

مقاله مروری

پیامدهای زیست‌محیطی بخش کشاورزی و تحولات سیاستی دهه اخیر: مورد مطالعه کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه

فاطمه عسکری بزایه^{۱*}، رویا محمد زاده^۲ و ایوب مرادی^۳

چکیده

بخش کشاورزی به‌عنوان زیربنای اصلی تحقق امنیت غذایی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی جوامع به‌شمار می‌آید و میانگین سهم آن در تولید ناخالص داخلی ۱۶۱ کشور مورد مطالعه در سال ۲۰۱۹ حدود ۱۱ درصد گزارش شده است. به‌موازات نقش‌آفرینی این بخش در تأمین امنیت غذایی و اشتغال کشورها با پیامدهای جانبی منفی بر منابع پایه و محیط‌زیست همراه است که دولت‌ها را به تجدیدنظر در سیاست‌های حمایتی مرتبط با بخش کشاورزی سوق داده است. دولت‌ها می‌توانند خواسته و ناخواسته و به روش‌های مختلفی بر پایداری زیست‌محیطی بخش کشاورزی تأثیر بگذارند. این مقاله با رویکرد مروری غیر نظام‌مند و با استفاده از گزارش‌های مراجع معتبر بین‌المللی (شامل فائو، سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، سازمان تجارت جهانی و ...) به عملکرد زیست‌محیطی بخش کشاورزی و تأثیرات و تحولات سیاستی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در دهه اخیر می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که سیاست‌های حمایت از کشاورزی تمایل به تأثیرگذاری منفی بر محیط‌زیست دارند. سیاست‌های حمایت از قیمت بازار و پرداخت‌های مبتنی بر تولید یا استفاده نامحدود از نهاده متغیر بیشترین آسیب را متوجه محیط‌زیست می‌نماید و در مقابل، کمترین آسیب از جانب سیاست پرداخت‌های حمایتی کاملاً مجزا مبتنی بر سطح زیر کشت سال‌های گذشته گزارش شده است. تراز مواد مغذی خاک؛ میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای؛ برداشت آب برای فعالیت‌های کشاورزی؛ و تنوع زیستی اراضی کشاورزی (تنوع محصول و همگونی چشم‌اندازها) از جمله شاخص‌های کلیدی است که بهبود و واکامت آن به تبیین رابطه بین بخش کشاورزی و محیط‌زیست کمک می‌نماید و بررسی‌های اخیر کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه حاکی از دستاوردهای قابل توجه در برخی از این شاخص‌ها هست.

واژه‌های کلیدی: انتشار گازهای گلخانه‌ای، تراز مواد مغذی خاک، سیاست‌های حمایت کشاورزی

مقدمه

مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی جوامع به‌شمار می‌آید و میانگین سهم آن در تولید ناخالص داخلی ۱۶۱ کشور مورد مطالعه در سال ۲۰۱۹ حدود ۱۱ درصد گزارش شده است (The Global Economie, 2021). حمایت از بخش کشاورزی در کشورهای مختلف دنیا با استفاده از سیاست‌ها و ابزارهای گوناگون (شکل ۱) و عمدتاً برای رسیدن به اهدافی از قبیل تقویت قابلیت سوددهی اقتصادی بخش کشاورزی و به‌طور کلی‌تر مناطق روستایی، افزایش تولید مواد غذایی کافی و مغذی برای برطرف کردن نیازهای جمعیت جهانی رو به رشد با رفاه اقتصادی بیشتر و بهبود پایداری محیط‌زیست انجام می‌شود (سلطانی نژاد و همکاران، ۱۳۹۶). هرچند فعالیت‌های بخش کشاورزی دارای منافع اقتصادی از جمله افزایش تولید و درآمد

^۱ بخش کشاورزی به‌عنوان زیربنای اصلی تحقق امنیت غذایی از

^۱ محقق بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران (* نویسنده مسئول: f.askari@areo.ir)

^۲ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ایران

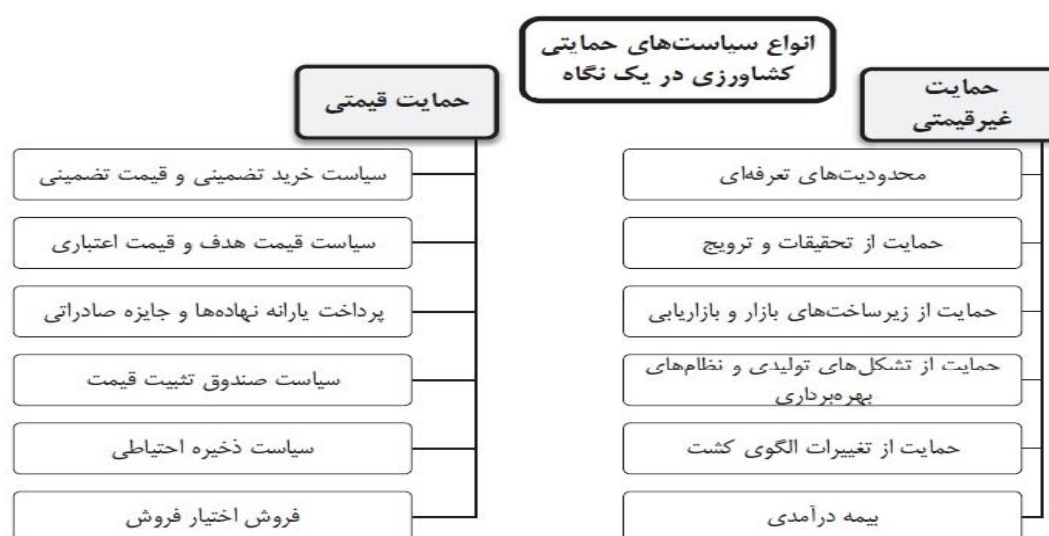
^۳ محقق بخش تحقیقات جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۱۲

توسعه یابد (Rohila et al., 2017). ماهیت جهانی محیط‌زیست از حضور عناصر مختلف تشکیل‌دهنده یک سیستم به‌صورت یکپارچه در تشکیل سیستم ناشی می‌شود. به این معنی که هر کس حق دارد از جو، آب‌وهوا و تنوع زیستی بهره‌مند گردد؛ اما متأسفانه انسان در دوران سلطه‌اش بر این کره خاکی به استفاده بی‌رویه و بدون برنامه‌ریزی از منابع طبیعی، ایجاد آلودگی‌های خطرناک در خاک، آب‌وهوا و از بین بردن توازن زیست آن پرداخته است (پوراحمد و حیدری، ۱۳۹۵).

