

## ارزیابی سودمندی های اقتصادی رتبه‌بندی محصولات کشاورزی بر پایه

### سلامت و کیفیت<sup>۱</sup>

سمانه عابدی<sup>۲</sup> و محمدعلی ملبوبی<sup>۳</sup>

#### چکیده

از اصلی‌ترین شاخص‌های توسعه کشورهای، سطح امنیت غذایی است که بر پایه آن، دسترسی پایدار به مواد غذایی کافی و سالم از محورهای اصلی پرورش منابع انسانی کارآمد محسوب می‌شود. در این زمینه اتخاذ سیاست‌ها و راهبردهای صحیح و اجرای برنامه‌های عملیاتی برای رتبه‌بندی و به دنبال آن ارزش‌گذاری محصولات کشاورزی بر مبنای سلامت و کیفیت، موجب سودآوری بیشتر و سوق یافتن فعالیت‌های کشاورزی به سمت و سوی آن می‌شود که سلامت غذا را از محل تولید آن تنظیم کنند. تجربه‌های جهانی حاکی از آن است چهار عامل: سلامت، کیفیت، ارزش غذایی و ملاحظه‌های زیست‌محیطی در رتبه‌بندی محصولات کشاورزی تأثیر اصلی دارند: در این مقاله، با مروری بر تجربه‌های جهان بر اهمیت توجه به رتبه‌بندی محصول‌ها بر اساس سلامت و کیفیت تأکید شده است. در یک جمع‌بندی، راهکارهای کارآمد و اثربخش در چارچوب واکاوی " هزینه- فایده مالی" با مدیریت تلفیقی مزرعه با اجرای روش کشاورزی زیستی<sup>۴</sup> ارائه شده است که در کارگروه کشاورزی گروه تولید ستاد توسعه زیست فناوری مورد بحث و پیشنهاد بوده‌اند. از جمله، ارزیابی اقتصادی استفاده از نهاده‌های زیستی در زنجیره تولید محصول گندم در ایران، حاکی از مزاد سودی با میانگین ۱۹۵۰۰ میلیارد ریال در سال است. همچنین، مقدار مشوق اقتصادی ممکن در حالت حذف یارانه کود شیمیایی، بین ۲۰۰ تا ۴۶۰۰ هزار ریال در هر هکتار گندم برآورد شده است. در مجموع، میانگین کل سودمندی‌های ناشی از تغذیه تلفیقی در سطح کلان معادل ۲۴۸۵۰ میلیارد ریال در سال در ایران، برآورد شد. این بررسی‌ها نشان می‌دهد رتبه‌بندی محصول‌های سالم، نه تنها در سطح خرد منجر به بهبود بهره‌وری، افزایش انگیزه‌های تولید سالم و ارتقای کارایی در کاربرد منابع موجود می‌گردد، بلکه از همه مهم‌تر در سطح کلان منجر به حفظ امنیت غذایی، کاهش آسیب به محیط زیست و سلامت جامعه، کاهش بار مالی بودجه دولت و هدررفت سرمایه‌های ملی و تشویق افزایش سرمایه‌گذاری‌های جدید نیز می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** زیست فناوری، مدیریت تلفیقی مزرعه، محصول سالم، واکاوی هزینه-سود.

#### مقدمه

افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان و نگرانی از وجود بقایای سم‌ها، کودهای شیمیایی و پیامدهای آن‌ها، تمایل مصرف‌کنندگان به مصرف محصولات کشاورزی سالم و باکیفیت را افزایش داده است. از سوی دیگر، تأمین امنیت غذایی

۱- تاریخ دریافت: ۹۷/۹/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۶

۲- نویسنده مسئول، پست الکترونیک: s.abedi@atu.ac.ir

۳- به ترتیب، استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی و استاد پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری.

یکی از وظیفه‌های حاکمیتی هر کشور در راستای برقراری عدالت اجتماعی است (۸). در این زمینه، بی‌تردید یکی از پیش زمینه‌های دستیابی به امنیت غذا، اصلاح ساز و کارهای حاکم بر تولید و عرضه محصولات کشاورزی است، زیرا اگر به ترتیب، ساختار و نظام حاکم در این حوزه جامع و کامل نباشد، به دلیل ورودی ناسالم به زنجیره تولید غذا، تضمین سلامت مواد غذایی به سختی امکان‌پذیر می‌گردد. در تعریف‌های مختلف از جمله در تعریف بانک جهانی و اجلاس جهانی غذا "دسترسی به غذای سالم" عنصر محوری امنیت غذایی است. بنابراین، قانون‌های حاکم بر غذا، نه تنها باید تأمین‌کننده شرایط مناسب به منظور دسترسی فیزیکی به محصولات کشاورزی سالم باشد، بلکه باید مانع عرضه و فروش محصولات ناسالم گردد تا دسترسی به محصولات سالم و به دنبال آن عرضه غذای سالم دچار رقابت‌های غیراصولی نشود (۱). به بیان دیگر، سلامت محصولات کشاورزی و غذایی در بین ابعاد چهارگانه امنیت غذایی (کفایت، سلامت، دسترسی و پایداری) نقش محوری دارد. در این دیدگاه، حتی زمانی که محصولات کافی تأمین شود، ولی سلامت و بهداشت غذایی وجود نداشته باشد، ممکن است ناامنی غذایی ایجاد شود. سازمان بهداشت جهانی سلامت غذایی را این گونه تعریف کرده است "سلامت غذایی یعنی اطمینان از این که غذا موجب آسیب به مصرف‌کننده نخواهد شد. این مفهوم، آلودگی ناشی از عامل‌های شیمیایی و زیستی را دربرمی‌گیرد و با ماهیت ذاتی محصولات ارتباط دارد" (۹).

بر پایه تجربه‌های جهانی چهار عامل سلامت، کیفیت و ارزش غذایی بیشتر و مراقبت‌های محیط‌زیستی در تعیین رتبه محصولات کشاورزی تأثیر اصلی دارند. معیارهای سنجش سلامت محصولات کشاورزی بر مبنای رعایت سطح مجاز باقیمانده سم‌ها، نیترات، فلزهای سنگین و مایکوتوکسین‌ها رقم می‌خورد. کیفیت و بازاریابی محصولات کشاورزی از سویی گزینه‌ای برای پاسخگویی به خواسته‌های مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی است و از سوی دیگر گزینه‌ای برای موفقیت در بازار رقابتی این محصولات محسوب می‌شود. ارزش غذایی از نظر مقدار کالری و نسبت‌های صحیح اجزای مواد مغذی سنجیده می‌شود. آلودگی‌های محیط‌زیستی با بهره‌گیری گسترده بشر از سم‌ها و کودهای شیمیایی در ۱/۸ میلیارد هکتار روی کره زمین اکنون ملاحظه اساسی در سنجش بهره‌وری این بخش است. با این ملاحظه‌ها، مبنای درجه‌بندی سلامت و کیفیت محصولات کشاورزی در سال‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران و دولتمردان قرار داشته است. برای نمونه، براساس اطلاعات منتشر شده در سال زراعی ۱۳۹۴، بیش از ۳۵٪ هزینه کودهای مصرفی در تولید محصولات زراعی به اوره و سوپرفسفات تریپل اختصاص یافته است. زیادی مصرف اوره ارزان قیمت، موجب کاهش محصول در هکتار، هدررفت سرمایه، تجمع نیترات و آلودگی‌های محیط زیستی گردیده است. تبدیل نیترات به نیتريت در دستگاه گوارش و سمیت نیتريت حاصل، به ویژه در جانوران نشخوارکننده و نوزادان، موجب ایجاد بیماری‌هایی مانند متموگلوبینمی<sup>۱</sup> می‌گردد. در آن انتقال اکسیژن در بدن مختل و حالت خفگی به ویژه در نوزادان بروز می‌کند و ممکن است منجر به مرگ انسان شود. همچنین، در اثر تداوم مصرف سبزی‌های محتوی نیترات زیاد، در داخل معده با ترکیب‌های آمینو، نیتروزآمین تولید می‌کند که یک ماده سمی و سرطان‌زا است. افزون بر آن، کادمیوم آلاینده خطرناک و سرطان‌زای دیگری است که از مواد غذایی به بدن می‌رسد (۱۶). بر اساس گزارش‌های مختلفی غلظت کادمیوم تجمع یافته در دانه‌های گندم دوروم در استان خوزستان بالغ بر ۰/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم (بیش از ۴ برابر حد استاندارد) است و بدیهی است مصرف این نوع گندم‌ها سلامت جامعه را با خطر جدی مواجه می‌کند. مقدار کادمیوم در پیاز و سیب زمینی، برنج و حتی سبزی‌هایی

