

عوامل مؤثر بر خلأ عملکرد محصولات کشاورزی و راهکارهای کاهش آن

نورمحمد آبیاری^۱، پوریا عطائی^۲، نسیم ایزدی^۳، حسن علی بخشی^۴

^۱استادیار بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس
^۲استادیار بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس
^۳استادیار بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس
^۴کارشناس پژوهشی بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس

چکیده

با افزایش تقاضای جهانی برای مواد غذایی و محدودیت‌های فزاینده منابع پایه، کاهش «شکاف عملکرد» (تفاوت بین عملکرد واقعی و پتانسیل) به یک راهبرد کلیدی برای تأمین امنیت غذایی تبدیل شده است. از این رو تأمین امنیت غذایی یک ضرورت گریزناپذیر است که تنوعی از سیاست‌ها و چاره‌جویی‌ها را در سطوح ملی و محلی می‌طلبد. این مقاله به روش مروری-تحلیلی به تبیین عوامل مؤثر بر این شکاف (شامل عوامل بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی، اقلیمی، سیاستی و فناوری) و ارائه راهکارهای عملیاتی برای کاهش آن می‌پردازد. بر این اساس، راهکارهایی چون ترویج مدیریت یکپارچه محصول، عرضه کافی نهاده و اعتبارات، و تقویت نظام تحقیقات و ترویج به‌عنوان محورهای اصلی برای افزایش بهره‌وری و دستیابی به پتانسیل واقعی تولید در مزارع معرفی می‌شوند. کاهش شکاف عملکرد، عاملی تعیین‌کننده در افزایش تولید، درآمد کشاورزان و تحقق امنیت غذایی پایدار خواهد بود.

واژگان کلیدی: امنیت غذایی، شکاف عملکرد، پیشینه عملکرد کشاورز، پتانسیل عملکرد، بهره‌وری تولید.

بیان مسئله

تقاضا برای محصولات کشاورزی و مواد غذایی به دلیل رشد جمعیت، بهبود درآمد سرانه و تغییر ترجیحات تغذیه‌ای مصرف‌کنندگان افزایش یافته است. سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (فادو) برآورد کرد که تولید مواد غذایی برای تأمین تقاضا در سال ۲۰۵۰ باید تا ۷۰ درصد افزایش یابد. در همین بازه زمانی انتظار می‌رود تغییرات اقلیمی، محدودیت منابع آب و تغییر کاربری اراضی افزایش پایدار تولیدات کشاورزی را دچار مخاطره کند. از سوی دیگر مهم‌ترین چشم‌اندازها برای افزایش تولید غذا در آینده نزدیک در مناطقی دیده می‌شود که در آن مناطق بهره‌وری فعلی اراضی به‌طور قابل توجهی نسبت به توانمندی بالقوه آن کمتر است (Mondal, 2011). همچنین منابع پایه ضروری مانند زمین و آب هم از لحاظ کمیت و هم کیفیت در حال کاهش هستند. از این‌رو اهمیت دستیابی به امنیت غذایی مجموعه‌ای از راهکارها و چاره‌جویی‌ها را در سطوح ملی و محلی می‌طلبد. در این راستا و با توجه به محدودیت اراضی حاصلخیز قلیل کشت در جهان، افزایش بهره‌وری عوامل بر اساس نتایج مطالعات انجام‌شده در مناطق مختلف جهان، دامنه شکاف عملکرد محصولات کشاورزی گسترده بوده و از ۳/۳۸ درصد تا ۷۹ درصد متغیر است (Mondal, 2011). این داده‌ها به‌خوبی بیانگر شدت این پدیده و عدم بهره‌مندی مطلوب و بهینه از عوامل تولید در بخش کشاورزی بوده و بر ضرورت توجه مدیران و برنامه‌ریزان بخش کشاورزی به آن تأکید می‌کند. پیامد شکاف عملکرد در مزارع، کاهش چشمگیر عملکرد محصولات کشاورزی است که به‌تبع موجب کاهش تولید و عرضه محصولات شده و با کاستن از درآمد و سطح رفاه کشاورزان، هدر رفت منابع و تنزل بهره‌وری عوامل تولید را نیز موجب می‌شود. از این‌رو حذف یا کاهش میزان شکاف یا فاصله عملکرد واقعی مزرعه با عملکردی که می‌تواند در شرایط مدیریت بهینه مزرعه حاصل شود، از راهکارهای مهم و کلیدی غلبه بر چالش تغذیه جمعیت در حال رشد جهان خواهد بود (حجارپور و همکاران، ۱۳۹۶). از آنجایی که پیشینه عملکرد محصولات کشاورزی ممکن است در بسیاری از مناطق طی چند دهه آینده تغییر نکند یا حتی تنزل یابد، بر ضرورت کاهش شکاف عملکرد محصولات

تولید، مؤثرترین راهکار تأمین نیازهای غذایی جمعیت رو به رشد جهان خواهد بود. افزایش بهره‌وری عوامل تولید برای رشد و توسعه اقتصادی امری حیاتی است که می‌تواند با کاربرد فناوری‌های کشاورزی و سیستم‌های مدیریتی پیشرفته محقق شود.

