای الجزایر و بحرین نیز با کاهش ۰/۵ و ۰/۹ درصدی کم‌ترین میزان کاهش شاخص بهره‌وری را داشته‌اند. به طور متوسط با در نظر گرفتن ستانده نامطلوب شاخص بهره‌وری کشاورزی کشورهای مورد مطالعه ۵/۶ درصد کاهش یافته است. همچنین کشورهای لبنان، امارات و عمان که از نظر شاخص بهره‌وری اقتصادی در بازه مطالعه رشد کرده بودند، با لحاظ ستانده نامطلوب و از نظر بهره‌وری زیست‌محیطی افت شدیدی داشته اند. وضعیت ایران از منظر شاخص بهره‌وری زیست‌محیطی در منطقه بهتر از شاخص بهره‌وری است و رتبه ۶ ام را کسب کرده است.



شکل ۴: متوسط شاخص بهره‌وری زیست‌محیطی کشورهای مورد مطالعه

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه برای بررسی همگرایی بهره‌وری کشاورزی کشورهای مورد مطالعه، ابتدا وابستگی یا استقلال مقطعی بین بهره‌وری این کشورها با استفاده از آزمون CD پسران، فریدمن و فریس مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج در جدول ۲ گزارش شده‌اند. آماره محاسبه شده در این آزمون‌ها، بیانگر رد فرضیه صفر بوده و نشان می‌دهد وضعیت وابستگی مقاطع وجود دارد. با توجه به اثبات وجود وابستگی مقطعی، می‌توان برای بررسی وضعیت همگرایی بهره‌وری کشاورزی کشورهای مورد مطالعه از آزمون CADF استفاده کرد.

جدول ۲: نتایج آزمون‌های وابستگی بین مقاطع

	آماره	p-value		
پسران CD	۱۲/۷۳	۰/۰۰۰		
فریدمن	۷۶/۷۷	۰/۰۰۰		
		آماره‌های بحرانی		
فریس	۱/۷۵	۰/۱۶*	۰/۲۱**	۰/۳۱***

*در سطح معنی‌داری در ۱۰٪، ** در سطح معنی‌داری ۵٪ و *** در سطح معنی‌داری ۱٪،

بر اساس نتایج برآورد آزمون CADF که در جدول ۳ آورده شده است، آماره این آزمون در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. بنابراین بهره‌وری معمولی و زیست‌محیطی بخش کشاورزی کشورهای مورد مطالعه همگرا می‌باشد. بنابراین تغییرات ساختاری در کشاورزی کشورهای منطقه منا و تغییر بهره‌وری عوامل تولید هر یک از آن‌ها بر بهره‌وری و رشد این کشورها مؤثر خواهد بود. به عبارتی کشورهای مورد مطالعه در خصوص استفاده از نهاده‌های تولید و کاهش یا افزایش مشکلات زیست محیطی از همدیگر الگو می‌پذیرند و بر همدیگر اثرگذارند. در نتیجه اتخاذ سیاست مشترک در منطقه می‌تواند در افزایش بهره‌وری عوامل تولید و کاهش آثار زیست‌محیطی در کل منطقه اثرگذار باشد.