مانند اسفناج به ترتیب تا ۰/۵۷، ۰/۳۵ و ۰/۸۷ میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش شده است. این در حالی است که سازمان بهداشت جهانی اعلام کرده کادمیوم نباید در هفته بیش از ۰/۴ تا ۰/۵ میلی‌گرم مصرف گردد (۲، ۱۶). فاضلاب‌ها نیز دارای مقادیر زیادی از عناصر غذایی است که در حالت معمول و در صورت ورود به آب‌های جاری موجب آلودگی آن می‌شود، در صورتی که از این مواد می‌توان به صورت کود محلول برای کشت و جنگل‌کاری استفاده کرد. این در حالی است که فاضلاب ممکن است بسته به منشأ آن، حاوی مقداری از مواد بالقوه زیانبار مانند فلزهای سنگین و عامل‌های بیماری‌زا باشد که در خاک و سیستم‌های زیستی تجمع یافته و باعث ایجاد سمیت شود. در این زمینه بررسی‌ها نشانگر این است که آبیاری گیاهان زراعی با آب فاضلاب موجب افزایش غلظت فلزهای سنگین در خاک و گیاه می‌شود (۱۸). از این رو، آلودگی آب و خاک به فلزهای سنگین، ضمن کاهش محصول و کیفیت آن، پایداری تولید کشاورزی و سلامت افراد جامعه را نیز با خطر مواجه می‌کند. به طوری که دشواری‌های بهداشتی محصول‌های کشاورزی در نتیجه واکنش‌های مختلف بین ترکیب‌ها و آلاینده‌های فاضلاب با خاک و گیاه اتفاق می‌افتد (۳). بنابراین به طور کلی، در دهه اخیر افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان و نگرانی از وجود باقیمانده سم‌ها و کودهای شیمیایی و پیامدهای آن‌ها، از یک سو تمایل مصرف‌کنندگان را به مصرف محصول‌های کشاورزی سالم و با کیفیت افزایش داده است. از سویی دیگر، در قانون‌ها و سندهای بالادستی از جمله، قانون اساسی، سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، بر هدف‌های کلان نظام علم و فناوری کشاورزی و قانون‌های برنامه توسعه، برخورداری از امنیت غذایی، تولید غذای سالم و با کیفیت، امکان دسترسی مردم به محصول‌های سالم، اجرای برنامه تامین سلامت غذا از مزرعه تا سفره، کاهش استفاده از عامل‌های تولید شیمیایی و ترویج استفاده از کودهای آلی و زیستی تاکید شده است. بنابراین چنان‌چه رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی در حکم یک راهبرد نظام‌مند برای اصلاح وضع موجود تولید محصول‌های کشاورزی پذیرفته شود، راهکاری عملیاتی و محوری خواهد بود که به طور اصولی از زیان مادی و معنوی، تحمیل هزینه‌های گزاف سالانه به کشور از جمله هزینه‌های درمان بیماری‌های خاص (به دلیل مصرف محصول‌های دارای سطح‌های غیرمجاز باقیمانده آفت‌کش‌ها، فلزهای سنگین، نیترات و میکوتوکسین‌ها)، هزینه‌های اقتصادی ناشی از مصرف بیش از حد کودها و آفت‌کش‌ها، هزینه‌های ناشی از رعایت نکردن استانداردهای ایمنی شغلی کشاورزان و غیره پرهیز شود. در این مقاله، با مروری بر تجربه‌های جهانی، لزوم توجه به رتبه‌بندی محصول‌ها بر اساس سلامت و کیفیت واکاوی خواهد شد. در جمع‌بندی پایانی، راهکارهای کارآمد و اثربخش بومی در چارچوب واکاوی "هزینه-سود" مدیریت تلفیقی مزرعه با اجرای روش کشاورزی زیستی ارائه خواهد شد که در کارگروه کشاورزی ستاد توسعه زیست‌فناوری مورد مطالعه و برنامه‌ریزی چند ساله بوده است.

### عامل‌های موثر در رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی

موضوع سلامت و کیفیت محصول‌های کشاورزی، یکی از چالش‌های اساسی جامعه‌های امروزی است که پیامدهای ناشی از وجود بقایای سم‌ها، آفت‌کش‌ها، کودهای شیمیایی، تمایل مصرف‌کنندگان را به مصرف محصول‌های کشاورزی سالم افزایش داده است (۵). بنابراین به منزله یک مطالبه عمومی، رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی بر مبنای سلامت و کیفیت از اهمیت خاصی برخوردار است. رتبه‌بندی یاد شده باید بیانگر این می‌باشد که تولیدکنندگان در فرآیند تولید محصول تا چه میزان شیوه‌های صحیح تولید، ساختار و شرایط خوب کاری و شاخص‌های زیست‌محیطی را رعایت می‌کنند. مقدار باقیمانده سم‌ها، فلزهای سنگین، نیترات و میکوتوکسین‌ها شاخص‌های سلامت را تشکیل می‌دهند.

رتبه‌بندی فعلی غلات مبتنی بر شاخص‌های ظاهری محصول‌های کشاورزی شامل دانه‌بندی، خاک و شن، کاه و کلتش، سن‌زدگی و مانند آن است. در حالی که در جهان پیشرفته شاخص‌های کیفیت بیشتر ذاتی هستند و شامل مقدار پروتئین، گلوٹنین و نشاسته و همچنین ارزش‌های تغذیه‌ای است که در سال‌های اخیر امتیاز برجسته‌ای پیدا کرده است (۲۱). در این راستا، نظام رتبه‌بندی مجموعه‌ای از دستورکارها، استانداردها، مقررات و فرایندهای حقوقی، اجرایی و کنترلی است که برای ایجاد اعتماد در مصرف‌کنندگان درباره سلامت و کیفیت محصول‌های کشاورزی می‌تواند مؤثر واقع شود. نتیجه این اقدام‌ها در قالب نظام رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی یکی از مهم‌ترین رویکردهای مدیریت کیفیت مواد غذایی محسوب می‌شود، زیرا از سویی گزینه‌ای برای پاسخگویی به انتظارات و خواسته‌های مصرف‌کنندگان محصول‌های کشاورزی است و از سوی دیگر گزینه‌ای برای موفقیت در بازار رقابت واقعی محصول‌های کشاورزی و غذایی خواهد بود.

در عمل، از جمله مهم‌ترین هدف‌های رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی عبارت است از اشاعه تفکر علمی و گسترش فناوری‌های نوین در بخش کشاورزی، ارتقاء دانش مدیران، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان، استانداردسازی فرایند تولید محصول‌های کشاورزی، ارتقاء توانمندی‌های حرفه‌ای متخصصان کشاورزی، ارتقاء بهره‌وری عامل‌های تولید، افزایش کمیت و سلامت و کیفیت در تولیدهای بخش کشاورزی، کاهش هزینه‌ها و رقابت‌پذیر شدن فعالیت‌های کشاورزی، کاهش خطر در بخش و سودآور شدن فعالیت‌های بخش و گواهی شدن محصول‌های کشاورزی و قابلیت صادرات است.

در راستای مدیریت کیفیت با استفاده از رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی، رعایت استانداردها یکی از مهم‌ترین ابزارهای تضمین‌کننده کیفیت، ایمنی و تجارت محصول‌های سالم کشاورزی هستند که سودمندی‌های اقتصادی زیادی را نیز به همراه دارند. هدف کلی از تدوین ضوابط و استانداردهای کشاورزی، بهره‌وری مناسب عامل‌های تولید، افزایش محصول، سلامت محصول، صرفه اقتصادی فردی و ملی و حفظ محیط زیست از طریق تعریف دقیق روابط سودبران و دست‌اندرکاران تولید کشاورزی است (۵)، اما نکته تأمل‌پذیر این است که مطابق بررسی‌های انجام شده، استانداردهای موجود در کشور در بخش کشاورزی مانند استانداردهای ملی، ایزوهای بین‌المللی، مجموعه قانون‌های کدکس و نظام تجزیه و واکاوی خطر و تعیین نقطه‌های کنترل بحرانی<sup>۱</sup>، تنها فرایندهای پس از تولید محصول را پوشش می‌دهند (۱۲). با توجه به این که تولید محصول‌های سالم نیازمند استانداردسازی عملیات و محصول‌های کشاورزی است. این بخش با یک خلأ در اجرا رو به رو است یعنی واحدهای تولیدی کشور زیر نظارت استاندارد مناسب برای عملیات کشاورزی (از کاشت بذر تا خروج محصول از مزرعه) نیست تا بتوان بر اساس آن به رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی از نظر سلامت و کیفیت پرداخت. در این زمینه از جمله مسایل و چالش‌ها در تطابق با استانداردهای سلامت محصول‌های کشاورزی، محدودیت‌های اقتصادی، پژوهشی و ساختاری، ضعف یا نبود ظرفیت سازمانی برای کنترل و اعمال استانداردها، مانع‌های نگرشی، ضعف دانش و آگاهی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان است (۱۲، ۳۰). البته در سال‌های اخیر، یک سری استاندارد با عنوان عملیات کشاورزی صحیح<sup>۲</sup> تدوین شده است، اما مانع‌های ساختاری-سازمانی در رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی ناشی از ضعف کمی و کیفی آموزش برای اجرای مقررات و استانداردها در بخش کشاورزی، ضعف هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی مرتبط، نبود تعامل بین بخش‌های دولتی و خصوصی، حجم زیاد تولید (سالانه ۱۱۰ تا ۱۳۰ میلیون تن محصول‌های غذایی مشتمل بر ۷۵ میلیون تن محصول‌های زراعی و باغبانی)، گستره وسیع جغرافیای تولید محصول‌های کشاورزی در سراسر کشور و نبود بستر مناسب برای حمایت از محصول‌های زیر پوشش استانداردهاست. در زمینه مانع‌های نگرشی و نبود آگاهی

1. Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)

2. Good Agricultural Practice (GAP)

تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان نیز می‌توان به نبود منابع انسانی آموزش دیده در زمینه استانداردهای کشاورزی، دسترسی نداشتن تولیدکنندگان و صادرکنندگان به اطلاعات استاندارد، بی‌توجهی به نیاز مصرف‌کنندگان درباره دسترسی به اطلاعات استانداردها، آگاهی نداشتن تولیدکنندگان از نیازهای بازارهای بین‌المللی محصولات کشاورزی، توجه ناکافی رسانه‌های جمعی نسبت به تولیدهای سالم، آشنا نبودن مصرف‌کنندگان در مورد استانداردهای معتبر مواد غذایی سالم اشاره کرد. همچنین اولویت دادن به افزایش کمی محصول در برابر تولید غذای سالم، ناتوانی کشاورزان خرده‌پا در دستیابی به فرصت‌های بازار صادرات، ضعف دولت در جذب مشارکت بخش خصوصی، هزینه سرمایه‌گذاری برای ارتقاء امکانات و تامین هزینه‌های تولید از جمله مانع‌های اقتصادی در رتبه‌بندی محصولات کشاورزی است (۱۲). بنابراین با توجه به این‌که شیوه‌های رایج کشاورزی فعلی با وارد کردن مواد شیمیایی به صورت کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و حتی کودهای حیوانی موجب آلودگی گسترده خاک و آب می‌شوند. معرفی راهکارهای نوین کشاورزی و مدیریت صحیح منابع طبیعی در قالب کشاورزی پایدار نوین، تلاش گروهی پژوهشگران دانشگاهی از یک سو و کشاورزان پیشرو از سوی دیگر را می‌طلبد. از جمله شیوه‌های کشاورزی که در طول سده اخیر برای مدیریت صحیح منابع طبیعی، دستیابی به هدف‌های امنیت غذایی و تأمین سلامت محصولات کشاورزی معرفی شده، شامل کشاورزی ارگانیک<sup>۱</sup>، کشاورزی طبیعی<sup>۲</sup> و کشاورزی زیستی و غیره است (۱۷). کشاورزی ارگانیک، بر پایه "حفظ سلامت خاک، زیست‌بوم‌ها و انسان‌ها" با تکیه بر فرآیندها و چرخه‌های طبیعی و تنوع ژنتیکی است (۲۷). کشاورزی طبیعی نیز بر مبنای استفاده نکردن از هرگونه مواد ماشین‌های کشاورزی در مزرعه است (۱۷). در کشاورزی زیستی نیز تلاش برای احیای نظام ارتباط گیاه با فلور زیستی اطراف آن به ویژه فلور میکروبی، در منطقه ریزوسفر است که در آن سطح ریشه در برابر خاک قرار می‌گیرد (۲۰). احیای این مجموعه گیاه و جامعه میکروبی، برای سلامت و عملکرد مناسب گیاه لازم و ضروری است (۱۷). در بررسی حاضر، سودمندی‌های اقتصادی حاصل از تولید محصول سالم، بر پایه کشاورزی زیستی، ارزیابی می‌شود.

### مشوق‌ها و سیاست‌های حمایتی جهان و ایران در راستای تولید محصولات سالم کشاورزی

در دهه‌های گذشته، دولت‌ها کوشیده‌اند تا با اعمال سیاست‌هایی هم به صورت مستقیم مانند تعیین قیمت‌های تضمینی، خرید تضمینی محصول‌ها و پرداخت یارانه به نهاده‌ها و هم به صورت غیرمستقیم سیاست‌های متفاوت نرخ ارز، پرداخت یارانه به اعتبارهای بخش کشاورزی و اعمال محدودیت‌های گمرکی و تعرفه‌ای بر محصول‌ها و نهاده‌های وارداتی از بخش کشاورزی حمایت کنند تا از این راه به منظور دستیابی به هدف‌هایی چون افزایش درآمد تولیدکنندگان، افزایش تولید، کنترل نوسان‌های شدید قیمت مواد غذایی به نفع مصرف‌کنندگان، افزایش صادرات محصولات کشاورزی و حمایت از محصول‌های راهبردی داخلی در مقابل محصول‌های رقیب وارداتی، این بخش را حمایت کنند (۲۴). به طور کلی سیاست‌های کشاورزی اتخاذ شده به پنج رویکرد تقسیم می‌شود (۷):

۱- تأکید بر حمایت از قیمت بازار از طریق اقدام‌های مرزی و سیاست‌های بازار داخلی: این ابزارهای سیاستی در چین، کلمبیا، ایسلند، اندونزی، ژاپن، قزاقستان، کره، نروژ، روسیه، سوئیس و ترکیه غالب است.

۲- تأکید بر کاهش هزینه سرمایه و نهاده‌های خریداری شده: اعطای یارانه به نهاده‌های متغیر مزرعه، مانند انرژی و کود که به تازگی در کشورهای اندونزی و مکزیک با اهمیت‌تر گردیده‌اند و طرح‌های اعتباری اعطایی برای تحریک سرمایه‌گذاری کشاورزی، سنگ بنای سیاست‌ها در برزیل و کلمبیا را تشکیل می‌دهند و در مجموعه سیاست‌های روسیه و قزاقستان نیز مولفه مهمی به شمار می‌آیند.

۳- تأکید بر سیاست‌هایی که موجب کاهش خطرهای کاهش درآمدها و دریافتی کشاورز می‌شوند: این امر به تازگی در چارچوب سیاستی بازنگری شده در آمریکا تقویت گردیده است و یک طرح بلندمدت در کانادا به شمار می‌آید.

۴- تأکید بر پرداخت‌های مستقیم به کشاورزان: تغییرهای سیاستی اخیر در اتحادیه اروپا و سوئیس که به نحو مطلوبی با حمایت‌های تدارک دیده شده برای کشاورزان از راه پرداخت‌های مستقیم، از جمله افزایش مقررات برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی کشاورزی هماهنگی دارد.

۵- تأکید بر تواناسازی محیط کسب و کار برای کشاورزی: کشورهایی که ابزارهای سیاستی خود را بر خدمات عمومی متمرکز می‌کنند عبارتند از استرالیا، شیلی، نیوزلند و آفریقای جنوبی.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود تا پیش از دهه ۱۹۹۰ میلادی غالب سیاست‌های بخش کشاورزی در راستای تعادل تولید و عرضه جهت‌گیری شده بود و به موضوع‌های محیط‌زیستی و سلامت جامعه توجه چندانی نمی‌شد، اما پس از دهه ۱۹۹۰، افزایش اهمیت سلامت و کیفیت غذا و پیامدهای بحرانی استفاده گسترده از عامل‌های تولید شیمیایی منجر به بروز علاقه‌های مصرف‌کنندگان به سلامت غذا و ارزش‌های محیط‌زیستی شد. بر این اساس جهت‌گیری مجدد زنجیره عرضه کالا به سمت شناخت بیشتر تغییر الگوی تقاضای مصرف‌کنندگان، سیاست دولتی را زیر تأثیر قرار داده است. اقدام‌هایی که برای سلامت عمومی مردم و حفظ محیط زیست وجود دارد، پژوهش، خدمات ترویجی و صنایع تولید نهاده‌های کشاورزی را زیر تأثیر قرار می‌دهد و منجر به تدوین قانون‌های سخت‌تر یا استفاده از رویکردهایی مانند تغذیه تلفیقی گیاهان و مدیریت تلفیقی آفت‌ها برای تضمین سلامت محصول‌ها می‌شود (۲۹). بر این اساس، کشورها در سال‌های اخیر ضمن وضع برخی قانون‌ها در سطح ملی یا تنظیم توافق نامه‌های بین‌المللی، به معرفی چارچوب‌هایی پرداختند که عرضه محصول‌های کشاورزی سالم توسط کشاورزان و ارائه اطلاعات کافی به مصرف‌کنندگان را ترغیب کند. در این راستا، کشورها بیشتر به دنبال تناسب عناصر ضروری برای تغذیه و حفظ سلامت مصرف‌کنندگان و کاهش ضایعه‌های محیط‌زیستی هستند (۱۱).