از مسائل اساسی تولید محصولات کشاورزی، تفاوت بین عملکرد واقعی و عملکرد قابل دستیابی (پتانسیل) آن‌ها در مزارع است. این تفاوت، شکاف یا خلأ عملکرد نامیده می‌شود. مدیریت نادرست منابع موجب می‌شود در بسیاری شرایط، عملکردی که در مزارع کشاورزان محقق می‌شود، تفاوت قابل توجهی با آنچه که می‌توان برداشت کرد، داشته باشد؛ بنابراین میانگین عملکرد محصولات کشاورزی در مزارع اغلب از عملکرد پتانسیل یا بالقوه آن‌ها کمتر است. دستیابی به عملکرد پتانسیل نیازمند مدیریت کارآمد مزرعه اعم از مدیریت آب، خاک، آفات و بیماری‌ها، ماشین‌ها و ادوات، نیروی کار و نیز مجموعه‌ای از عوامل اقلیمی، سیاستی و نهادی است که بر رشد و نمو محصولات در طول دوره رشد آن‌ها تأثیر تعیین‌کننده دارند (Lobell et al, 2009).

کشاورزی به‌طور اجتناب‌ناپذیری افزوده خواهد شد؛ بنابراین درک و تحلیل شکاف عملکرد محصولات کشاورزی بسیار واجد اهمیت است زیرا می‌تواند به پیش‌بینی عملکرد محصولات کمک کند. همچنین، اطلاعات مربوط به عوامل مؤثر بر شکاف عملکرد را می‌توان در مداخلات سیاستی برای افزایش تولید محصول استفاده کرد. افزون بر این تحلیل شکاف عملکرد محصولات کشاورزی فرصت‌هایی را برای افزایش تولید، بهبود نیازهای زیرساختی مزارع، سیاست‌های اشتغال‌زا، ارتقاء دانش و مهارت‌های مدیریتی کشاورزان، رشد بهره‌وری عوامل و به‌تبع افزایش تولید فراهم و راهکارهای عملیاتی برای افزایش اثربخشی فعالیت‌های کشاورزی پیشنهاد می‌کند که عملکرد، سودآوری و تمایل به کشت محصول را افزایش خواهد داد. در برخی کشورها شکاف عملکرد محصولات کشاورزی با توجه به ترکیبی از محدودیت‌ها، به‌طور قابل توجهی زیاد است (Mondal, 2011). همچنین در کشورهای در حال توسعه، به دلیل ناتوانی در کنترل عوامل محدودکننده، در بسیاری از مناطق، دستیابی به پیشینه عملکرد محصولات دور از دسترس به

شکاف عملکرد ناقص و ناسازگار به نظر می‌رسند که شاید با دشواری اندازه‌گیری و مقایسه پتانسیل عملکرد و عملکرد واقعی در طیف وسیعی از شرایط محیطی مرتبط باشد (Lobell et al, 2009). برای فهم دقیق شکاف عملکرد محصولات کشاورزی نیاز است ابتدا تعاریف مختلفی که از پتانسیل عملکرد محصولات کشاورزی ارائه شده‌اند، به شرح زیر تبیین شوند:

تعریف عام پتانسیل عملکرد محصولات کشاورزی

در تعریف عام و کلی، عملکرد پتانسیل (بالقوه)، عملکرد ارقام رایج محصولات کشاورزی است که در شرایط مدیریت مطلوب بدون تأثیر آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز و نیز کمبود عناصر غذایی به دست می‌آید. به عبارت دیگر عملکرد یک محصول زراعی است که در محیط رشد خویش با محدودیت مواد مغذی و آب مواجه نبوده و در معرض آفات و بیماری‌ها قرار نگیرد. عملکرد پتانسیل تا حدی از سالی به سال دیگر به علت تغییر معمول عوامل غیرقابل کنترل محیطی مانند تابش خورشیدی و حرارتی دارای نوسانات (نوعاً ۱۰ تا ۱۵ درصد) می‌شود (Lobell et al, 2009). افزون بر تعریف عام، تعاریف خاصی از پتانسیل عملکرد محصولات کشاورزی ارائه شده‌اند که شکاف عملکرد محصولات کشاورزی نسبت به این نوع از پتانسیل عملکردها سنجیده و مقایسه می‌شوند. سه تعریف خاص از پتانسیل عملکرد محصولات کشاورزی به شرح زیر می‌باشند:

بیشینه عملکرد کشاورز

رویکرد جایگزین اما کمتر رایج برای برآورد پتانسیل عملکرد یک محصول کشاورزی، مشاهده بیشینه عملکرد آن در میان نمونه قابل توجهی از کشاورزان در یک منطقه معین است. به‌طور معمول، برآوردها باید بر مقادیر گزارش‌شده توسط کشاورز تکیه کنند، بنابراین دقت زیادی برای شناسایی کشاورزان دارای سوابق قابل اعتماد لازم است. استفاده از بیشینه عملکرد کشاورز به‌عنوان نماینده‌ای برای پتانسیل عملکرد فقط در نظام‌های کشت کاملاً مدیریت‌شده مناسب است که در آن کشاورزان سطوحی از نهاده‌ها و مدیریتی را اعمال می‌کنند که نزدیک شدن به پتانسیل عملکرد را ممکن می‌کند. اگرچه دستیابی به پتانسیل عملکرد حتی با نهاده‌های بالا برای یک کشاورز هنوز غیرممکن است، اما در