ملی، ایجاد اشتغال و تأمین غذای موردنیاز جامعه است اما محیط‌زیست و سلامت انسان‌ها را به دلیل ایجاد پیامدهای منفی تحت تأثیر قرار می‌دهد. آثار جانبی مذکور می‌تواند به‌صورت تأثیرات منفی و یا نامناسب فعالیت‌های بخش کشاورزی در حوزه منابع آب، خاک، هوا و سلامتی انسان‌ها باشد (شرزه ای و ماجد، ۱۳۹۳). محیط‌زیست جهانی روزبه‌روز در حال تغییر است و اکنون تبدیل به چالشی برای اشکال زندگی به دلیل این واقعیت ناخوشایند شده است که هر کشوری سعی دارد بدون در نظر گرفتن اثرات زیست‌محیطی تخریب و آلودگی اراضی کشاورزی



شکل ۱- انواع سیاست‌های حمایتی کشاورزی در یک نگاه (سلطانی نژاد و همکاران، ۱۳۹۶)

عوامل غیر سیاستی که ممکن است تأثیرات سیاستی را در زمینه‌های مختلف شکل دهند؛ و دوم: درک چگونگی تغییر وضعیت محیط (پیامدهای زیست‌محیطی) با گذشت زمان و نقش بخش کشاورزی در کمک به این تغییر است. در این مقاله یافته‌هایی از بررسی اخیر سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه^۱ (۲۰۱۹) در زمینه نقش انواع سیاست‌های خاص در بهبود عملکرد زیست-محیطی کشاورزی (کاهش تأثیرات منفی) نشان داده می‌شود. همچنین مرور کلی در مورد چگونگی تغییر عملکرد زیست-محیطی کشاورزی با استفاده از شاخص‌های کشاورزی و زیست-

تجارت جهانی محصولات کشاورزی طی دهه‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است و از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ رشد سالانه ۶ درصدی را تجربه کرده است (FAO, 2018). محصولات کشاورزی بیش‌ترین افزایش را نشان می‌دهند که در هر سال ۳/۱ درصد رشد داشته و از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ با افزایش ۳۶ درصدی همراه بوده است (WTO, 2019). برای درک چگونگی تأثیر سیاست‌ها بر عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی، عوامل مختلفی نیاز است. اول: درک چگونگی تأثیرگذاری سیاست‌ها بر تصمیم‌گیری کشاورزان و سایر فعالان نظام کشاورزی و چگونگی تبدیل این تصمیمات به فشارهای زیست‌محیطی، با لحاظ سایر

^۱ - Organization for Economic Co-operation and Development(OECD)

نامحدود از نهاده متغیر در بین اقدامات مختلف برآورد حمایت کل مضرترین نوع اقدامات برای محیط‌زیست است. در مقابل، پرداخت‌های حمایتی کاملاً مجزا مبتنی بر سطح زیر کشت سال‌های گذشته حتی هنگام بررسی تأثیر این نوع پرداخت‌ها بر رفتار کشاورزان ریسک‌گریز، کمترین ضرر را بر محیط‌زیست داشته است. این امر حاکی از آن است که در اغلب موارد، انجام اصلاحات در سیاست‌های حمایتی مجزا به احتمال زیاد پایداری زیست‌محیطی بخش را بهبود می‌بخشد؛ بنابراین احتمالاً چنین اصلاحاتی در سیاست‌های کشاورزی سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه طی چند دهه گذشته تأثیر منفی کل حمایت کشاورزی بر محیط‌زیست را کاهش داده است (OECD, 2016; OECD, 2009).

اثرات متقابل بین فعالیت‌های تولید کشاورزی مختلف با تأثیرات زیست‌محیطی متفاوت (مانند تولید محصولات زراعی و دامی) می‌تواند رابطه بین حمایت کشاورزی و پایداری زیست‌محیطی را پیچیده کند. این امر به‌ویژه در مورد سیاست‌های حمایتی که به‌وضوح رقابت‌پذیری یک فعالیت تولیدی را نسبت به دیگری تغییر می‌دهد، مانند پرداخت‌های مبتنی بر سطح زیر کشت فعلی یا تعداد دام نگهداری شده، صدق می‌کند. این نوع حمایت‌ها بسته به این‌که آن‌ها به تولید کالاهای مضر و سازگار با محیط‌زیست کمک کنند، می‌تواند اثرات زیست‌محیطی را افزایش یا کاهش دهند (OECD, 2014). نتایج حاصل از مطالعه سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه نشان می‌دهد که از این نظر تأثیرات زیست‌محیطی پرداخت‌های مبتنی بر سطح زیر کشت فعلی از همه مبهم‌تر است، اما تأثیرات آن‌ها به‌طور کلی کمتر از سایر سیاست‌های حمایتی مرتبط است. به‌طور مشابه، نتایج نشان می‌دهند که پرداخت‌های زیست‌محیطی کشاورزی برای مطابقت با محدودیت‌های زیست‌محیطی می‌تواند پیامدهای زیست‌محیطی را در مقایسه با حمایت‌های بدون محدودیت بهبود بخشد. با این حال، آن‌ها همچنین می‌توانند اثرات زیست‌محیطی نامطلوب پیش‌بینی‌نشده ایجاد کنند و از تغییر کاربری اراضی بارز به لحاظ زیست‌محیطی، به‌عنوان مثال تبدیل مراتع به کشتزارها برای تولید گندم، حمایت کنند؛ بنابراین، سیاست‌گذاران

محیطی سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه ارائه می‌شود. در نهایت، به بررسی رویکرد در حال تغییر کشورها برای سنجش پایداری زیست‌محیطی کشاورزی (از جمله جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی) می‌پردازد. از آموزه‌های این مقاله می‌توان برای تحلیل رابطه محیط‌زیست و کشاورزی در ایران بهره گرفت. هرچند بررسی پیامدهای منفی بخش کشاورزی در ایران به دلیل محدودیت نظام آماری کشور و فقدان داده‌های کافی، منفک شده و قابلیت اتکا بسیار دشوار هست. بخش کشاورزی در ایران به دلیل دنباله‌روی از سیاست‌ها و راهبردهای خودکفایی و خوداتکایی مطرح در سال‌های بعد از پیروزی انقلاب اسلامی توانسته به جایگاه مهمی در اقتصاد تولید و اشتغال کشور دست یابد. به‌گونه‌ای که در سال ۱۳۹۸ ارزش‌افزوده بخش کشاورزی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ بالغ بر ۸۲۱۵۱ میلیارد ریال بوده است که سهم ۸/۷ درصدی از تولید ناخالص داخلی را به خود اختصاص داده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۹). نتایج یک مطالعه که توسط شرزه ای و ماجد (۱۳۹۳) انجام شد نشان داد که به ازای هر دلار ارزش‌افزوده در بخش کشاورزی، میزان مصرف کود، نیتрат و سم در بخش کشاورزی ایران بیشتر از میزان مصرف‌شده در کشورهای صنعتی و پیشرفته است و این موضوع در کنار اتلاف منابع آب در بخش کشاورزی کشور نشان از هزینه‌های جانبی بالای کشاورزی در کشور دارد و پایش پیامدهای زیست‌محیطی بخش کشاورزی با استفاده از شاخص‌های ارائه‌شده در این مقاله را ضروری می‌نماید.

یافته‌های اخیر در مورد اثرات زیست‌محیطی

سیاست‌های حمایت کشاورزی

بررسی اخیر سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه نشان می‌دهد که سیاست‌های حمایت از کشاورزی تمایل به تأثیرگذاری منفی بر محیط‌زیست دارند، اما نمی‌توان گفت که همواره چنین تمایلی وجود دارد (Henderson and Lankoski, 2019). یافته‌ها بر اساس چارچوب‌های تحلیلی، شاخص‌های زیست‌محیطی منتخب و داده‌های استفاده‌شده، نشان می‌دهد که حمایت از قیمت بازار و پرداخت‌های مبتنی بر تولید یا استفاده

علی‌رغم تمایلات مثبت زیست‌محیطی این اقدامات سیاستی، باید از این مشکلات بالقوه آگاه باشند (Henderson and Lankoski, 2019).