در این زمینه، سنگاپور موفق‌ترین کشور آسیایی و از پیشرفته‌ترین کشورهای جهان از نظر سلامت غذایی به حساب می‌آید. آنچه از نظر ساختار نهادی در امر سیاست‌گذاری، تعیین استانداردهای سلامت محصول‌ها و نظارت بر اجرای آن‌ها در این کشور جلب توجه می‌کند، تجمیع و تمرکز تدریجی تمامی این وظیفه‌ها در یک نهاد حاکمیتی با عنوان آوا، است. "آوا" در سطح ملی و در جایگاه یک نهاد دولتی، مسئولیت سلامت غذا را بر عهده دارد و برای اطمینان از آن، استانداردهای دقیقی را منطبق با استانداردهای بین‌المللی، در حوزه سلامت غذا وضع کرده است. این اداره مؤلف است از به روز بودن مقررات مربوطه اطمینان حاصل کند و مصرف‌کنندگان را در زمینه بیماری‌ها و نتایج استفاده نکردن از محصول‌های سالم آموزش دهد (۱۰، ۱۹). آمریکا نیز از دیگر نمونه‌های موفق در عرصه سلامت محصول‌های کشاورزی است. ایمنی غذایی در آمریکا زیر نظر نظام پیچیده‌ای است که پانزده نهاد در سطوح فدرال، ایالتی و محلی آن را اداره می‌کنند (۲۵). هر یک از ایالت‌ها می‌توانند این مسئولیت‌ها را از طریق قانون‌ها، مقررات و نهادهای ویژه همان ایالت برای

نظارت بر سلامت و کیفیت غذا تکمیل کنند. در آغاز سال ۲۰۱۵، لایحه‌ای با عنوان غذای سالم به کنگره آمریکا تقدیم شد که طبق آن سازمان فدرال مستقلی در نقش متولی سلامت غذایی تأسیس شود. مطابق این لایحه کارکردهای سلامت غذایی، برچسب‌گذاری، بازرسی و اعمال قانون که در میان پانزده سازمان مجزا پراکنده بود، در یک سازمان تجمیع می‌شود (۹).

همچنین با توجه به پیامدهای نامطلوب استفاده از نهاده‌های شیمیایی، امروزه کاهش مصرف آن‌ها یکی از مهم‌ترین سیاست‌های اقتصادی و زیست‌محیطی در جهان است که به آن توجه شده است. در این زمینه، در ایالات متحده آمریکا، اجرای روش‌های مدیریت تلفیقی مزرعه در ۷۵٪ از زمین‌های کشاورزی در سال ۱۹۹۳ تصویب شد. این سیاست نشان دهنده تعهد دولت فدرال است تا همراه با شریک‌های بخش خصوصی و دولتی خود به آن کشاورزی کمک کند که بر اجرای رویکردی مدیریت تلفیقی مزرعه بر نهاده‌های شیمیایی کمتر، پایداری بیشتر، کارایی اقتصادی، تامین غذای ارزان، سالم و فراوان تکیه دارد. فائو نیز در ۱۳ کشور در جنوب شرق آسیا از برنامه ملی مدیریت تلفیقی آفت‌ها با حمایت برنامه میان‌کشوری حمایت می‌کند. در این راستا بسیاری از کشورها، ضمن تغییرها در سیاست داخلی، برنامه‌های خود را بر پایه روش‌های پژوهشی و ترویجی گسترش دادند. نتایج برنامه اجرا شده نشانگر این است که کشاورزان با آموزش‌های کارشناسان ترویج، نه تنها مصرف آفت‌کش‌ها را کاهش داده‌اند، بلکه به تولید و سود بالاتری دست یافتند. در ایران نیز پس از کنفرانس بین‌المللی محیط زیست و توسعه در سال ۱۹۹۲ میلادی و قبول توافق‌نامه آن با موضوع توسعه کشاورزی پایدار و حفاظت از محیط زیست، دولت جمهوری اسلامی ایران تصمیم به اجرای مدیریت تلفیقی مزرعه‌ها گرفت. بر این اساس، وزارت کشاورزی با هدف توسعه کشاورزی پایدار با رعایت موضوع‌های زیست محیطی و همچنین کاهش مصرف عامل‌های تولید شیمیایی و کاهش مصرف ارزی کشور متعهد شد که در طول برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، میزان مصرف سم‌ها را ۳۰٪ کاهش دهد. در راستای این هدف‌ها و به دلیل اهمیت آن، در دی ماه ۱۳۷۳ تشکیلات شورای عالی کاهش مصرف سم‌ها و کودهای شیمیایی شکل گرفت و طرح کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی تدوین شد. افزون بر این، جهت نیل به خودکفایی و تولید پایدار، هماهنگی در زنجیره تولید، نگهداری، توزیع، مصرف و نظارت بر کیفیت کود، در کشور پیش‌نویس طرح جامع کود تدوین شده است. به طوری که در ماده ۴ آن، به برنامه‌ریزی برای آماربرداری و اعلام سیاست‌های حمایتی و تشویقی به منظور توسعه مصرف کودهای آلی و زیستی و افزایش تدریجی سهم این نوع کودها در سبد مصرف کود کشور تأکید شده است. در ماده ۲۳ پیش‌نویس طرح جامع کود نیز، سازمان امور کود مکلف است به منظور پیشگیری از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی، به منظور ترویج و تبلیغ تولید، عرضه و مصرف محصول‌های سالم کشاورزی از راه تبلیغات رسانه‌ای در سطح جامعه اقدام کنند. بر اساس آیین‌نامه اجرایی بند "الف" ماده ۱۹۳ قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران، وزارت جهاد کشاورزی موظف است برنامه حمایتی لازم جهت اختصاص تسهیلات برای حمایت از تولید و ترویج استفاده از کودهای آلی و زیستی را با رعایت بند "ز" ماده ۱۴۳ قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه تهیه کند. با وجود این، هنوز موارد یاد شده به صورت کامل اجرایی نشده است و مصرف‌کنندگان بیشتر نگران اثرهای بد سم‌ها و کودهای شیمیایی باقیمانده در محصول‌های کشاورزی هستند. همچنین منابع پایه کشاورزی به دلیل کاربرد بیش از حد سم‌ها و کودهای شیمیایی تهدید شده است. این مسئله زنگ خطری برای تولید محصول‌های کشاورزی و به دنبال آن محصول‌های غذایی سالم و کافی است. به طور کلی، با توجه به مجموعه شرایط حاکم بر کشور و فعالیت‌هایی که در بخش کشاورزی صورت می‌گیرد، به یقین می‌توان گفت که سیاست مدونی برای تولید

محصول‌های سالم اجرایی نشده است. با وجود این که در برنامه پنجم توسعه پیش‌بینی شده بود که ۲۵٪ زمین‌های زارعی و باغبانی زیر مدیریت تلفیقی آفت‌ها و ۳۵٪ آن‌ها زیر مدیریت تلفیقی تغذیه قرار گیرد، اما در عمل، فاصله بسیار زیاد است (۴).

بنابراین در کشورهای مختلف شیوه‌های گوناگون مستقیم و غیرمستقیم جهت حمایت از تولید محصول‌های سالم در سطح خرد و کلان، به کار می‌رود. افزون بر سیاست‌ها و مشوق‌های حمایتی مالی یاد شده، لازم است دولت در زمینه تغییر نگرش کشاورزان نسبت به کشاورزی زیستی و تولید محصول‌های سالم نیز سیاست‌گذاری کند، زیرا تصمیم کشاورزان به پذیرش روش‌های نوین کشاورزی پایدار و تولید محصول‌های سالم با رعایت ملاحظه‌های زیست‌محیطی در مدیریت مزرعه، برگرفته از عامل‌های مختلفی است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها فرهنگ‌سازی برای تغییر نگرش کشاورزان از روش‌های مبتنی بر شیمی به کشاورزی زیستی است.

### ارزیابی اقتصادی تولید محصول سالم کشاورزی

یکی از راهکارهای اصلی برای رسیدن به توسعه پایدار در کشاورزی، استفاده از فناوری‌های نوین به ویژه فناوری‌های زیستی در کشاورزی است (۱۳). زیست‌فناوری کشاورزی با تامین نهاده‌های سالم زیست بنیان سه هدف افزایش تولید مواد غذایی متناسب با رشد جمعیت، بهره‌وری بیشینه از بوم‌نظام طبیعی ضمن حفظ پایداری محیط زیست و توسعه اقتصاد زیستی را تامین می‌کند (۱۴). دسترسی به هدف‌های یاد شده سبب می‌شود که چهار چالش سده حاضر یعنی پیدا کردن منابع انرژی تجدیدشونده، تولید مواد غذایی بیشتر و سالم تر، حفظ محیط زیست و افزایش سلامتی انسان تا حد زیادی با تولید محصول‌های سالم مرتفع گردد (۱۵)، اما لازم است به این نکته توجه شود که، زمانی ترویج و توسعه روش‌های کشاورزی پایدار از جمله کشاورزی زیستی برای تولید محصول‌های سالم، منطقی به نظر می‌رسد که به پرسش‌های زیر پاسخ داده شود.