نظر می‌رسد (حجاریپور و همکاران، ۱۳۹۶)؛ بنابراین کاهش شکاف عملکرد محصولات کشاورزی نه‌تنها به افزایش عملکرد و تولید آن‌ها در مزارع کمک می‌کند، بلکه بهره‌وری عوامل تولید و پایداری عملکرد را افزایش و هزینه‌های تولید را نیز کاهش خواهد داد (Chaudhary, 2000). با توجه به موارد بیان شده و ضرورت رشد بهره‌وری عوامل تولید کشاورزی، ابتدا مفاهیم و عوامل مؤثر بر شکاف عملکرد محصولات کشاورزی تبیین و آنگاه راهکارهای کاهش آن به تفصیل مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. بررسی و تحلیل پدیده شکاف عملکرد محصولات کشاورزی فرصت‌هایی را برای افزایش تولید فراهم و سیاست‌هایی برای افزایش اثربخشی فعالیت‌های کشاورزی پیشنهاد می‌کند. بینش بهتر در مورد پدیده شکاف عملکرد و محدودیت‌های اساسی آن برای مساعدت به رشد تولیدات کشاورزی و توسعه روستایی از جمله تأمین امنیت غذایی جمعیت فزاینده‌ی جهان بسیار مهم است. بر همین اساس این پژوهش به دنبال پاسخ دادن به پرسش‌های زیر است:

عوامل کلیدی تعیین‌کننده شکاف عملکرد در محصولات استراتژیک ایران کدامند؟

اثربخشی راهکارهای کاهش شکاف عملکرد در شرایط مختلف اقلیمی و مدیریتی چگونه است؟

معرفی دستاورد و راهکار

مفهوم شکاف عملکرد محصولات کشاورزی از مطالعات انجام‌شده توسط موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج در دهه هفتاد میلادی نشأت گرفته است. شکاف عملکرد حداقل از دو مؤلفه تشکیل شده است. اولین مؤلفه شکاف عملکرد نوع یک، تفاوت بین عملکرد محصول در شرایط تحقیقاتی و عملکرد بالقوه محصول در مزرعه و دومین مؤلفه شکاف عملکرد نوع دوم، تفاوت بین عملکرد بالقوه مزرعه و میانگین عملکرد واقعی مزرعه است (Alam, 2006).

هر چند اصطلاح شکاف عملکرد به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شود، اما اجزای آن، یعنی تفاوت بین برخی از معیارهای پتانسیل عملکرد و عملکرد مشاهده‌شده واقعی به‌خوبی تعریف نشده است. بیشتر تلاش‌ها برای تعریف هر دو مؤلفه

چشم‌انداز بسیاری از کشاورزان، این احتمال وجود دارد که حداقل یکی از آن‌ها به پتانسیل نزدیک شود.

عملکرد آزمایش‌های مزرعه‌ای

سنجش مستقیم پتانسیل عملکرد را می‌توان در آزمایش‌های مزرعه‌ای انجام داد که از شیوه‌های مدیریت محصول برای حذف همه عوامل کاهش‌دهنده عملکرد، مانند کمبود یا آلودگی مواد مغذی، آسیب‌های ناشی از آفات و بیماری‌ها و رقابت علف‌های هرز طراحی شده‌اند. دستیابی به شرایط رشد کامل در طول دوره کشت بسیار دشوار است و با افزایش اندازه قطعه آزمایشی درجه دشواری آن افزایش نیز می‌یابد. برای به دست آوردن برآوردهای قوی از پتانسیل عملکرد برای یک مکان معین، نیاز به انجام چنین آزمایش‌هایی در طول سال‌های متمادی است تا اطمینان حاصل شود که برآورد میانگین بازتابی از یک محدوده معمولی از تغییرات اقلیمی است.

پتانسیل عملکرد الگوسازی شده

ترکیبی از شبیه‌سازی و اعتبارسنجی میدانی، رویکرد قوی‌تری را برای برآورد پتانسیل عملکرد محصولات کشاورزی در یک منطقه نسبت به استفاده از هر یک از روش‌ها به‌تنهایی فراهم می‌کند. شبیه‌سازی‌های الگویی برای برآورد پتانسیل عملکرد محصول در مقیاس‌های مختلف از یک مزرعه خاص تا یک منطقه یا کشور استفاده شده‌اند. این مدل‌ها توسعه فنولوژیکی را در رابطه با زمان گرمایی، جذب خالص، تخصیص منابع به اندام‌های مختلف، تعرق و دینامیک آب و خاک در یک مرحله زمانی روزانه یا ساعتی شبیه‌سازی می‌کنند. مدل‌های کمتر پیچیده، شبیه‌سازی جذب خالص را با استفاده از یک مقدار استاندارد برای بازده استفاده از تشعشع که هم فتوسنتز و هم تنفس را به حساب می‌آورد، ساده می‌کنند. مدل‌های پیچیده‌تر هم فتوسنتز و هم تنفس را به‌طور مستقیم شبیه‌سازی می‌کنند. اگرچه اغلب مدل‌ها می‌توانند پتانسیل عملکرد را هم در شرایط آبی و هم در شرایط دیم شبیه‌سازی کنند، تنها چند مدل در شبیه‌سازی تأثیر تنش‌های دیگر، مانند کمبود عرضه نیتروژن و سایر مواد مغذی و کاهش عملکرد ناشی از آفات، بیماری‌ها و فشار علف‌های هرز، قوی هستند. با وجود تفاوت‌ها در پیچیدگی، تعدادی از مدل‌های شبیه‌سازی قوی وجود دارند که

برآوردهای معقولی از پتانسیل عملکرد محصولات کشاورزی ارائه می‌کنند. برای سنجش شکاف عملکرد یک محصول کشاورزی، معمولاً عملکرد متوسط کشاورز را نسبت به پتانسیل عملکرد آن محصول محاسبه می‌کنند. عملکرد متوسط کشاورز، میانگین عملکردی است که توسط کشاورزان در یک منطقه و یک دوره مشخص به دست می‌آید (Lobell et al, 2009).