روندهای اخیر در عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی

درک تعاملات بین سیاست‌ها و عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی نیازمند نظارت بر وضعیت محیط‌زیست (پیامدهای زیست‌محیطی) و تغییرات در طول زمان است. سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه همراه با برخی از کشورهای به‌منظور نظارت بر تأثیرات زیست‌محیطی، پیشرفت چشمگیری در توسعه شاخص‌های کشاورزی-زیست‌محیطی (AEIs) داشته است (جدول ۱) (OECD, 2018). شاخص‌های کشاورزی-زیست‌محیطی (AEIs) علاوه بر ارائه شواهد ارزشمند از وضعیت و گرایش در عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی، از تجزیه و تحلیل‌هایی استفاده می‌کند که به تبیین اثرات سیاست‌های مختلف بر محیط زیست و نیز به ارزیابی کاربرد مؤثر بودجه‌های سیاست‌ها برحسب پیامدهای زیست‌محیطی و کارایی اقتصادی می‌پردازد.

روندهای اخیر در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه نتایج متفاوتی را در عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی نشان می‌دهد. تولید محصولات کشاورزی پس از سال ۲۰۰۰ میلادی گسترش پیدا کرده و در نتیجه انتشار گازهای گلخانه‌ای کشاورزی و ضرر و زیان تنوع زیستی مرتبط با کشاورزی افزایش یافته است. در مقابل، برخی پیامدهای منفی کشاورزی بر محیط‌زیست از جمله بیشبود تراز مواد مغذی خاک^۱ که عامل اصلی آلودگی آب در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه است و برداشت آب برای فعالیت‌های کشاورزی کاهش یافته است. تراز مواد مغذی به‌عنوان تفاوت بین مقدار عناصر واردشده به یک سیستم کشاورزی (عمدتاً کود دامی و شیمیایی) و مقدار خارج‌شده این عناصر از این سیستم در قالب تولید محصول غذایی و کشاورزی تعریف می‌-

شود. کمبود مواد مغذی (مقدار منفی) نشان‌دهنده کاهش باروری خاک است. بیشبود مواد مغذی (داده‌های مثبت) نشان‌دهنده خطر آلودگی خاک، آب‌وهوا است (OECD, 2021). بیشبود و کمبود تراز مواد مغذی خاک روند نزولی را نشان داده است، اما در برخی از کشورها فشار ناشی از فعالیت‌های کشاورزی بر محیط‌زیست همچنان در سطح بالایی قرار دارد.

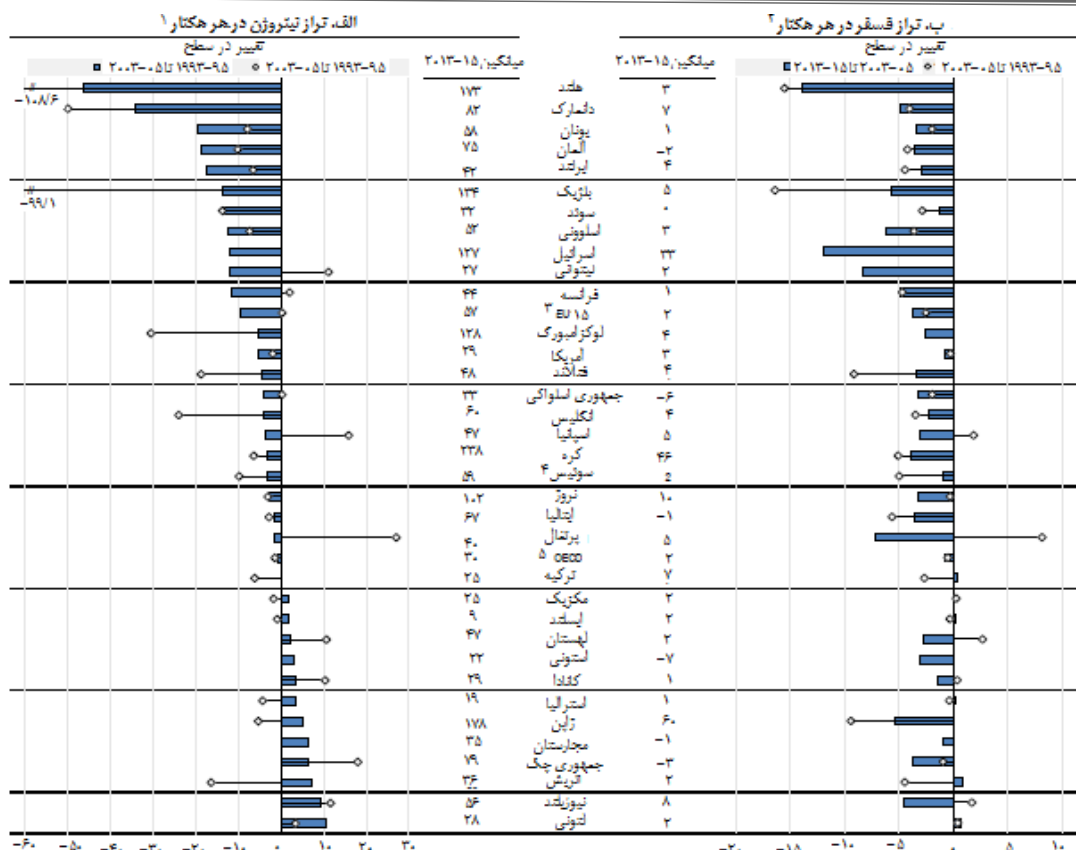
بر اساس شکل ۲، کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه طی دو دهه گذشته به‌طور متوسط روند نزولی بیشبود مواد مغذی خاک را تجربه کرده‌اند (OECD, 2019). میانگین بیشبود نیتروژن (N) در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه از ۳۲/۴ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۹۹۳ به ۳۰ کیلوگرم در هکتار در سال ۲۰۱۵ کاهش یافته، درحالی‌که میانگین بیشبود فسفر (P) در همین دوره از ۳/۳ کیلوگرم در هکتار به ۲ کیلوگرم در هکتار تقلیل یافته است. تقریباً تمام کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در حال کاهش بیشبود فسفر هستند، اما وضعیت در مورد نیتروژن بسیار پیچیده است. روندها برای اقتصادهای نوظهور متعادل‌تر است. از ۱۲ کشور موجود در این گزارش، ترازهای نیتروژن برای ۷ کشور کاهش و برای ۵ کشور افزایش یافته است و ترازهای فسفر برای ۶ کشور کاهش و برای ۶ کشور افزایش یافته است (شکل ۳). نرخ کاهش برای بیشبود فسفر طی دهه گذشته، تسریع شده اما برای نیتروژن کاهش یافته است و نگرانی در مورد توانایی کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه برای ادامه کاهش بیشبود نیتروژن در آینده را افزایش داده است. استرالیا، اتریش، ایسلند، مکزیک و ترکیه، روند کاهش در بیشبود فسفر را که در دهه ۱۹۹۰ تجربه کرده بودند معکوس کرده و بیشبود آن را پس از سال ۲۰۰۳ در هر هکتار افزایش داده‌اند. روندهای نزولی ترازهای نیتروژن در استرالیا، اتریش، ایسلند، ژاپن، مکزیک و ترکیه که در دوره ۲۰۰۵-۱۹۹۳ مشاهده شده بود برعکس شده و نرخ رشد مثبت در دهه گذشته ثبت شد.