❖ آیا حرکت از کشاورزی مرسوم به سوی کشاورزی زیستی با هدف تولید محصول سالم، منجر به ایجاد درآمد اضافی برای کشاورزان خواهد شد؟

❖ آیا کشاورزی زیستی بر حفظ منابع پایه و کارایی عامل‌های تولید (نهاده‌ها و غیره) و عملکرد آن‌ها اثر گذار است؟

❖ آیا تولید محصول سالم دارای سودمندی‌های اقتصادی ملی و محیط زیستی است؟

مروری بر تجربه‌های جهانی در زمینه اقتصاد استفاده از زیست‌فناوری در کشاورزی، نشان از صرفه‌جویی در منابع مورد استفاده در جریان تولید و ایجاد مازاد اقتصادی است. برای نمونه، آرژانتین از جمله کشورهایی است که با استفاده از زیست‌فناوری در راه صرفه‌جویی در استفاده از منابع ملی خود و ایجاد ارزش افزوده اضافی گام برداشته است. بررسی‌ها نشانگر این است که کشت سویای مقاوم به علف‌کش‌ها از راه صرفه‌جویی در عملیات فیزیکی کنترل علف‌های هرز و همچنین افزایش محصول در واحد سطح، در مجموع ۳۰۳ میلیون دلار سود اضافی برای کشاورزان سویا کار رقم زده است (۲۲). در چین نیز استفاده از پنبه تراریخت توانسته است درآمد خالص کشاورزان را تا حد ۵۰۰ دلار در هکتار افزایش دهد، به طوری که، افزایش درآمد تا حدود ۳۰٪ ناشی از کاهش منابع مورد استفاده در جریان تولید و ۷۰٪ ناشی از افزایش تولید در واحد سطح است. بنابراین کشاورزان با صرفه‌جویی ۳۰ درصدی در استفاده از عامل‌های تولید متغیر مانند کود و انواع سم‌ها که افزون بر هزینه‌بری موجب آلودگی محیط زیست نیز می‌شوند، توانسته‌اند درآمد خالص خود را تا حد زیادی افزایش دهند (۲۶). در هند نیز، پنبه فقط ۵٪ سطح زیرکشت را به خود اختصاص می‌دهد، اما کشاورزان ۵۰٪ از مجموع

سم‌های دفع آفت به کار رفته را با هزینه سالیانه ۱۶ میلیارد روپیه به کار می‌برند. این در حالی است که استفاده از زیست فناوری در تولید پنبه، نه تنها هزینه‌های بهداشتی و تخریب محیط‌زیست را کاهش می‌دهد، بلکه اضافه شدن محصول در هکتار، موجب افزایش درآمدی در حدود ۵ میلیارد دلار در بخش کشت پنبه شد (۲۳). یکی دیگر از مبانی کشاورزی زیستی کاربرد کودهای زیستی به صورت جایگزین کامل یا بخشی از کودهای شیمیایی است. در واقع، در این روش کودهای شیمیایی در نقش مکمل کودهای زیستی به کار می‌روند تا با افزایش تولید محصول مورد اقبال کشاورزی قرار گیرند. بنابراین در میان روش‌های نوین برای اعمال مدیریت کشاورزی پایدار، کاربرد تغذیه تلفیقی با استفاده از کودهای زیستی و شیمیایی به علت کاهش مصرف کودهای شیمیایی به مقدار بیش از ۵۰٪ (۲۸)، ضمن ارتقای سلامت محصول و حفظ محیط زیست، نقش مهمی در صرفه‌جویی در هزینه تأمین کود و افزایش سودآوری تولید محصول‌ها دارد.

در ادامه نتایج حاصل از ارزیابی اقتصادی به کارگیری زیست‌فناوری در زنجیره تولید گندم (به عنوان راهبردی‌ترین محصول کشاورزی) با رویکرد واکاوی هزینه- سود ارائه شده است. در این واکاوی اقتصادی، نتایج برنامه‌ریزی‌های متعدد در آخرین آزمایش‌های عرصه و تحقق یافته درباره مدیریت تغذیه تلفیقی در ایران بهره گرفته شده است. به منظور واکاوی هزینه - سود مالی، سال ۱۳۹۶ به عنوان سال پایه در نظر گرفته شده است. در این زمینه از آن‌جا که آخرین اطلاعات منتشر شده وزارت جهاد کشاورزی مربوط به سال ۱۳۹۴ است، این عددها به سال ۱۳۹۶ منتقل شده است. برای این انتقال و به روزرسانی، در مورد هزینه‌ها از نرخ رشد شاخص قیمت تولیدکننده محصول‌های کشاورزی و برای درآمدها از نرخ رشد قیمت‌های تضمینی استفاده شده است. افزون بر این، تمام محاسبه‌های واکاوی هزینه- سود برای محصول گندم برای یک هکتار صورت گرفته و همه هزینه‌ها، به شکل هزینه جاری و بهره‌برداری و نگهداری محاسبه شده است. به عبارت دیگر، با توجه به ماهیت یکساله بودن محصول‌ها، هزینه‌های ثابت مانند زمین به شکل اجاره و ماشین‌ها به شکل استهلاک وارد مدل شده است. لازم به بیان است، شرح کامل نتایج به تفصیل در گزارش طرح پژوهشی ستاد توسعه زیست فناوری با عنوان بررسی اقتصادی سیاست تشویقی تولید محصول‌های سالم در مورد محصول‌های گندم و ذرت ارائه شده است (۶). در مقایسه با تغذیه فقط شیمیایی (برنامه‌ریزی پایه) بیشترین کاهش در هزینه تمام شده مربوط به برنامه‌ریزی چهارم (استفاده از کودهای زیستی N+P+K) و بیشترین افزایش در سودآوری مربوط به برنامه‌ریزی سوم (استفاده از کودهای زیستی N+P) است. در این مقاله تنها به ارائه نتایج تجزیه و واکاوی‌های اقتصادی برای محصول گندم با فرض اجرای برنامه‌ریزی سوم (استفاده از کودهای زیستی N+P)، در سه حالت بیشترین، میانگین و کمترین اثرهای اقتصادی در میان برنامه‌ریزی‌های مورد مطالعه پرداخته می‌شود. همچنین با توجه به این‌که جایگزینی نهاده‌های رایج با نهاده‌های زیستی نمی‌تواند با سرعت و در ظرف زمانی کوتاه انجام شود، بنابراین چهار حالت تحقق‌پذیری ۱، ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰٪ طبق جدول ۱ در نظر گرفته شد و بر اساس آن‌ها مقدار مساعدت در هر حالت به تفکیک محاسبه شده است.

در جدول ۱ نتایج مقایسه افزایش سودآوری، کاهش هزینه تمام شده و سودمندی‌های اقتصادی ناشی از تغذیه تلفیقی گندم بر اساس اطلاعات سال ۱۳۹۶، ارائه شده است. با توجه به این‌که سطح زیرکشت آبی گندم بر اساس آخرین اطلاعات منتشر شده در آمارنامه ۱۳۹۴ وزارت جهاد کشاورزی معادل ۲۲۳۸ هزار هکتار بوده است، کل سودمندی اقتصادی سالانه ناشی از اجرای این طرح پیشنهادی برای این محصول محاسبه شده است. نتایج نشان می‌دهد در تحقق‌پذیری ۱٪ طرح پیشنهادی، در میانگین سالانه معادل ۱۸۰ میلیارد ریال سودمندی اقتصادی ناشی از تولید محصول گندم ایجاد می‌شود. همچنین در حالت ۱۰٪ تحقق‌پذیری مدیریت تغذیه تلفیقی در تولید گندم، بیشترین و کمترین مقدار سودمندی اقتصادی

به ترتیب معادل ۳۳۵۹ و ۶۰ میلیارد ریال است. افزون بر این، میانگین این سودمندی ۱۸۰۱ میلیارد ریال محاسبه شده است. شاخص سودآوری نیز بیانگر مقدار درآمد حاصل از تولید گندم در هر واحد هزینه است. بر اساس نتایج محاسبه شاخص یاد شده در طرح تغذیه تلفیقی گندم، بیشترین مقدار این شاخص معادل ۱/۷۱ در برنامه ریزی ۳ (استفاده از کودهای زیستی N+P) است. به عبارت دیگر، در طرح یاد شده در هر ریال که برای تولید گندم هزینه می‌شود، ۱/۷۱ ریال درآمد ایجاد خواهد شد. این در حالی است که در میانگین با اجرای مدیریت تغذیه تلفیقی، در هر واحد هزینه در تولید گندم، ۱/۵۶ ریال درآمد کسب می‌شود. لازم به بیان است در برنامه ریزی پایه (استفاده از کود شیمیایی) در هر واحد هزینه، معادل ۱/۳۸ ریال درآمد ایجاد می‌شود که از کمترین مقدار این شاخص در شرایط تغذیه تلفیقی کوچکتر است. به عبارت دیگر، در میانگین با اجرای مدیریت تغذیه تلفیقی، شاخص سودآوری گندم به میزان ۱۳٪ در مقایسه با برنامه ریزی پایه افزایش خواهد یافت.

جدول ۱- مقایسه افزایش سودآوری، تغییرهای هزینه تمام شده و میزان سودمندی های اقتصادی ناشی از تغذیه تلفیقی در تولید گندم.

سودمندی‌های اقتصادی در ۱٪	سودمندی‌های اقتصادی در ۱۰٪	سودمندی‌های اقتصادی در ۵۰٪	کل سودمندی‌های اقتصادی یا میزان مساعدت به GDP در ۱۰۰٪	افزایش درآمد هزار ریال / هکتار	تغییر هزینه تمام شده ریال / کیلوگرم	سطح زیر کشت هزارهکتار (آبی)	شاخص †
۳۳۶	۳۳۵۹	۱۶۷۹۳	۳۳۵۸۶	۱۵۰۰۷	-۴۷۸	۱/۷۱	بیشترین
۶	۶۰	۳۰۰	۶۰۰	۲۶۸	+۱۸۶	۱/۳۸	کمترین
۱۸۰	۱۸۰۱	۹۰۰۶	۱۸۰۱۱	۸۰۴۸	-۱۸۵	۱/۵۶	میانگین

† منبع یافته‌های پژوهش، بیشترین، کمترین و میانگین مقدار شاخص‌ها در میان برنامه ریزی های مورد بررسی.