عوامل مؤثر بر شکاف عملکرد محصولات کشاورزی

فهرست عواملی که معمولاً بر رشد محصول و عملکرد آن در مزارع کشاورزان تأثیر می‌گذارند، متنوع است. این عوامل تنش‌های زنده و غیرزنده را در برمی‌گیرند، همچنین عواملی که اندازه‌گیری آن‌ها آسان و شناسایی برخی دشوار است و نیز عواملی که عمدتاً به مدیریت و برخی دیگر به ویژگی‌های خاک و همچنین برهمکنش بین این عوامل مختلف مربوط می‌شوند. چالش‌های درک شکاف‌های عملکرد برای هر سیستم کشاورزی معین این است که از میان بسیاری از توضیحات احتمالی برای کاهش عملکرد، تعدادی که بیشترین تأثیر را دارند، شناسایی می‌شوند و در صورت امکان، منافی را که در صورت حذف این محدودیت‌ها می‌توان به دست آورد، تعیین می‌کنند. برای بررسی علل شکاف عملکرد محصولات کشاورزی می‌توان از چندین رویکرد استفاده کرد که هر کدام مزیت‌ها و کاستی‌های خاص خود را دارند.

مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهند که اولین گام کاهش شکاف عملکرد محصولات زراعی، شناسایی محدودیت‌های عملکرد یا عوامل مؤثر بر شکاف عملکرد است (نکاحی و همکاران، ۱۳۹۳). امروزه طیف گسترده‌ای از عوامل مؤثر بر شکاف عملکرد محصولات کشاورزی در مناطق مختلف و برای محصولات گوناگون شناسایی شده‌اند. برای مثال دسترسی ضعیف به اعتبارات، قیمت پائین محصول در بازار، دسترسی ناکافی به بازار، آشنا نبودن به فنون زراعی، تعامل ضعیف ترویج و تحقیقات، شیوع گسترده آفات، حاصلخیزی اندک خاک، عرضه نامطمئن آب برای تمام سال زراعی، نبود دسترسی به‌هنگام نهاده‌ها، خدمات ماشینی ناکافی برای آماده‌سازی بستر خاک و کیفیت ضعیف بذر از محدودیت‌های غالب و تعیین‌کننده شکاف عملکرد می‌باشند. همچنین،

طی یا بخشی از فصل رشد و محدود کردن تولید فعلی با تأمین آب آبیاری می‌تواند تلفات عملکرد را برطرف کند. از کاهش در عملکرد محصول به دلیل کنترل ناکافی سطح علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و مدیریت نامناسب، با استفاده از روش‌هایی شامل استفاده از بیوسیدها، روش‌های گیاهی و حفاظت از محصول می‌توان جلوگیری کرد. کاربرد قابل قبول نهاده بذری از نظر مقدار و زمان به‌طور قابل توجهی به کاهش شکاف عملکرد محصولات کشاورزی کمک می‌کند و بدین ترتیب باعث افزایش بهره‌وری محصولات می‌شود. کشاورزان ظرفیت نهفته چشمگیری برای افزایش عملکرد دارند. اقدامات مدیریتی از جمله مدیریت مصرف نهاده‌ها و رعایت طول فواصل کاشت از مهم‌ترین عوامل کاهش شکاف عملکرد محسوب می‌شوند. افزون بر این کشاورزان حمایت شده طی ترتیبات قراردادی معین، عملکردهای بیشتری در مقایسه با کشاورزان مستقل دارند.

۲- محدودیت‌های اقتصادی و اجتماعی

محدودیت‌های اجتماعی- اقتصادی، نهادی مانند وضعیت اقتصادی ضعیف کشاورزان، کمبود عرضه نهاده‌های باکیفیت، حمایت از قیمت نهاده/محصول، نبود پیوند میان تحقیقات و ترویج، ریسک‌گریزی کشاورزان، ابعاد خانوار، دارایی‌های مزرعه، سطح پایین تحصیلات، تماس ضعیف با مروجان، کهنسالی و جنسیت کشاورزان می‌تواند باعث شکاف عملکرد در محصولات شود.

۳- عوامل اقلیمی

کشاورزی فعالیتی ذاتاً مخاطره‌آمیز است، زیرا در فضای باز و تحت تأثیر تغییرات غیرقابل کنترل اقلیمی قرار می‌گیرد. از این رو پدیده‌هایی مانند بارش‌های سیل‌آسا، یخبندان، خشکسالی، شوری و ... که منتج از تغییرات اقلیمی می‌باشند، می‌توانند موجبات کاهش عملکرد محصولات کشاورزی را فراهم نموده و بر شکاف عملکرد بیافزایند؛ بنابراین به نظر می‌رسد یک محدودیت اساسی فعالیت‌های کشاورزی، عدم قطعیت در آب‌وهوای فصل رشد باشد. بدیهی است که ابزارهایی برای مواجهه با آثار پدیده‌های مخاطره‌آمیز منتج از تغییرات اقلیمی، احتمالاً شکاف عملکرد محصولات کشاورزی را کاهش خواهد داد.