¹ - Nutrient Balances Surpluses

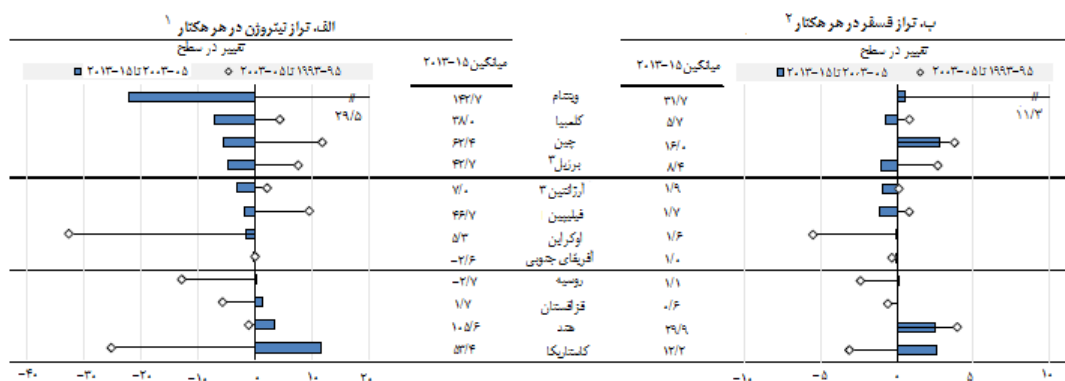
جدول ۱- شاخص‌های بسیار کاربردی و پیشنهادی سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه برای پیگیری اهداف توسعه پایدار (پایان گرسنگی، دستیابی به امنیت غذایی و بهبود تغذیه و ترویج کشاورزی پایدار) (OECD, 2018)

ابعاد	شاخص‌های مشترک توسط دو یا تعداد بیشتری از کشورها	تعداد کشورهایی که این شاخص را به اشتراک می‌گذارند	شاخص‌های فرعی فائو
اقتصادی	درآمد عامل کشاورزی	۳	
	ارزش تولید کشاورزی در هر هکتار	۲	×
	درآمد خالص مزرعه	۲	×
	مخارج عمومی در تحقیق و توسعه کشاورزی	۲	
	بهره‌وری کل عامل	۲	
	نرخ دستمزد در کشاورزی	۲	×
زیست‌محیطی	اراضی ارگانیک	۱۳	
	انتشار گازهای گلخانه‌ای	۵	
	انتشار گاز آمونیاک	۴	
	مدیریت آفت‌کش‌ها	۳	×
	شیوع تخریب خاک	۳	×
	مدیریت کودهای شیمیایی	۲	
	استفاده از آفت‌کش‌ها	۲	
	سازوکار کاهش مخاطرات	۲	
	فرسایش خاک	۲	
	استفاده از شیوه‌های سازگار با تنوع زیستی	۲	×
تغییر در دسترس‌پذیری آب	۲	×	
اجتماعی	مقیاس تجربه ناامنی غذایی (FIES) ^۱	۲	×
	تضمین حقوق مالکیت زمین	۲	×
	آموزش	۲	
اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی	اراضی کشاورزی پایدار	۳	

^۱ - Food Insecurity Experience Scale (FIES)



شکل ۲- تراز نیتروژن و فسفر در هر هکتار از اراضی کشاورزی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه



شکل ۳- تراز نیتروژن و فسفر در هر هکتار از اراضی کشاورزی در اقتصادهای نوظهور

OECD, 2019; Henderson and) P و N را کاهش دهند (Lankoski, 2019).

میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای کشاورزی افزایش و انتشار آمونیاک کاهش یافته است.

فعالیت‌های کشاورزی به‌طور عمده از طریق انتشار گازهای گلخانه‌ای (متان و اکسیدهای نیتروژن) و انتشار آمونیاک (NH₃) بر کیفیت هوا تأثیر می‌گذارند. کشاورزی، انتشاردهنده اصلی متان (CH₄) و اکسید نیتروژن (N₂O)، دو گاز گلخانه‌ای غیر CO₂ با توانایی بالقوه بیشتر برای گرم کردن اتمسفر نسبت به دی‌اکسیدکربن (CO₂)، اما با طول عمر کوتاه‌تر است (IPCC, 2014). انتشار گازهای گلخانه‌ای از کشاورزی ۱۰ تا ۱۲ درصد از کل انتشارات گازهای گلخانه‌ای را تشکیل می‌دهد (Smith and Bustamante, 2014).

روند انتشار گازهای گلخانه‌ای کشاورزی (GHG) (شکل ۴) و انتشار آمونیاک (شکل ۵)، بیانگر بدتر شدن عملکرد کشاورزی در سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه است. در حالی که میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۹۳ تغییری نداشته، اما میزان انتشار از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۵ به‌طور متوسط سالانه ۰/۲ درصد در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه افزایش یافته است. میزان انتشار آمونیاک در منطقه سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در بازه زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۵ کاهش یافته، اما با سرعتی کمتر از آنچه در دوره ۱۹۹۳-۲۰۰۵ اتفاق افتاده است. افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای از اراضی کشاورزی به‌طور عمده ناشی از استفاده از کودهای ترکیبی است که عمده افزایش گازهای گلخانه‌ای کشاورزی در دوره ۱۵-۲۰۰۳ را توضیح می‌دهد.

توانایی کشورها برای حفظ ارزش اقلام کشاورزی تولیدی ضمن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تضعیف شده است. انتشار گازهای گلخانه‌ای به ازای هر دلار تولید کشاورزی (شدت انتشار) به‌طور متوسط در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در دوره ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۵ رو به کاهش بود، اما نرخ کاهش نسبت به دوره ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۵ کمتر ثبت شده است (شکل

گزارش‌های موجود، سه عامل را در تراز مواد مغذی خاک بسیار مهم می‌دانند:

الف) ترکیب دام، محصولات زراعی و استفاده از ارقام اصلاح‌شده. ب) سیاست‌های کشاورزی و ج) شیوه‌های مدیریت. یافته‌های کلیدی در مورد عوامل مؤثر در تراز مواد مغذی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه عبارت‌اند از:

- به نظر می‌رسد کاهش استفاده از کود عامل اصلی کاهش بیش‌بود فسفر است، اگرچه تغییرات دام و ترکیب محصول و همچنین مداخلات سیاستی با کاهش تراز مواد مغذی نیتروژن و فسفر همراه است. کاهش استفاده از کود فسفره در بیشتر کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، احتمالاً به دلیل بهبود شیوه‌های مزرعه‌داری اتفاق افتاده است.

- کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، به‌طور متوسط نهاده نیتروژن را کمی کاهش داده‌اند. در حالی که نهاده نیتروژن حاصل از مواد طبیعی کاهش یافته، نیتروژن حاصل از کودهای شیمیایی افزایش یافته است. به‌موازات این امر، جذب این عنصر در محصولات کشت‌شده به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است، به‌طور عمده به دلیل تغییر گرایش کشاورزان به سمت کشت محصولات روغنی (با توجه به این که این محصولات به‌طور متوسط نسبت به سایر محصولات زراعی به ازای هر کیلوگرم نیتروژن بیشتری را جذب می‌کنند) کاهش بیشتر بیش‌بود کلی نیتروژن اتفاق افتاده است. کاهش تعداد گاو به‌عنوان سهم کل دام نیز در کاهش نهاده نیتروژن حاصل از مواد طبیعی در برخی کشورها نقش داشته است.

- تحقیقات اخیر در مورد اثرات سیاست‌های احتمالی مختلف نشان می‌دهد که اغلب سیاست‌های حمایتی با بیشترین اثر تحریمی، به‌خصوص آن‌هایی که با الزام میزان تولید و استفاده از نهاده‌ها همراه هستند، موجب بیش‌بود تراز نیتروژن و فسفر شده‌اند، چراکه آن‌ها استفاده از نهاده‌ها و تولید را ترغیب می‌نمایند. در حالی که کشورهایی که سیاست کاهش آلودگی نیترات را اتخاذ کردند، به‌ویژه مناطق آسیب‌پذیر کشورهای اتحادیه اروپا که سیاست کاهش آلودگی نیترات اجباری بود، توانستند بیش‌بود

کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه با بخش‌های بزرگ آبیاری کاهش‌یافته است و حاکی از دستاوردهای قابل توجه در زمینه استفاده از آب و تغییرات در ترکیب محصولات کشاورزی به سمت محصولات کمتر آب بر است. زمانی که توسعه مناطق آبیاری همراه با روش‌های کارآمد آبیاری باشد، کارایی استفاده از آب بهبود می‌یابد. با این حال، توسعه آبیاری در مکزیک و ترکیه یعنی تنها کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه که آبیاری را توسعه داده‌اند، منجر به افزایش تنش آبی شده است (OECD, 2018).

اگرچه مصرف آب کشاورزی به طور متوسط در کشورهای سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در حال کاهش است؛ اما بسیاری از کشورها برای استفاده کشاورزی به طور روزافزون از آب‌های زیرزمینی استفاده می‌کنند که تداوم روند مشاهده‌شده پس از اواسط دهه ۱۹۹۰ هست. افزایش اتکای کشاورزی به منابع آب‌های زیرزمینی می‌تواند مشکل جدی پایداری را در مناطقی که برداشت آب‌های زیرزمینی از تجدیدپذیری آن‌ها بیشتر است، افزایش دهد؛ که منجر به افت سطح آب‌های زیرزمینی، تأثیرات بالقوه منفی بر روی محیط زیست و نیز انعطاف‌پذیری آینده چنین نظام‌های تولیدی می‌شود. علاوه بر این، تأثیرات منفی زیست‌محیطی آبیاری زیرزمینی برای نمونه آلودگی آب در مقایسه با آب‌های سطحی، اگر غیرقابل جبران نباشد، می‌تواند بسیار ماندگارتر باشد (OECD, 2015). روندهای مشاهده‌شده در سطح ملی ممکن است نمایانگر نوسانات قابل توجه مصرف آب و تنش آبی در داخل کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه نباشد (OECD, 2017).

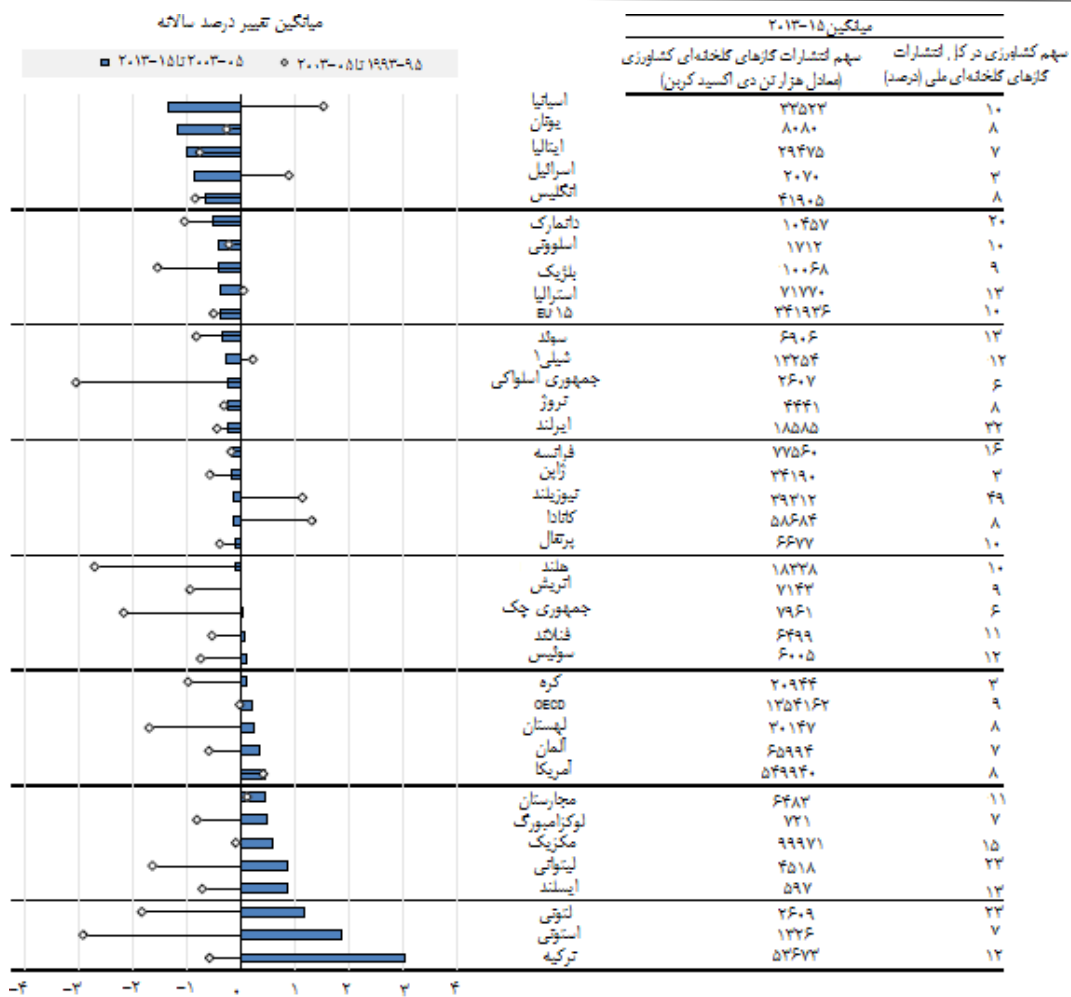
خشک سالی شدید اخیر، با پیامدهای جدی برای کشاورزی منطقه‌ای و جهانی در برخی کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه مانند شیلی، فرانسه، آمریکا (کالیفرنیا) یا در مناطق آبی استرالیا به تبیین این موضوع کمک می‌کند.