همان‌طور که پیشتر بیان شد یکی دیگر از سودمندی‌های مدیریت تغذیه تلفیقی، ایجاد سودمندی‌های محیط زیستی ناشی از جایگزینی کودهای شیمیایی با کودهای زیستی است. ارزش‌گذاری اقتصادی، سودمندی‌های حاصل از استفاده از منابع را با هزینه‌ها مقایسه می‌کند. هزینه‌ها همان سودمندی‌های از دست‌رفته هستند که برای تعیین آن، نیاز به تعیین خسارت‌های وارد شده به محیط زیست از راه ارزش‌گذاری است. بر این اساس، میزان کل سودمندی‌های محیط‌زیستی (مجموع کاهش پتانسیل گرمایش جهانی، هوپرورش<sup>۱</sup> و اسیدی شدن) ناشی از تغذیه تلفیقی در برنامه‌ریزی‌های مختلف برای یک هکتار گندم محاسبه شده است. در پایان با توجه به سطح زیر کشت محصول گندم آبی، کل سودمندی‌های محیط زیستی (کاهش هزینه اجتماعی)، در گزینه‌های تحقق‌پذیری تعیین شد. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، اگر طرح تغذیه تلفیقی در ۱٪ از سطح زیرکشت گندم محقق شود، بیشترین و کمترین سودمندی محیط زیستی به ترتیب معادل ۲۹ و ۴ میلیارد ریال است. افزون بر این، میانگین سودمندی ناشی از اجرای طرح پیشنهادی در تولید ۱٪ از سطح زیرکشت گندم، معادل ۱۷ میلیارد ریال تعیین شده است. همچنین طبق نتایج، تنها با اجرای این طرح در ۱۰٪ از سطح زیرکشت گندم، به مبلغ ۲۸۸ میلیارد ریال از هزینه‌های اجتماعی ناشی از مصرف کود شیمیایی کاسته می‌شود.

در جدول ۳ نیز، کل سودمندی‌های (مجموع سودمندی‌های محیط زیستی و اقتصادی) ناشی از اجرای طرح تغذیه تلفیقی در گزینه‌های تحقق‌پذیری، محاسبه شده است. نتایج نشان می‌دهد بیشترین و کمترین سودمندی‌های (مجموع سودمندی‌های محیط زیستی و اقتصادی) ناشی از اجرای مدیریت تغذیه تلفیقی در ۱٪ از سطح زیرکشت گندم، به ترتیب معادل ۳۶۵ و ۱۰ میلیارد ریال است. لازم به بیان است میانگین سودمندی سالانه در برنامه ریزی یاد شده معادل ۱۹۷ میلیارد ریال برآورد شده است. همچنین در ۱۰٪ تحقق‌پذیری طرح در تولید گندم، به طور میانگین سالانه ۱۹۷۱ میلیارد ریال سودمندی اقتصادی (مجموع سودمندی‌های محیط زیستی و اقتصادی) ایجاد می‌شود.

جدول ۲- سودمندی‌های محیط زیستی ناشی از تغذیه تلفیقی در تولید گندم در برنامه ریزی‌های مختلف تحقق‌پذیری.

سودمندی‌های محیط زیستی	سودمندی‌های محیط زیستی	سودمندی‌های محیط زیستی	کل سودمندی یا صرفه جویی در هزینه اجتماعی محیط زیستی در ۱۰۰٪ تحقق‌پذیری (میلیارد ریال)	سودمندی‌های محیط زیستی هر هکتار گندم (صرفه جویی در هزینه اجتماعی محیط زیستی)(ریال/هکتار)	سطح زیر کشت گندم هزارهکتار (آبی)	شاخص <sup>†</sup>
در ۱٪ تحقق‌پذیری (میلیارد ریال)	در ۱۰٪ تحقق‌پذیری (میلیارد ریال)	در ۵۰٪ تحقق‌پذیری (میلیارد ریال)	۲۸۸۳	۱۲۸۸۱۱۰	۲۲۳۸	بیشترین
۲۹	۲۸۸	۱۴۴۱	۴۳۲	۱۹۳۱۸۷	۲۲۳۸	کمترین
۴	۴۳	۲۱۶	۱۷۰۳	۷۶۱۰۳۲	۲۲۳۸	میانگین

<sup>†</sup> منبع یافته‌های پژوهش، بیشترین، کمترین و میانگین مقدار شاخص‌ها در میان برنامه‌ریزی‌های مورد بررسی.

جدول ۳- کل سودمندی‌های ناشی از تغذیه تلفیقی در تولید گندم در برنامه ریزی‌های مختلف تحقق‌پذیری.

سودمندی‌های اقتصادی در ۱٪ تحقق‌پذیری (میلیارد ریال)	کل سودمندی‌های اقتصادی در ۱۰٪ تحقق‌پذیری (میلیارد ریال)	کل سودمندی‌های اقتصادی در ۵۰٪ تحقق‌پذیری (میلیارد ریال)	کل سودمندی‌های اقتصادی در ۱۰۰٪ تحقق‌پذیری (میلیارد ریال)	شاخص <sup>†</sup>
۳۶۵	۳۶۴۷	۱۸۲۳۴	۳۶۴۶۹	بیشترین
۱۰	۱۰۳	۵۱۶	۱۰۳۲	کمترین
۱۹۷	۱۹۷۱	۹۸۵۷	۱۹۷۱۴	میانگین

<sup>†</sup> منبع یافته‌های پژوهش، بیشترین، کمترین و میانگین مقدار شاخص‌ها در میان برنامه ریزی‌های مورد بررسی.

بنابراین با توجه به توجیه‌پذیری اقتصادی کاربرد مدیریت تغذیه تلفیقی، سیاست پرداخت مستقیم، یکی از سیاست‌های حمایتی در راستای اعطای مشوق برای ایجاد انگیزه در کشاورزان است که در راستای تولید محصول‌های سالم پیشنهاد می‌شود. پایه سیاست یاد شده را، پرداخت مستقیم در هر هکتار محصول تشکیل می‌دهد که بر اساس آن محصول‌های راهبردی و مهم تولیدکنندگان زیر پوشش حمایتی قرار می‌گیرد. بنابراین در جدول ۴ نتایج میانگین مشوق اقتصادی لازم (میزان پرداخت مستقیم) در سطح خرد برای ایجاد تمایل کشاورزان گندم‌کار به استفاده از روش‌های تغذیه تلفیقی و تولید محصول سالم در حالت حذف یارانه کود شیمیایی ارایه شده است. در این زمینه، نتایج را از دو جهت می‌توان واکاوی کرد. اول این‌که به دلیل مازاد سودی که هر برنامه ریزی نسبت به وضعیت موجود ایجاد می‌کند، کاربرد برنامه‌ریزی‌های زیستی کمک چشمگیری به ارزش افزوده بخش کشاورزی و تولید ناخالص ملی کشور می‌کند. در نگاه واکاوی دوم بر این نکته تاکید شده است که هر برنامه‌ریزی زیستی نسبت به وضعیت موجود (برنامه‌ریزی پایه)، هزینه تمام شده را کاهش می‌دهد. بنابراین، اگر مقدار کاهش هزینه تمام شده در هر کیلوگرم، در کل تولید ضرب شود، کل مشوق پرداختی لازم برای ایجاد انگیزه کشاورزان به دست می‌آید و از تقسیم این عدد بر کل سطح زیرکشت، مقدار پرداختی لازم در هر هکتار گندم را می‌توان محاسبه کرد.

جدول ۴- نتایج محاسبه میزان مشوق پرداختی برای کاربرد نهاده‌های زیستی در تولید گندم در حالت حذف یارانه کود شیمیایی.

شاخص <sup>†</sup>	کل تولید (هزار تن)	سطح زیرکشت (هزار هکتار)	کل مازاد سود سالانه ایجاد شده (میلیارد ریال)	کل مشوق پرداختی لازم (بر اساس هزینه تمام شده) (میلیارد ریال)	مشوق لازم در هر هکتار (هزار ریال)
بیشترین	۷۸۹۳	۲۲۳۸	۳۹۸۴۵	۱۰۲۶۹	۴۶۰۰
کمترین	۷۸۹۳	۲۲۳۸	۴۵۴	۴۵۴	۲۰۰
میانگین	۷۸۹۳	۲۲۳۸	۱۹۵۰۰	۵۹۱۲	۲۶۵۰

<sup>†</sup> منبع یافته‌های پژوهش، بیشترین، کمترین و میانگین مقدار شاخص‌ها در میان برنامه ریزی های مورد بررسی.