۴- عوامل سیاستی/نهادی

پتانسیل عملکرد محصول در یک مکان معین با توجه به تاریخ‌های مختلف کاشت و میزان رشد می‌تواند به‌طور قابل توجهی متفاوت باشد. جمعیت گیاهان، اصطلاحی که معمولاً در زراعت برای تراکم گیاه استفاده می‌شود و به‌عنوان تعداد گیاهان در مترمربع اندازه‌گیری می‌شود، بر پتانسیل عملکرد در یک مکان معین نیز تأثیر می‌گذارد، زیرا سرعت انباشته شدن ماده حداکثر زمانی اتفاق می‌افتد که تراکم مکانی گیاهان باعث توسعه سریع سایبان برگ می‌شود. مطابق شکل ۱، به‌طور کلی عوامل مؤثر بر شکاف عملکرد محصولات کشاورزی می‌توانند به‌صورت عوامل بیولوژیکی، عوامل اقتصادی و اجتماعی، عوامل اقلیمی، عوامل مرتبط با سیاست‌های دولت/نهادی و عوامل تسهیل انتقال فناوری دسته‌بندی شوند (Mondal, 2011).



شکل ۱، عوامل مؤثر بر شکاف عملکرد محصولات کشاورزی

۱- عوامل بیولوژیکی

عواملی مانند کیفیت ضعیف بذری، حاصلخیزی اندک خاک، شیوع آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز، مصرف غیر بهینه نهاده‌هایی مانند کودها و سموم، عرضه نامطمئن آب برای تمام سال، خدمات ماشینی ناکافی برای آماده‌سازی بستر خاک، عدم دسترسی به‌موقع به نهاده‌ها و خدمات و ... می‌توانند موجب کاهش عملکرد محصولات در مزارع شوند؛ بنابراین دانش لندک درباره عملیات مدیریتی مناسب و نیز دسترسی ناقص به بازار نهاده‌ها، کشاورزان را در نیل به عملکرد مطلوب محدود می‌سازند. در دسترس بودن آب در

هم‌زمان مسائل اقتصادی، مدیریتی، بیولوژیکی و اقلیمی را هدف قرار دهند.

راهکارهای کاهش شکاف عملکرد محصولات کشاورزی
راهکارهای گوناگونی برای کاهش شکاف عملکرد محصولات کشاورزی در مزارع می‌توانند مورد توجه قرار گیرند که برخی از مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر می‌باشند:

۱- ترویج مدیریت یکپارچه محصولات زراعی

شکاف‌های عملکرد ناشی از محدودیت‌های بیولوژیکی، اجتماعی-اقتصادی و نهادی را می‌توان به‌طور مؤثر از طریق شیوه‌های مدیریت یکپارچه محصول برطرف کرد. انتقال روش‌ها از طریق عوامل ترویج می‌تواند به‌طور مؤثر به کشاورزان کمک کند تا شکاف‌های عملکرد را به حداقل برسانند. کاشت به‌موقع، آبیاری، وجین، حفاظت از گیاهان و برداشت به‌موقع می‌تواند بیش از ۲۰ درصد افزایش عملکرد را به همراه داشته باشد (Siddiq, 2000). با این حال، قیمت‌های نهاد/ستانده و فرصت‌های شغلی بر تصمیم کشاورزان در مورد سطح نهاده‌های مورد استفاده تأثیر می‌گذارد.

۲- عرضه کافی نهاده‌ها و اعتبارات

نهاده‌ها نقش مهمی در بهره‌وری محصولات و به حداقل رساندن کاهش شکاف عملکرد ایفا می‌کنند؛ بنابراین کشاورزان به مقادیر کافی نهاده‌های باکیفیت در زمان مناسب برای به دست آوردن عملکرد بالا نیاز دارند. کشاورزان خرد و کوچک اما بهره‌ور که بیشتر از ۸۰ درصد جمعیت مزارع را تشکیل می‌دهند، معمولاً قادر به خرید مقادیر مورد نیاز و به‌هنگام نهاده‌ها برای افزایش عملکرد نیستند؛ بنابراین چنین کشاورزانی نیاز دارند تا با عرضه کافی و به‌موقع تسهیلات اعتباری حمایت و پشتیبانی شوند؛ اما حجم اعتبارات پرداختی کمتر از نیاز کشاورزان است. آن‌ها عمدتاً به دلیل نیاز به وثیقه، دسترسی بسیار محدودی به اعتبارات نهادی دارند؛ بنابراین، باید اقدامات مناسبی برای کاهش هزینه‌های مبادله‌ای، ساده‌سازی روش‌های وام‌دهی، بازنگری در معیارهای صلاحیت و تقویت مکانیسم نظارت بر سیستم اعتباری انجام شود.

۳- حمایت تحقیقات و ترویج

دولت‌ها با اتخاذ سیاست‌های مختلف در بخش کشاورزی مداخله می‌کنند. قیمت‌گذاری نهاده‌ها و محصولات، در دسترس قرار دادن نهاده‌ها، تأمین اعتبار و قوانین مالکیت از آن دسته سیاست‌های کشاورزی می‌باشند که می‌توانند بر میزان مصرف نهاده‌ها توسط کشاورزان و در نتیجه بر عملکرد محصولات در مزارع تأثیر بگذارند.