۵). تحلیل اخیر سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه که رابطه بین بهره‌وری نیروی کار و انتشار گازهای گلخانه‌ای کشاورزی را در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه برآورد می‌کند نشان می‌دهد که بهبود بیشتر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای بسیار مولد عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ممکن است به کاهش شدت انتشار گازهای گلخانه‌ای منجر نشود (OECD, 2019). برخی از کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه ممکن است به سطحی از بهره‌وری برسند که در آن بهبود بیشتر ممکن است انتشار گازهای گلخانه‌ای بیشتری را در هر واحد تولیدی به همراه داشته باشد.

روند کاهش بیشتر برداشت آب برای فعالیت‌های کشاورزی ادامه دارد

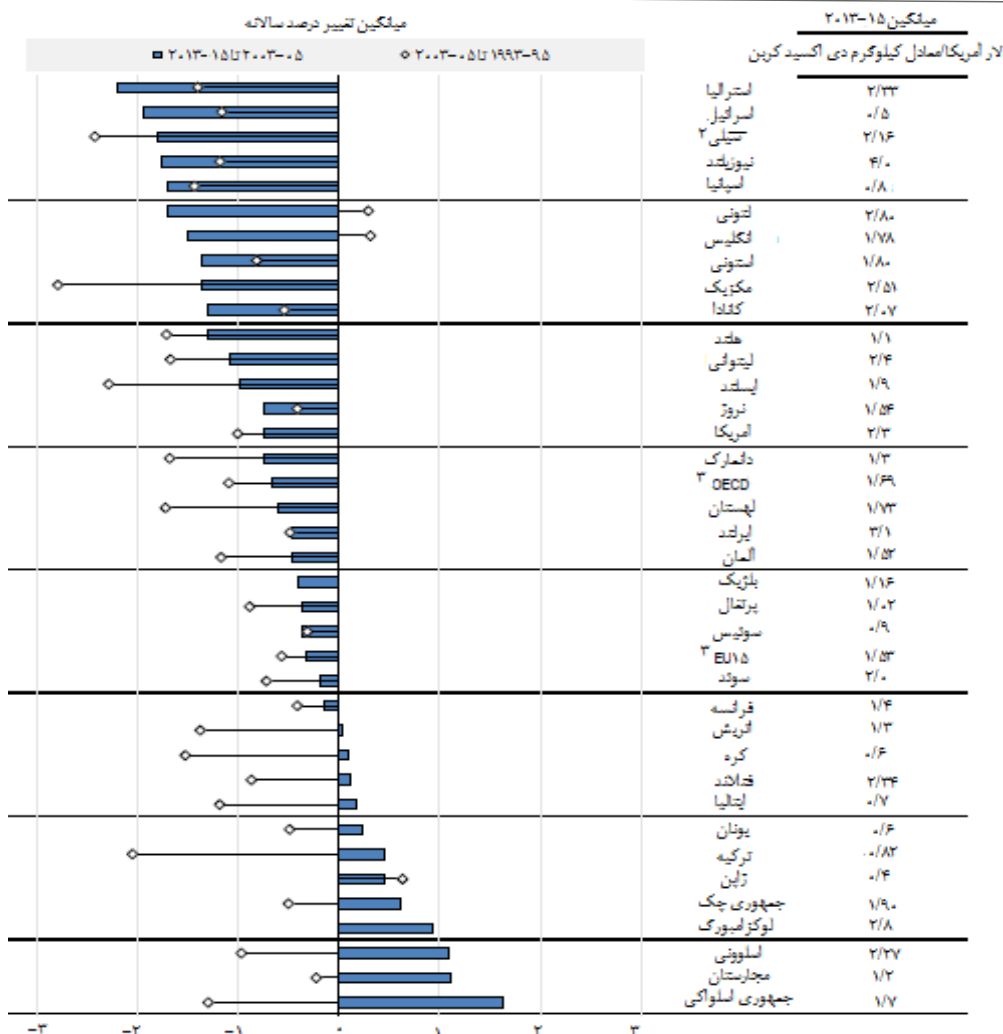
برداشت آب برای فعالیت‌های کشاورزی در اکثر کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه پس از سال ۲۰۰۵ کاهش یافته است که تداوم روند مشاهده‌شده پس از اوایل دهه ۲۰۰۰ می‌باشد (شکل ۶). این روند به‌ویژه در کشورهایی که تحولات بخش آبیاری نسبت به بخش کشاورزی بیشتر بوده است، مشهود می‌باشد. این کاهش در برخی از کشورها، قابل توجه است و اغلب با اصلاحات عمیق سیاستی (سیاست‌های کشاورزی، سیاست‌های تنظیم آب)، توانایی کشاورزان برای سازگاری با اقلیم جدید، استفاده از سامانه‌های آبیاری فشرده و محیط‌های سیاستی مرتبط است. کاهش استفاده از آب برای آبیاری اراضی کشاورزی، عمده روند کاهش استفاده از آب کشاورزی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه را توضیح می‌دهد. کاهش استفاده از آب کشاورزی در اکثر کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه به‌ویژه در کشورهای مواجه با میزان بالای تنش آبی به کاهش مشاهده‌شده در تنش‌های آبی، کمک کرده است (OECD, 2018). میزان استفاده از آب (به عنوان مثال مقدار آب آبیاری) در

پیامدهای زیست‌محیطی بخش کشاورزی و تحولات سیاستی دهه اخیر... ۳۵

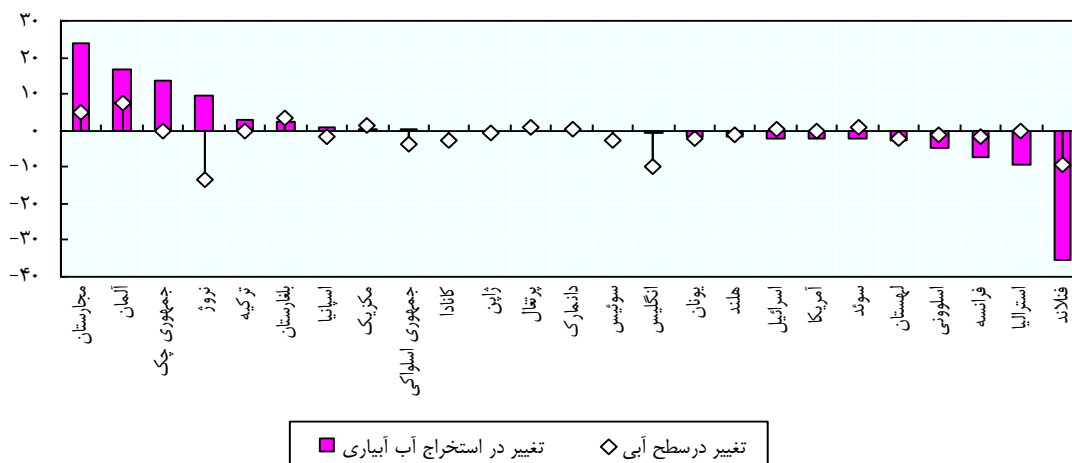


نکته: رتبه‌بندی کشورهای بر اساس میانگین تغییر درصد سالانه بین سال‌های ۲۰۰۳-۰۵ و ۲۰۱۳-۱۵ هست. ۱. برای شیلی، ۱۳-۲۰۱۱ جایگزین ۱۵-۲۰۱۳ شده است. UNFCCC (2018), Greenhouse Gas Inventory Database, <http://ghg.unfccc.int/>; OECD (2018), Agri-environmentalindicators (database), <http://www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/agri-environmentalindicators.htm>.