نتایج جدول ۴ بیانگر این است که میانگین مازاد سود ایجاد شده در برنامه‌ریزی‌های مورد بررسی معادل ۱۹۵۰ میلیارد تومان است. همچنین، مقدار مشوق لازم در هر هکتار گندم در حالت حذف یارانه کود شیمیایی، بین ۲۰ تا ۴۶۰ هزار تومان در هر هکتار متغیر است. افزون بر این، مقدار یارانه پرداختی کود شیمیایی در هر کیلوگرم و هر هکتار گندم در وضعیت موجود محاسبه شده است تا از راه مقایسه میزان سودآوری و کاهش هزینه تمام شده ناشی از کاربرد برنامه‌ریزی‌های تغذیه تلفیقی، میزان صرفه‌جویی برای کشور در اثر کاربرد همزمان این برنامه ریزی ها و حذف یارانه کود محاسبه گردد. نتایج نشان می‌دهند که در وضعیت موجود، اختلاف بین هزینه پرداختی کود شیمیایی برای هر هکتار گندم در حالت با و بدون یارانه حدود ۵۰۳ هزار تومان است که اگر بر عملکرد در هکتار گندم تقسیم شود، نشان می‌دهد که در هر کیلوگرم گندم تولیدی در حال حاضر حدود ۱۴۳ تومان یارانه کود شیمیایی پرداخت می‌شود. اختلاف یارانه پرداختی فعلی و مشوق مورد نیاز، نمایانگر صرفه‌جویی است که در اثر کاربرد همزمان برنامه‌ریزی‌های زیستی و حذف یارانه اتفاق می‌افتد. طبق جدول ۵، به طور میانگین، کاربرد زیست‌فناوری در زنجیره تولید گندم در برنامه‌ریزی‌های مورد بررسی حدود ۷۴۹ ریال در هر کیلوگرم هزینه تمام شده را کاهش می‌دهد که می‌تواند مشوق کشاورزان باشد، اما صرفه‌جویی ناشی از کاربرد همزمان برنامه‌ریزی‌های زیستی و حذف یارانه کود فقط محدود به کاهش هزینه تمام شده نیست. طبق محاسبه‌های بررسی حاضر، این سیاست باعث افزایش سودآوری سالانه گندم در واحد هکتار خواهد شد و صرفه‌جویی بزرگتری در قالب کمک به تولید ناخالص ملی (و همچنین درآمد کشاورزان) اتفاق می‌افتد. برای نشان دادن این عدد، کل اختلاف سود برنامه‌ریزی‌های زیستی در حالت حذف یارانه با برنامه‌ریزی پایه وضعیت موجود در کل سطح زیرکشت گندم ضرب شده است. بر اساس آن در میانگین، کاربرد زیست‌فناوری در برنامه ریزی‌ها در میانگین ۱۹۵۰ میلیارد تومان به تولید ناخالص داخلی کشور کمک خواهد کرد و این مقدار سودمندی‌ها ایجاد خواهد شد. در نهایت کل سودمندی‌ها و صرفه‌جویی‌های ناشی از تغذیه تلفیقی ارائه شده است که بین ۱۱۲۶ تا ۴۱۲۹ میلیارد تومان بین برنامه‌ریزی‌ها متغیر است.

در مجموع همان‌طور که ملاحظه شد، استفاده از تغذیه تلفیقی به منزله یکی از مبانی کشاورزی زیستی و تولید محصول‌های سالم، نه تنها در سطح مزرعه منجر به کاهش نرخ تغییر هزینه تولید و افزایش سود ناخالص محصول‌های کشاورزی می‌شود، بلکه در سطح کلان نیز کمک چشمگیری به افزایش ارزش افزوده بخش کشاورزی و تولید ناخالص ملی می‌کند. طبق این نتایج، سیاست پرداخت مستقیم در جایگزینی با سیاست حمایتی پرداخت یارانه به نهاده‌هایی مانند کود شیمیایی، ضمن ایجاد انگیزه جهت تولید محصول سالم، منجر به توزیع مجدد درآمد در بین کشاورزان و افزایش رفاه اجتماعی می‌شود. همچنین در سطح کلان صرفه‌جویی‌های اقتصادی در مصرف سرمایه‌های طبیعی و مالی کشور را به همراه دارد. تفاوت قیمتی بر اساس سلامت و کیفیت از دیگر سیاست‌های حمایتی است که با ترغیب کشاورزان به تولید

محصول‌های سالم می‌تواند راهگشا باشد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود در راستای اجرای هدف‌های سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران و سایر سندهای بالادستی کشور برای حمایت از محصول‌هایی که کمترین آسیب را به سلامت انسان و محیط زیست می‌رسانند، با رتبه‌بندی بر مبنای سلامت و کیفیت نظام قیمت‌گذاری محصول‌های کشاورزی با منشا گیاهی فراوری نشده ایجاد شود. در این باره، لازم است تا وزارت جهاد کشاورزی با همکاری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، برنامه اجرایی لازم برای رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی و قیمت‌گذاری بر مبنای رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی را تدوین کنند و به تصویب شورای عالی سلامت و امنیت غذایی برسانند.

جدول ۵- برآورد کل سودمندی‌ها و صرفه‌جویی ناشی از کاربرد برنامه ریزی های تغذیه تلفیقی در تولید گندم در

شرایط حذف یارانه کود شیمیایی.

شاخص <sup>†</sup>	مشوق لازم در هر کیلوگرم (ریال/کیوگرم)	اختلاف یارانه پرداختی فعلی و مشوق (صرفه جویی) میلیارد ریال	اضافه سود سالانه کشاورزان (افزایش تولید ناخالص ملی) میلیارد ریال	جمع کل سودمندی های ناشی از تغذیه تلفیقی میلیارد ریال
بیشترین	۱۳۰۱	۱۰۸۰۷	۳۹۸۴۵	۴۱۲۹۱
کمترین	۵۷	۹۹۲	۴۵۴	۱۱۲۶۱
میانگین	۷۴۹	۵۳۴۹	۱۹۵۰۰	۲۴۸۵۰

<sup>†</sup> منبع یافته‌های پژوهش، بیشترین، کمترین و میانگین مقدار شاخص‌ها در میان برنامه ریزی های مورد بررسی.

## نتیجه‌گیری

استفاده از روش‌های کشاورزی زیستی نه تنها منجر به تولید محصول‌های سالم می‌شود، بلکه افزایش سودآوری فعالیت‌های کشاورزی، حفاظت محیط‌زیست و بهبود رفاه مصرف‌کنندگان را به همراه دارد، اما نکته قابل توجه این است که توسعه، تشویق و ترویج کشاورزی پایدار از جمله کشاورزی زیستی، نیازمند وجود نهادها و سیاست‌های حمایتی دولت و ساماندهی مشارکت‌های مردمی است که می‌تواند از راه ایجاد تعهدها و تامین سودمندی های کنشگران امکان توسعه و پذیرش آن و تشویق کشاورزان برای تحقق تولید محصول‌های کشاورزی سالم فراهم شود. بر این اساس، در کشورهای مختلف شیوه‌های گوناگونی برای حمایت از تولید محصول‌های سالم توسط کشاورزان به کار می‌رود. در این میان، سیاست پرداخت مستقیم و تفاوت قیمتی برای کشاورزان بهترین انگیزه و محرک برای افزایش کیفیت محصول‌ها و همچنین مهم‌ترین عامل در افزایش درآمد کشاورزان بوده است. در این باره، رتبه‌بندی محصول‌های کشاورزی و قیمت‌گذاری آن‌ها بر حسب سلامت و کیفیت، یکی از مهمترین راهکارهای سیاستی است. افزون بر این، اصلاح الگوی مصرف، وضع قانون‌ها و صدور گواهی‌نامه‌های ویژه در زمینه تولید و بسته‌بندی محصول‌های سالم، ایجاد بازار مجزا برای محصول‌های سالم، برگزاری دوره‌های آموزشی و ترویجی و تجلیل از کشاورزان پیشرو و موفق در این امر، تدوین سیاست‌های حمایتی در سطح نگاه‌های تولید محصول‌های زیستی (زیست‌مهارگرها، کودهای زیستی، بذرها، تراریخت و غیره)، بیمه و خرید تضمینی محصول‌های سالم و در نهایت اعطای مشوق‌ها و پرداخت‌های مستقیم، از مهمترین راهکارهای توسعه و حمایت از تولید محصول‌های سالم در کشور هستند. برای رتبه‌بندی محصول‌های سالم نیز، نیاز به استانداردهای ملی محصول‌های کشاورزی سالم می‌باشد که بیشتر آن‌ها تا کنون تدوین شده‌اند. اکنون زمان آن فرارسیده است که با حمایت از تأسیس

نهادهای خصوصی نظارتی و همچنین صدور گواهی، زمینه عملیاتی برای رتبه‌بندی و قیمت‌گذاری متناسب با آن فراهم آید. در این راستا به این نکته باید توجه شود که تحقق این امر نیاز به آموزش در جامعه تولیدکننده و مصرف‌کنندگان دارد.