جدول ۳: نتایج آزمون ریشه واحد پسران

		t-bar	Z{t-bar}	p-value
شاخص بهره‌وری	آزمون پسران	-۲/۸۵	-۲/۱۸	۰/۰۱
شاخص بهره‌وری زیست محیطی	آزمون پسران	-۲/۷۶	-۲/۱۱	۰/۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تجزیه و تحلیل بهره‌وری عوامل تولید یک ابزار مدیریت مفید در هر سطح اقتصادی است. در سطوح ملی و بخشی، بررسی بهره‌وری ارزیابی نتایج مدیریت و سیاست‌های اجتماعی و اقتصادی را تسهیل می‌کند و با توجه به آثار زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی و هزینه‌های ناشی از آن عدم توجه به این آثار در ارزیابی عملکرد اقتصادی منجر به نتایجی دور از واقع می‌گردد. جنبه مهم در این زمینه مربوط به بررسی تفاوت بهره‌وری کشورها، تحلیل روند و همگرایی آن‌هاست. بر این اساس در این مطالعه رشد بهره‌وری کشورهای منتخب منطقه منا به‌عنوان کشورهای در حال توسعه و وجود همگرایی در بین آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت.براساس نتایج محاسبه شاخص بهره‌وری بخش کشاورزی، به جز کشورهای عراق، مصر، بحرین و الجزایر سایر کشورها در طول دوره زمانی مورد مطالعه دارای رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی بوده‌اند و کشور تونس از این نظر رتبه اول را به خود اختصاص داده است. از منظر شاخص بهره‌وری زیست‌محیطی، کشورهای تونس، یمن، مراکش، لیبی، قطر، ایران، اردن، کویت و عربستان در بازه مورد مطالعه رشد کرده است. مقایسه نتایج شاخص بهره‌وری معمولی و زیست‌محیطی حاکی از آن است که با لحاظ ستانده نامطلوب، شاخص بهره‌وری تمام کشورهای مورد مطالعه کاهش یافته است.نتایج تحقیق نشان داد که بهره‌وری بخش کشاورزی در کشورهای مورد مطالعه همگرا می‌باشد. بنابراین تغییرات ساختاری در کشاورزی کشورهای منطقه

منا و تغییر بهره‌وری عوامل تولید در هر یک از آن‌ها بر بهره‌وری و رشد بخش کشاورزی سایر کشورها مؤثر خواهد بود. براساس نتایج مطالعه پیشنهادهای پژوهش به شرح زیر است:

نتایج پژوهش نشان داد که لحاظ کردن آثار زیست‌محیطی فعالیت‌های اقتصادی نقش مهمی در ارزیابی اقتصادی دارد. در واقع عدم توجه به مسائل زیست‌محیطی باعث خطا در ارزیابی تصمیمات سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان خواهد شد. ازاین‌رو پیشنهاد می‌گردد که برای اندازه‌گیری عملکرد اقتصادی به مسائل زیست‌محیطی توجه گردد.

مقایسه شاخص بهره‌وری معمولی و بهره‌وری زیست محیطی نشان داد که انتشار گاز CO2 به‌عنوان ستانده نامطلوب بخش کشاورزی باعث کاهش شاخص بهره‌وری شده است. بنابراین سیاست‌گذاران باید با شناخت و مطالعه کامل وضعیت خود درصدد برطرف نمودن ضعف قوانین و مقررات زیست‌محیطی تلاش کرده و با وضع قوانین و مقررات بر آلایندگی واحدهای تولیدی بخش کشاورزی و اعمال دقیق آن روند انتشار آلودگی را مدیریت نمایند.

براساس نتایج پژوهش بین تغییر بهره‌وری عوامل تولید کشورهای منطقه منا با همدیگر همگرا است و تغییرات هر یک از آن‌ها بر بهره‌وری و رشد بخش کشاورزی این کشورها مؤثر خواهد بود. به‌نظر می‌رسد زیرساخت‌های مشابه اقتصادی در بخش کشاورزی و جایگاه مشابه بخش کشاورزی در کشورهای منطقه منا همگرایی میان کشورها را توجیه می نماید. بنابراین با افزایش ارتباطات علمی و سیاست‌گذاری در این کشورها می‌توان به افزایش بهره وری اقتصادی – زیست محیطی کل منطقه کمک نمود. و تجارت با کشورهای پیشرو در زمینه بهره‌وری، سیاست‌گذران بخش کشاورزی ایران می‌تواند بهره‌وری این بخش را در مسیر همگرایی بهره‌وری بخش کشاورزی و نزدیک شدن به وضعیت مطلوب بهره‌وری پیش ببرند. آنچه در این میان حائز اهمیت است با انزوای بیشتر در عرصه بین‌المللی و فاصله گرفتن از روند جهانی شدن و انتفاع از سرریزهای موجود، نمی‌توان از تأثیر مثبت همگرایی بهره‌وری بهره گرفت که این امر بایستی به منظور اتخاذ سیاست‌های لازم به‌کار گرفته شود.