۵- عوامل تسهیل انتقال فناوری

پیوند تحقیقات و ترویج، سطح دانش و تحویلات مروجان در مورد فناوری‌ها، نمایش فناوری، بازدیدهای میدانی و نظارت و غیره توسط نهاد ترویج می‌توانند موجبات تسهیل و تسریع انتقال فناوری‌های نوین را به بهره‌برداران کشاورزی فراهم نمایند؛ بنابراین دستاوردهای فناورانه نهاد تحقیقات و نشر و انتقال آن به عرصه‌های تولید و عرضه محصولات کشاورزی توسط نهاد ترویج می‌تواند تسهیل‌کننده و یا پیشران گذار از کشاورزی سنتی آسیب‌پذیر و مخاطره‌آمیز عمل نمایند.

بررسی شکاف عملکرد محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که عوامل محدودکننده به‌صورت مستقل عمل نمی‌کنند، بلکه اغلب در قالب یک زنجیره علی و تقویت‌کننده یکدیگر ظاهر می‌شوند. برای مثال، محدودیت‌های اقتصادی مانند نبود دسترسی به اعتبار، توان مالی کشاورز برای خرید کود، سم و تجهیزات مناسب را کاهش می‌دهد. این کمبود نهاده‌ها به‌طور مستقیم به افزایش فشار بیولوژیکی مانند شیوع آفات، ضعف تغذیه گیاهی و کاهش قدرت روبشی می‌انجامد؛ بنابراین یک عامل اقتصادی، عملاً یک عامل بیولوژیکی را تشدید می‌کند و اثر نهایی آن در خروجی عملکرد بسیار بزرگ‌تر از اثر هر عامل به‌صورت جداگانه است. از سوی دیگر، عوامل اقلیمی همچون خشکسالی، حساسیت سیستم مدیریتی را چند برابر افزایش می‌دهند؛ به‌گونه‌ای که حتی یک تأخیر کوتاه در کاشت یا یک اشتباه مدیریتی در آبیاری می‌تواند اثرات بسیار شدیدتری بر رشد محصول داشته باشد. در چنین شرایطی کشاورز علاوه بر فشار اقلیمی، با کاهش قدرت اعمال مدیریت بهینه نیز مواجه است و شکاف عملکرد با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد. این تعاملات نشان می‌دهد که شکاف عملکرد محصول نتیجه مجموعه‌ای از عوامل درهم‌تنیده است و کاهش آن نیازمند راهکارهایی است که

ضعف اقتصادی و محدودیت‌های بیولوژیکی را کاهش دهد. از سوی دیگر، راهکارهای «ترویج-فناوری» با ترکیب آموزش عملی، بازدیدهای مزرعه‌ای و دسترسی به فناوری‌های نوین، امکان ارتقای مدیریت مزرعه و کاهش اثرات اقلیمی و مدیریتی را فراهم می‌کنند. اجرای چنین بسته‌های ترکیبی البته با موانعی مانند ضعف هماهنگی نهادی، محدودیت بودجه، پراکندگی کشاورزان، مقاومت فرهنگی در برابر تغییر و ناپایداری اقلیمی مواجه است؛ اما تجربیات جهانی نشان می‌دهد که سیاست‌های یکپارچه و چندعاملی، اثربخش‌ترین مسیر برای کاهش پایدار شکاف عملکرد و افزایش بهره‌وری کشاورزی هستند.

توصیه ترویجی

عملکرد محصولات کشاورزی در آینده و امنیت غذایی جهانی ممکن است به توانایی کشاورزان در سراسر جهان برای کاهش شکاف بین عملکرد فعلی و عملکردهای بالقوه محصول بستگی داشته باشد، به خصوص که پیشرفت در دومی ممکن است به دلیل تغییرات آب و هوایی و کاهش عملکرد تولیدات کشاورزی کند شود. از آنجایی که میانگین عملکرد محصولات محرک‌های حیاتی قیمت مواد غذایی، امنیت غذایی و گسترش اراضی زراعی است، ارزش فوق‌العاده‌ای در کمی‌سازی و درک بهتر شکاف‌های عملکرد وجود دارد.

برای تضمین امنیت غذایی و افزایش درآمد کشاورزان در سراسر جهان، نهادهای تحقیقات کشاورزی دوباره بر موضوع شکاف عملکرد محصولات کشاورزی تمرکز نموده‌اند. بسیاری از ادبیات و تحقیقات در مورد شکاف عملکرد با نگرانی‌ها و ابتکارات بزرگتر برای افزایش بهره‌وری کشاورزی چارچوب‌بندی شده است. این تمرکز منجر به تاکید بر راهکارهای فنی مانند اصلاح محصول، مصرف کود و روش‌های دیگر برای افزایش تولید شده، اما این تمرکز روی مسائل فنی، معمولاً زمینه اجتماعی، اقتصادی و سیاسی گسترده‌تری را که تصمیم‌گیری کشاورزان در مورد تولید کشاورزی را شکل می‌دهد نادیده می‌گیرد. این زمینه می‌تواند کشاورزان را دلسرد یا به آنها کمک کند شکاف عملکرد خود را کاهش دهند. افزون بر این، تأثیر افزایش تولید کشاورزی

حمایت از تحقیق و توسعه برای کاهش شکاف عملکرد ضروری است. محقق باید محدودیت‌های کشاورزان برای بهره‌وری بالا را درک کند و بر این اساس بسته‌های فن‌آوری یکپارچه (ارقام مناسب، کاشت به‌موقع، مدیریت کود، آبیاری و آفات) کاهنده شکاف عملکرد را برای کشاورزان در هر یک از نواحی و مناطق معین توسعه و گسترش دهد. خدمات ترویج کشاورزی باید درعین حال اطمینان حاصل کند که کشاورزان از طریق آموزش مؤثر، نمایش، بازدیدهای میدانی، نظارت و غیره، بسته‌های فن‌آوری توصیه‌شده را به‌درستی در مزارع به کار گیرند.