### منابع

- ۱- بی نام. ۱۳۸۷. پیش نویس قانون مواد غذایی در چارچوب راهبردهای اقتصادی و بهداشت و سلامت کشور با استفاده از مطالعات تطبیقی و نیاز بازار و قوانین جاری در کشور، انجمن علمی بازرگانی ایران، اتاق بازرگانی، صنایع و معادن تهران. ۱۴۵ صفحه.
- ۲- جعفرنژادی، ع.ر. ۱۳۸۷. مدلسازی روند انباشت Cd در مزارع گندم، رساله دکتری گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. تهران ۱۱۸ صفحه.
- ۳- جعفرنژادی، ع. و س.م.ه. موسوی فاضل. ۱۳۹۳. بررسی اثرات فاضلاب تصفیه شده بر آلودگی میکروبی و شیمیایی خاک و گندم، نشریه پژوهش آب در کشاورزی ۵۲۵-۵۱۷:۵(۳). ۲۸.
- ۴- رضوی، ح. ۱۳۹۵. بررسی وضعیت کشاورزی ارگانیک در ایران و مقایسه با چند کشور منتخب، وزارت جهادکشاورزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی، اقتصادکشاورزی و توسعه روستایی ۲۲ صفحه.
- ۵- رزاقی بورخانی، ف.، ن. شویکلو و ن. شوکتی آمانی. ۱۳۹۱. ضرورت تدوین استانداردهای کشاورزی در تولید محصول سالم، اولین همایش ملی حفاظت و برنامه‌ریزی محیط زیست، همدان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، شرکت هم اندیشان محیط زیست فردا، برگرفته از [https://www.civilica.com/Paper-NATURE01-NATURE01\\_123.html](https://www.civilica.com/Paper-NATURE01-NATURE01_123.html)
- ۶- عابدی، س. (۱۳۹۷). طرح بررسی اقتصادی سیاست تشویقی تولید محصولات سالم: مطالعه موردی گندم و ذرت، ستاد توسعه زیست فناوری، معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری: جلد دوم، ۱۵۹ صفحه.
- ۷- عسگری، ف. و ر. محمدزاده. ۱۳۹۴. پایش و ارزشیابی سیاست‌های کشاورزی در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه و هشت اقتصاد نوظهور، تهران، وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی ۴۰ صفحه.
- ۸- قریب، ح. ۱۳۹۱. چشم انداز امنیت غذایی در جمهوری اسلامی ایران، فصلنامه راهبرد ۳۶۹-۳۴۶:۳۱(۲۱). ۶۵.
- ۹- گنجیان، م. ۱۳۹۵. بررسی نهادها و قوانین مرتبط با سیاست سلامت غذایی در آمریکا، وزارت جهادکشاورزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی ۲۶ صفحه.
- ۱۰- گنجیان، م. ۱۳۹۵. بررسی سیاست سلامت غذایی در سنگاپور، وزارت جهادکشاورزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی ۲۲ صفحه.
- ۱۱- مرادحاصل، ن. و ا.ح. مزینی. ۱۳۸۵. ارزیابی نقش دولت در چالش‌های زیست محیطی ایران، علوم و تکنولوژی محیط زیست ۲۴-۱۱:۴(۱۰).
- ۱۲- مرادی، پ. و م. امیدی نجف آبادی. ۱۳۹۰. موانع به کارگیری استاندارد عملیات مناسب کشاورز جهانی (گپ جهانی) در بخش کشاورزی ایران، مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی ۴۰-۲۷:۴(۱).
- ۱۳- محمدی کربلایی، ز. و ب. خسروی پور. ۱۳۹۲. کاربرد و تأثیر زیست فناوری در امنیت غذایی، همایش ملی آلاینده‌های کشاورزی و سلامت غذایی، چالش‌ها و راهکارها، صفحه‌های ۲۴۷ تا ۲۵۱.

- ۱۴- مرادی، ح، ۱۳۸۵. ترویج زیست فناوری راهبردی برای توسعه کشاورزی پایدار و امنیت غذایی، فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی ۳۲-۲۶:۱۸(۵).
- ۱۵- محمودی باباشکند، س. و ک. فکرت بیله سوار. ۱۳۹۳، ترویج بیوتکنولوژی راهبردی برای توسعه پایدار روستایی و امنیت غذایی، دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی، محیط‌زیست و منابع طبیعی پایدار، صفحه‌های ۱ تا ۲۰.
- ۱۶- ملکوتی، م.ج. ۱۳۸۹. رابطه مصرف بهینه کود و تولید محصولات کشاورزی سالم، مجله علمی - پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علفهای هرز ۱۵۰-۱۳۳:۱۶(۴).
- ۱۷- ملبوبی، م.ع.، ک. زمانی و س. عابدی. ۱۳۹۷. کشاورزی زیستی: موفقیت علم در عرصه مزرعه، سومین کنگره بین المللی و پانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، صفحه‌های ۱ تا ۲۰.
- ۱۸- یزدانی، ع.، م. صفاری و غ. رنجبر. ۱۳۹۶. اثر آبیاری با فاضلاب شهری تصفیه شده بر عملکرد دانه و تجمع فلزات سنگین در دانه ژنوتیپ‌های جو، مجله علوم زراعی ایران ۲۹۶-۲۸۴:۴(۹).
19. Ahkami, A.H., R.A. White III, P.P. Handakumbura and C. Jansson. 2017. Rhizosphere engineering: enhancing sustainable plant ecosystem productivity. *Rhizosphere* 3:233-243.
20. Alfatni, M.S., A.R.M. Shariff, M.Z. Abdullah, O.M.B. Saeed and O.M. Ceesay. 2011. Recent methods and techniques of external grading systems for agricultural crops quality inspection, review. In. *J. Food Engineer.* 7: 1-40.
21. AVA. 2015. Singapore's food safety standards. Retrieved from: <http://www.ava.gov.sg/explorebysections/food/foodsafetyquality/singaporesfoodsafetystandards>.
22. GAO. 2011. Report to Congressional Committees. Federal food safety oversight - Food safety working group is a positive first step but government wide planning is needed to address fragmentation. U.S.A. GAO-11-289 pp. 1-28 Retrieved from: <http://www.gao.gov/assets/320/316742.pdf>.
23. James, C. 2003. Global Review of Commercialized Transgenic plant, ISAAA briefno 30, Intl. Serv. for Acquisition of Agri-Biotech Application, ISAAA Ctr. New York, USA 303-309.
24. Kubursi, A.A. 2005. Lebanon's agricultural potential: A policy analysis matrix approach. McMaster Univ. and Econometric Res. Retrieved from: <http://www.aaea.org>.
25. Malboobi, M.A., P. Owlia, M. Behbahani, E. Sarokhani, S. Moradi, B. Yakhchali, A. Deljou and K. Morabbi Heravi. 2009. Solubilization of organic and inorganic phosphates by three highly efficient soil bacterial isolates. *World J. Microb. Biotechnol.* 25:1471-1477.
26. Padmavathy, K. and G. Poyyamoli. 2011. Alternative farming techniques for sustainable food production. In: E. Lichtfouse (ed.), *Genetics, Biofuels and Local Farming Systems*, Sustain. Agr. Rev. 7, France: 367-4241. DOI 10.1007/978-94-007.
27. Qaim, M. and G. Traxler. 2002. Roundup ready soybean in Argentina: farm level, environmental and welfare effects, 6th ICABR Conf. Ravello, Italy, 11-14 July.
28. Shirani Bidabad, F. 2002. The problem of food insecurity in India. Desertation for Phd in agricultural economics and business management, Aligarh Muslim University, Aligarh, India: 1-383.
29. Sorby, K. and G. Fleischer. 2003. Integrated pest management in development. Review of Trends and Implementation Strategies. *Agri. Rural Dev. Working Paper* 5:3-10.
30. Swinnen, J.F.M. and M. Maertens. 2007. Globalization, agri-food standards and development. *Rivista Di Economia Agraria/ a. Lxll, n. 413-427*. Retrieved from: [http://www.inea.it/public/pdf\\_articoli/](http://www.inea.it/public/pdf_articoli/)

## **Evaluation of Economic Benefits of Agricultural Products Ranking Based on Safety and Quality**

**S. Abedi<sup>1</sup> and M.A. Malboubi<sup>2</sup>**

One of the most important indicators for country development is food security based on which access to sufficient and safe food is a main requirement for the rise of competent human resources. In this regard, adopting the proper policies, strategies, and implementation of operational plans for ranking, and consequently, the evaluation of agricultural products based on the safety and quality give rise to more profits and better agricultural activities to ensure the food safety from the origin. Based on experience in other countries, four major factors for food ranking are safety, quality, nutritional value and environmental concerns; therefore, in this review, emphasis is made on the importance of agricultural products ranking based on safety and quality. As a conclusion, the effectiveness of integrated farm management with the implementation of the bio-farming is presented in the framework of cost-benefit analysis which has been discussed and purposed in a biotech committee of Production Group of Biotechnology Headquarter. As such, the economic evaluation indicated that the use of biofertilizers led to an annual average profit surplus of 19500 billion rials in wheat production chain in Iran. Also, while eliminating chemical fertilizer subsidies, the possible economic encouragement could be estimated between 200-4600 thousand rials per hectare of wheat. In general, the average total benefit resulting from integrated nutrition management is calculated to be 24850 billion rials annually in Iran. This analysis showed that ranking of safe agricultural products not only triggers the improvement of production efficacy, increasing the incentive of safer producing and higher efficiency in using resources at the micro-level, but also leads to food security as well as reductions of the environmental damage, financial input by the government, and, waste of national resources as well as increasing the new investment at the macro-level.

**Key words:** Agricultural product ranking, Biotechnology, Cost–benefit analysis, Healthy products, Integrated nutrition management.

---

1. Corresponding author, Email: s.abedi@atu.ac.ir

2. Assisstant Professor, University of Allameh Tabataba'I and Professor of National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology, respectively.