در بخش کشاورزی شدت استفاده از منابع و تأثیرگذاری بر محیط‌زیست متأثر از ساختار تولیدی آن و انرژی‌بر بودن تکنولوژی‌های مورد استفاده است. در این زمینه توصیه می‌گردد که کشورها دارای ستانده نامطلوب بالا ترکیب انرژی خود را به نفع انرژی‌های نو و تجدیدپذیر تغییر دهند و همچنین کارایی استفاده از منابع سوخت فسیلی را از طریق بهبود تکنولوژی‌ها افزایش دهند تا آسیب کم‌تری بر محیط‌زیست وارد شود. در این زمینه از طریق بهبود بخش تحقیق و توسعه، زمینه‌های جایگزینی تکنولوژی های پاک و سازگار با محیط‌زیست را با تکنولوژی های مخرب و آلاینده با کم‌ترین هزینه فراهم نمایند، جریان سرمایه گذاری را به گونه‌ای مدیریت کنند که افزایش بهره‌وری زیست‌محیطی آن را در پی داشته باشد.

منابع

Aghapour Sabbaghi, M. Homayian, M. (2016). Calculation of agricultural productivity in terms of environmental effects. Iranian Agricultural Economics Conference. Iranian Association of Economics and Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman (In Farsi).

Askari Bezaye, F., Mohammadzadeh, R., and Azarin Far, Y. (2019). Water and its landscape in Mena region (Middle East and North Africa). Water and Sustainable Development, 7(2), 33-44. doi: 10.22067/jwsd.v7i2.85789 (In Farsi).

Baráth L., Fertő I. (2017). Productivity and convergence in European agriculture. Journal of Agricultural Economics, 68: 228–248.

Barro R.J., Sala-i-Martin X. (1992). Convergence. Journal of Political Economy, 100: 223–251.

Baseri, b. Abbasi, Gholamreza Nouri Bidehandi, A. (2009). Investigating the factors affecting economic growth in selected MENA countries. Financial Economics. 3 (6). 123-104. (In Farsi).

Belloumi, M., & Matoussi, M. S. (2009). Measuring agricultural productivity growth in MENA countries. Journal of Development and agricultural economics, 1(4), 103-113.

Berendt, E. R. 1991. Energy use, technical progress and productivity growth: A survey of economic issues. The Journal of Productivity Analysis, 2:67-74.

Bonnet, C., Bouamra-Mechemache, Z., & Corre, T. (2018). An environmental tax towards more sustainable food: empirical evidence of the consumption of animal products in France. Ecological Economics, 147, 48-61.

Chung, Y. (1996). Directional distance functions and undesirable outputs. Southern Illinois University at Carbondale.

Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (Eds.). (2011). Handbook on data envelopment analysis.

Diewert, E. (2000). The challenge of total factor productivity measurement. International Productivity Monitor, 1(1), 45-52.

Evaz Sahra, M., Ziaee, S., Ahmadpour Borazjani, M., Sargazi, A. (2020). Environmental Efficiency and Its Relationship with Income in Islamic Countries (D8). Journal of Environmental Science and Technology, 22(3), 287-299. (In Farsi).

FAO, http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ rne/docs/arab-horizon-2030-prospects-enhancing-food-security-summary-english.pdf.

Färe, R., & Grosskopf, S. (2006). New directions: efficiency and productivity (Vol. 3). Springer Science & Business Media.

Frees E.W. (2004). Longitudinal and Panel Data: Analysis and Applications in the Social Sciences. Cambridge University Press, Cambridge.

Friedman M. (1937). The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. Journal of the American Statistical Association, 32: 675–701.