۴- حمایت سیاستی

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، محدودیت‌های اجتماعی-اقتصادی و نهادی/سیاستی می‌توانند به‌طور قابل توجهی باعث شکاف عملکرد شوند؛ بنابراین ضروری است که دولت با جدیت به مسائل رسیدگی کند و راه‌حلی برای مشکلات بیابد تا بهره‌وری را با کمینه‌سازی شکاف‌های عملکرد محصولات افزایش دهد. هانسون و همکاران (Hanson et al., 1982) توصیه کردند که دولت برای کاهش شکاف زراعی بین مزارع کشاورزان و ایستگاه‌های تحقیقاتی راه‌حلی برای مسائل اجتماعی-اقتصادی و سیاسی بیابد. انگیزه‌های سیاستی مناسب می‌تواند اقداماتی را توسط کشاورزان برای حذف اغلب محدودیت‌ها با حمایت از تحقیقات و ترویج تدوین کند. بر اساس تجارب، کشاورزان حمایت‌شده تحت ترتیبات قراردادی، عملکردهای بیشتری در مقایسه با کشاورزان مستقل دارند.

اجرای راهکارهای کاهش شکاف عملکرد در شرایط واقعی مزارع، نیازمند رویکردی یکپارچه و چندبعدی است، زیرا محدودیت‌ها معمولاً به‌صورت هم‌زمان و متقابل بر یکدیگر اثر می‌گذارند. در بسیاری از موارد، راهکارهای تک‌عاملی کارایی کافی ندارند؛ برای مثال، ارائه توصیه‌های فنی بدون فراهم کردن اعتبار، عملاً امکان اجرای مدیریت بهینه را برای کشاورز محدود می‌کند. به همین دلیل، راهکارهایی همچون «بسته اعتباری-نهاده‌ای» ضرورت پیدا می‌کنند؛ به‌طوری که تخصیص اعتبار کم‌بهره، همراه با تضمین دسترسی به نهاده‌های باکیفیت، می‌تواند هم‌زمان دو مانع اساسی یعنی

از طریق راه‌حل‌های فنی خاص نیز اغلب تأثیر گسترده‌تر بر چشم‌انداز و خدمات اکوسیستمی را که زیربنای تولید کشاورزی و معیشت هستند نادیده می‌گیرد. بنابراین افزایش بهره‌وری کشاورزی و کاهش شکاف عملکرد باید با این رویکرد گسترده مورد توجه قرار گیرد.

شکاف عملکرد محصولات کشاورزی یک واقعیت است و این چالش باید به نفع افزایش و تولید پایدار محصولات کشاورزی مورد توجه قرار گیرد. کاهش عملکرد در مزارع کشاورزان نسبت به عملکرد پتانسیل و تشخیص عوامل مؤثر بر این شکاف، ضرورت تدوین این مقاله را ایجاب نموده است. بنابراین هدف این مقاله بحث درباره علل شکاف عملکرد در محصولات کشاورزی، پیشنهاد راهکارهای کمینه‌سازی شکاف‌ها برای افزایش عملکرد و در نهایت ارائه توصیه‌هایی برای توسعه دستورالعمل‌ها یا برنامه‌های اقدام برای رسیدگی به مشکل است. در اینجا مهم‌ترین عوامل مؤثر بر میزان شکاف عملکرد محصولات کشاورزی به تفصیل تشریح و متعاقباً راهکارهای کاهش آن در مزارع کشاورزان بیان گردید. در تحلیل شکاف‌های عملکرد، برخی از نکات کلیدی شناسایی و چندین جهت تحقیقاتی که به نظر می‌رسد امیدوارکننده‌ترین آنها هستند، شناسایی شده‌اند. با یک تلاش جامع‌تر که از بیشینه (حداکثر) عملکرد کشاورز، مدل‌های شبیه‌سازی و آزمایش‌های مزرعه‌ای در مزرعه برای ارزیابی شکاف‌های عملکرد در سراسر جهان استفاده می‌کند، باید بتوان مسیر اقتصاد مدرن غذایی و کلید اصلی را بهتر درک کرد. نقاط اهرمی که با آنها می‌توان به‌طور مؤثر هم تولید غذا و هم کیفیت محیط را بهبود بخشید.