شکل ۴ - انتشار گازهای گلخانه‌ای کشاورزی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه



شکل ۵ - شدت انتشار گازهای گلخانه‌ای کشاورزی در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه



نکته: متوسط تغییر درصد سالانه به‌عنوان میانگین رشد هندسی بین دو میانگین سه‌ساله محاسبه می‌شود.

OECD (2016), Agri-environmental indicators (database), <http://www.oecd.org/tad/sustainableagriculture/agri-environmentalindicators.htm>

شکل ۶- میانگین تغییر درصد سالانه در برداشت آب برای آبیاری اراضی و مناطق آبیاری در کشورهای منتخب از ۲۰۰۶-۲۰۰۴ تا ۲۰۱۴-۲۰۱۲

عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در طول دوره ۱۴ - ۲۰۰۲ بوده است.

جمعیت پرندگان مزارع، به عنوان شاخصی از تنوع زیستی در اراضی کشاورزی، تقریباً در تمام کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه به طور مداوم در آخرین پایش دوره تجزیه و تحلیل (۲۰۰۲-۱۴) میلادی رو به کاهش بوده است. علاوه بر این، نرخ کاهش جمعیت پرندگان در مزارع کشاورزی در دهه اخیر سرعت بیشتری یافته است.

نتیجه‌گیری

سیاست‌های حمایتی در بخش کشاورزی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است و برخی از کشورها به دلیل اهمیت بخش کشاورزی در ایجاد اشتغال و رشد اقتصادی به دنبال استفاده از حداکثر ظرفیت این بخش صرف‌نظر از محدودیت‌های زیست‌محیطی هستند. سیاست‌های حمایتی کشاورزی اغلب دارای اهداف چندگانه‌ای هستند و در واقع ممکن است در جهت بهبود اثرات زیست‌محیطی کشاورزی نباشند و به صورت تأثیرات منفی و یا نامناسب فعالیت‌های بخش کشاورزی در حوزه منابع آب، خاک، هوا و سلامتی انسان‌ها بروز نمایند. آن‌ها می‌توانند به‌عنوان مثال با اثرگذاری بر تصمیمات کشاورزان در مورد استفاده از نهاده‌ها، انتخاب محصولات، یا استمرار فعالیت کشاورزی بر عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی تأثیر بگذارند. بررسی اخیر سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی سیاست‌های کشاورزی به درک این مسئله می‌پردازد که چگونه انواع مختلف اقدامات حمایتی در اثرات زیست‌محیطی خود متفاوت هستند و شاخص‌هایی را برای پایش عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی توسعه و مورد استفاده قرار داده‌اند که در این مقاله به آن‌ها اشاره شده است. تراز مواد مغذی خاک؛ میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای؛ برداشت آب برای فعالیت‌های کشاورزی؛ و تنوع زیستی اراضی کشاورزی (تنوع محصول و همگونی چشم‌اندازها) از جمله شاخص‌های کلیدی است که بهبود و واکامت آن به تبیین رابطه بین بخش کشاورزی و محیط‌زیست کمک می‌نماید و بررسی‌های اخیر

از بین رفتن تنوع محصول، ناهمگونی چشم‌اندازها و استفاده فزاینده از آفت‌کش‌ها، تأثیرات بسیار زیادی بر تنوع زیستی اراضی کشاورزی دارند

تغییرات در اراضی و استفاده از آفت‌کش‌ها، عوامل اصلی تغییر تنوع زیستی کشاورزی، به‌ویژه جمعیت پرندگان مزارع، به عنوان شاخصی از تنوع زیستی در اراضی کشاورزی به شمار می‌آید (Stanton et al., 2018). استفاده از مواد مغذی اضافی می‌تواند به دلیل سمیت بالا در محیط‌زیست و غنی‌سازی ماده مغذی، کاهش اکسیژن در اکوسیستم‌های آبی، اسیدی شدن آب یا خاک و یا تشدید اثر سایر عوامل تنش‌زا مانند پاتوژن‌ها، گونه‌های مهاجم و تغییر اقلیم، تأثیر منفی بر تنوع زیستی بگذارند (OECD, 2019). کاهش سطح اراضی کشاورزی، از دست دادن تنوع محصول، ناهمگونی چشم‌اندازها (ترکیبی از کاربری‌های گوناگون و قابلیت‌هایی چون بوته‌ها، درختان و زمین‌های زراعی در یک فضای خاص) و استفاده بیشتر از مواد شیمیایی - تمام نشانه‌های تشدید کشاورزی - برخی از فشارهای عمده‌ای هستند که پرندگان اراضی کشاورزی در اغلب کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه با آن مواجه هستند (Firbank et al., 2008; Tilman et al., 2001). کیفیت زیستگاه برای تنوع زیستی در اراضی کشاورزی نیز به نوع محصولی که رشد می‌کند بستگی دارد (Jerrentrup et al., 2017; Turley, 2006).

مساحت اراضی مورد استفاده برای فعالیت‌های کشاورزی در اکثر کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، به‌ویژه در اروپای غربی، در دوره زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۴ میلادی به‌طور مداوم کاهش یافته است. نرخ کاهش در طول این دوره نسبت به دهه گذشته شتاب گرفته است. با این وجود، تولید محصولات کشاورزی در منطقه سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه به طور متوسط طی همین دوره به میزان ۰/۵ درصد در سال افزایش یافته است که حاکی از افزایش بهره‌وری کاربری اراضی کشاورزی هست. تغییر در سطح مراتع دائمی، عامل عمده تغییرات در استفاده از اراضی کشاورزی در کشورهای