Galanopoulos K., Surry Y., Mattas K. (2011). Agricultural productivity growth in the Euro-Med region: is there evidence of convergence? Outlook on Agriculture, 40: 29–37

Hosseini, S., Pakravan, M., Gilanpour, O., Atghayi, M. (2011). Investigating The Effects of Protection Policy on Agriculture Sector TFP. Journal Of Agricultural Economics and Development, 25(4), 507-516. (In Farsi).

Kaneko, S., & Managi, S. (2004). Environmental productivity in China. Economics bulletin, 17(2), 1-10.

Karbasi, A., Saboohi, M., Moradi, E. (2010). Convergence Productivity Growth of Cotton Production in Various Provinces of Iran. Agricultural Economics Research, 2(6), 91-109. (In Farsi).

Kiani, G. 2013. Environmentally Adjusted Productivity Measurement of the Iranian Agricultural Sector. Environmental Sciences, 11(4), 63-72. (In Farsi).

Kijek A., Kijek T., Nowak A., Skrzypek A. (2019). Productivity and its convergence in agriculture in new and old EU member states. Agricultural Economics – Czech, 65: 01–09.

Kumar, S. (2006). Environmentally sensitive productivity growth: a global analysis using Malmquist–Luenberger index. Ecological Economics, 56(2), 280-293.

Latruffe L. (2010). Competitiveness, productivity and efficiency in the agricultural and agri-food sectors. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 30, OECD Publishing.

Luenberger, D. G. (1992). Benefit functions and duality. Journal of mathematical economics, 21(5), 461-481.

Managi, S., & Jena, P. R. (2008). Environmental productivity and Kuznets curve in India. Ecological Economics, 65(2), 432-440.

Mankiw N., Romer D., Weil D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. The Quarterly Journal of Economics, 107: 407–437.

Mirzaei, Hamzah (2011). The effect of environmental regulations on the growth of total productivity of production factors: a case study of Isfahan Mobarake Steel Complex, Master's thesis in the field of economic sciences, Isfahan University. Isfahan. Iran. (In Farsi).

O'Donnell C.J. (2011). DPIN 3.0. A Program for Decomposing Productivity Index Numbers. University of Queensland, Queensland.

Parsa, P., Sadeghi, Z.A., Jalai and Esfandabadi, S. A. M. (2015). Analysis of the growth of environmental productivity of production factors using the distance function in the provinces of Iran. Iranian Applied Economic Studies Quarterly, 4(16), 1-24 (In Farsi).

Pesaran M.H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge Working Papers in Economics, 0435: 1–39.

Pesaran M.H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. Journal of Applied Econometrics, 22: 265–312.

Po-Chi, C. H. E. N., Ming-Miin, Y. U., Chang, C. C., & Shih-Hsun, H. S. U. (2008). Total factor productivity growth in China's agricultural sector. China Economic Review, 19(4), 580-593.

Rehman, A., Ozturk, I., & Zhang, D. (2019). The causal connection between CO2 emissions and agricultural productivity in Pakistan: empirical evidence from an autoregressive distributed lag bounds testing approach. Applied Sciences, 9(8), 1692.

Reynolds, L., & Wenzlau, S. (2012). Climate-friendly agriculture and renewable energy: working hand-in-hand toward climate mitigation. Worldwatch Institute. ed.

Rezaei, A., Amadeh, H., Mohammadi, T. (2012). Policy Analysis of Natural Gas Export to India-Pakistan Countries, A Game Theoretic Approach. Iranian Energy Economics, 1(2), 93-126. (In Farsi).

Rezitis A.N. (2010): Agricultural productivity and convergence: Europe and the United States. Applied Economics, 42: 1029–1044.

Seiford, L. M., & Zhu, J. (2002). Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. European journal of operational research, 142(1), 16-20.

Shadmehri, M. Fallahi, M. Niazi Mohseni, M. (2013). Analysis of Factors Affecting Energy Efficiency in Iran's Agricultural Sector. Agricultural Economics and Development. 21 (84). 28-1. (In Farsi).