- No. 130, OECD Publishing, Paris.
<https://dx.doi.org/10.1787/add0f27c-en>
- Jerrentrup, J. S., Dauber, J., Strohbach, M.W., Mecke, S., Mitscheke, A., Ludwig, Y., Klimake, S. 2017. Impact of recent changes in agricultural land use on farmland bird trends”, Agriculture, Ecosystems & Environment. 239: 334-341.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2017.01.041>.
- OECD.2021. Nutrient balance (indicator). doi: 10.1787/82add6a9-en Accessed on 22 August 2021.
- OECD.2019. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2019, OECD Publishing, Paris.
<https://doi.org/10.1787/39bfe6f3-en>.
- OECD.2019. Agri-environmental indicators: Nutrient Balances.
[https://one.oecd.org/document/COM/TAD/CA/ENV/EPOC\(2018\)5/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2018)5/FINAL/en/pdf).
- OECD.2019. Producer and Consumer Support Estimates. OECD Agriculture statistics (database). <http://dx.doi.org/10.1787/agr-pcse-data-en>.
- OECD.2019. Agricultural Policies in Argentina, OECD Food and Agricultural Reviews, OECD Publishing, Paris.
<https://dx.doi.org/10.1787/9789264311695-en>.
- OECD.2019. OECD Economic Outlook. Volume 2019 Issue 1: Preliminary version, OECD Publishing, Paris.
<https://dx.doi.org/10.1787/b2e897b0-en>.
- OECD.2018. Agri-environmental indicators (database). <http://www.oecd.org/tad/sustainableagriculture/agri-environmentalindicators.htm>.
- OECD.2018. Agri-environmental Indicators: Agricultural Water Use and Irrigation [COM/TAD/CA/ENV/EPOC (2016)21/FINAL].
- OECD.2018. OECD Economic Outlook, Volume 2018 Issue 2, OECD Publishing, Paris.
https://dx.doi.org/10.1787/eco_outlook-v2018-2-en
- OECD.2017. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2016, OECD Publishing, Paris.
https://doi.org/10.1787/agr_pol-2017-en.
- OECD.2016. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2016, OECD Publishing, Paris.
https://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2016-en.
- OECD.2016. Mitigating Droughts and Floods in
- کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه حاکی از دستاوردهای قابل توجه در برخی از این شاخص‌ها هست.
- منابع**
- پوراحمد، ا. و حیدری، ر. ۱۳۹۵. بررسی آلودگی‌های زیست‌محیطی در کشورهای جهان اسلام. پژوهش‌های سیاسی جهان اسلام. ۶(۱): ۱۷۰-۱۴۳.
- سلطانی نژاد، ح.، ناصر پور، ع.، فلاح، ج. و ناروئی، م. ۱۳۹۶. سیاست‌های حمایتی بخش کشاورزی با تمرکز بر رویکردهای مبتنی بر بازار (از طریق بورس‌های کالایی). شرکت بورس کالای ایران، تهران.
- شرزه ای، غ. و ماجد، و. ۱۳۹۳. نگاهی متفاوت به فعالیت‌های بخش کشاورزی: هزینه‌های زیست‌محیطی بخش کشاورزی در ایران. اقتصاد کشاورزی. ویژه نامه: ۸۱-۶۹.
- مرکز آمار ایران. ۱۳۹۹. گزارش شش ماهه رشد اقتصادی.
- Balogh, J. and Jámbor, A. 2020. The Environmental Impacts of Agricultural Trade: A Systematic Literature Review, Sustainability 2020, 12, 1152; doi: 10.3390/su12031152
- EMEP.2018. Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe; OECD (2018), Agri-environmental indicators (database).
<http://www.oecd.org/tad/sustainableagriculture/agri-environmentalindicators.htm>.
- Firbank, L. G., Petit, S., Smart, S., Blain, A., Fuller, R.J. 2008. Assessing the impacts of agricultural intensification on biodiversity: a British perspective”, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 363/1492:777-787.
<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2007.2183>.
- FAO. 2018. The State of Agricultural Commodity Markets. Agricultural Trade, Climate Change and Food Security; FAO: Rome, Italy. (accessed on 18 September 2019).
<http://www.fao.org/3/I9542EN/i9542en.pdf>
- Henderson, B. and Lankoski J. 2019. Evaluating the environmental impact of agricultural policies”, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers,

- Agriculture: Policy Lessons and Approaches, OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris.
<https://dx.doi.org/10.1787/9789264246744-en>.
- OECD.2016. The PSE Manual. <http://www.oecd.org/tad/agricultural-policies/full%20text.pdf> (accessed on 13 September 2018).
- OECD.2015. Drying Wells, Rising Stakes: Towards Sustainable Agricultural Groundwater Use, OECD Studies on Water, OECD Publishing, and Paris. <https://dx.doi.org/10.1787/9789264238701-en>.
- OECD.2014. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2014: OECD Countries, OECD Publishing, and Paris. https://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2014-en.
- OECD.2014. Green Growth Indicators for Agriculture: A Preliminary Assessment, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris. <https://dx.doi.org/10.1787/9789264223202-en>.
- OECD.2009. Developments in Agri-environmental Policies in OECD Countries, in Agricultural Policies in OECD Countries 2009: Monitoring and Evaluation, OECD Publishing, Paris. https://dx.doi.org/10.1787/agr_oecd-2009-5-e.
- Rohila, A.K., Maan, A. D., Kumarand, A. and Krishan, K. 2017. Impact of agricultural practices on environment, Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. 19(2): 145-148
- Stanton, R., Morrissey, C. and Clark, R. 2018. Analysis of trends and agricultural drivers of Farmland bird declines in North America: A review. Agriculture, Ecosystems & Environment. 254:244-254. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2017.11.028>
- Smith, P. and Bustamante.M. 2014. Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)", in Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment, [Edenhofer, O., et al. (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge and New York. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter11.pdf.
- The Global Economy.2021 . https://www.theglobaleconomy.com/rankings/share_of_agriculture/
- Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B.DAntonio, C., Dobson, D., Howarth,R. and Schindler,D. 2001. Forecasting Agriculturally Driven Global Environmental Change. Science.. 292/5515: 281-284. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1057544>.
- Turley, D. 2006. Environmental impacts of cereal and oilseed cropping and potential for biofuel production. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.625.3369&rep=rep1&type=pdf> (accessed on 8 April 2019).
- UNFCCC. 2018. Greenhouse Gas Inventory Database, <http://ghg.unfccc.int/>; OECD (2018), Agri-environmental indicators (database). <http://www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/agri-environmentalindicators.htm>.
- World Trade Statistical Review; World Trade Organization: Geneva, Switzerland. 2019. https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2019_e/wts2019_e.pdf (accessed on 6 January 2020).- <https://www.theglobaleconomy.com/>

Environmental Implications of the Agricultural Sector and Policy Developments of the Recent Decade: A Case Study of OECD Countries

F. Askari Bozayeh^{*1}, R. Mohammadzadeh² and A. Moradi³

Abstract

The agricultural sector as the main infrastructure for food security is one of the most important economic sectors of societies and its average share in the GDP of 161 countries studied in 2019 is about 11 percent. In parallel with the role of this sector in the provision of food security and employment of countries with negative side effects on basic resources and the environment, which led governments to reconsider their policies related to the agricultural sector. Governments can, willingly or unwillingly, affect the environmental sustainability of the agricultural sector in a variety of ways. This article focusing on non-systematic review approach and using the reports of authentic international institution (including FAO, OECD, WTO, etc.), deals with the implications of the agricultural sector and policy developments of the recent decade in the OECD member countries. The findings show that agricultural support policies tend to have a negative impact on the environment. Market price supports policies and payments based on output, and payments based on unconstrained variable input use found to be the most environmentally harmful. In contrast, fully decoupled support payments based on non-current crop area are the least harmful. Soil nutrient balance; Greenhouse gas emissions; Water abstraction for agricultural activities; and biodiversity of agricultural lands (crop diversity and homogeneity of landscapes) are among the key indicators that its improvement and deterioration helps to explain the relationship between agriculture and the environment and recent studies by OECD countries show significant gains in some of these indicators.

Keywords: Agricultural support policies, Greenhouse gas emissions, Soil nutrient balance

¹ Researcher of Economic, Social and Extension Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran (*Corresponding Author Email: f.askari@areo.ir)

² MSc in Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

³ Researcher, Forestry, Rangeland and Watershed Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran

Received: 18 June 2021

Accepted: 3 Sept 2021