اولین قدم برای کاهش شکاف عملکرد، مشخص کردن محدودیت‌های عملکرد یا عوامل تعیین‌کننده شکاف عملکرد است. کاهش شکاف عملکرد نه تنها به افزایش عملکرد و تولید کمک می‌کند، بلکه بهره‌وری عوامل تولید را نیز بهبود می‌بخشد، هزینه تولید را کاهش و پایداری عملکرد را افزایش می‌دهد. بر مبنای مطالعات مختلف میدانی در مناطق مختلف جهان، برای کاستن از شکاف عملکرد محصولات کشاورزی، کاهش هزینه‌های مبادله‌ای، سهولت دریافت وام و تقویت

سازوکار نظارت بر نظام اعتبارات فعلی دارای اهمیت هستند. تلاش‌هایی باید انجام شوند تا دانش کشاورزان در رابطه با محدودیت‌های عملکرد محصولات کشاورزی به‌روزرسانی و اقداماتی برای نیل به عملکردهای بیشتر از طریق آموزش، بازدیدهای مزرعه‌ای و نظارت به‌وسیله مروجان انجام شود. نهادهای متولی بخش کشاورزی باید راهکارهایی برای افزایش تولید مضاف بر بهره‌وری محصولات با کاهش شکاف عملکرد و در نتیجه اطمینان از امنیت غذایی تدوین نمایند. با توجه به مطالب بیان‌شده، برخی پیشنهادها کاهش شکاف عملکرد محصولات کشاورزی و به‌تبع افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید در بهره‌برداری‌های کشاورزی به شرح زیر ارائه می‌شوند:

- توجه بیشتر به نهاد ترویج و توسعه کشاورزی جهت شناسایی عوامل سیاستی نهادی مؤثر بر شکاف عملکرد و ارائه راهکارهای همه‌جانبه که هم افزایش تولید و کاهش هزینه و هم حفاظت محیط‌زیست و مباحث پایداری را دارا باشد.
- تقویت پیوند بین نهادهای پژوهشی و اجرایی بخش کشاورزی برای مدیریت بهتر عوامل اجتماعی و دستیابی به عملکرد بالاتر در مزرعه و بهره‌مندی کشاورزان از دیدگاه کارشناسان کشاورزی.
- تلاش‌های جدی برای آگاه‌سازی کشاورزان از اثرات مخرب مصرف بیش‌ازحد نهاده‌ها در راستای مدیریت عوامل بیولوژیکی مؤثر بر شکاف عملکرد انجام گیرد.
- تلاش برای به‌روزرسانی دانش و مهارت کشاورزان در جهت تسهیل‌کننده فناوری که یکی از عوامل تعیین‌کننده شکاف عملکرد محصولات کشاورزی است و اقداماتی برای کاهش شکاف از طریق آموزش، بازدید مزارع و نظارت به‌وسیله مروجان برای نیل به عملکردهای بالا.
- تلاش بخش‌های عمومی و خصوصی برای تأمین مقادیر کافی و به‌هنگام نهاده‌های باکیفیت به کشاورزان برای فعال‌سازی آنها در کمینه‌سازی شکاف عملکرد محصولات. در واقع طراحی بسته اعتباری-نهاده‌ای با نظارت فنی ترویج می‌تواند یک توصیه مناسب برای مدیریت عامل اقتصادی مؤثر بر شکاف عملکرد باشد.

پیوند مناسب تحقیق و ترویج می‌تواند باعث شکاف عملکرد در محصولات شود. توصیه می‌شود دولت به‌طور جدی به این مسائل رسیدگی کند و راه‌حل‌های مناسبی برای مشکل شکاف عملکرد ارائه دهد.

• تلاش‌های دولت در حال حاضر عمدتاً به استفاده از گونه‌های مدرن و فناوری ترکیبی برای افزایش تولید محصول محدود می‌شود. دولت باید این واقعیت را درک کند که شکاف عملکرد در محصولات مختلف وجود دارد؛ بنابراین، توصیه می‌شود که به‌طور جدی دامنه ارتقای عملکرد را با کاهش شکاف‌های عملکرد موجود در محصولات و در نتیجه تضمین امنیت غذایی بررسی کند.

• شناسایی محدودیت‌های فنی کشاورزان برای حصول عملکرد بالا و ارائه بسته‌های فناوری مناسب به آن‌ها جهت تسهیل عوامل فناوری و سازگار کردن فناوری‌ها برای کشاورزان با در نظر گرفتن شرایط محیطی و بیولوژیکی.

• آموزش کشاورزان و برگزاری توسعه مزارع الگویی منطقه‌ای مبتنی بر محصول استراتژیک هر اقلیم و ترویج ارقام سازگار با منطقه یکی از توصیه‌های ترویجی برای غلبه بر عوامل اقلیمی موثر بر شکاف عملکرد است.

• محدودیت‌های اجتماعی-اقتصادی و نهادی، مانند وضعیت اقتصادی ضعیف کشاورزان، کمبود عرضه نهاده‌های باکیفیت، حمایت از قیمت نهاده/ستلنده و

منابع

۱- حجازپور امیر، سلطانی، افشین، زینلی، ابراهیم، کشیری، حبیب‌الله، آینه‌بند، امیر، و ناظری، محمد. (۱۳۹۶). ارزیابی خلأ عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.) با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکرد (CPA) در استان گلستان. مجله علوم زراعی ایران، ۱۹(۲)، ۱۰۱-۸۶.

۲- نکاحی، محمدرضا، سلطانی، افشین، سیاهمرگویی، آسیه، و باقرانی، ناصر. (۱۳۹۳). خلأ عملکرد مرتبط با مدیریت زراعی در گندم (مطالعه موردی: استان گلستان-بندرگز). نشریه تولید گیاهان زراعی، ۷(۲)، ۱۳۵-۱۵۶.

1. Alam, M. (2006). *Factors affecting yield gap and efficiency in rice productions in some selected areas of Bangladesh*. A thesis submitted for the degree of Ph.D. Department of Economics, Jahangir Nagar University, Bangladesh.
2. Chaudhary, R. C. (2000). *Strategies for bridging the yield gap in rice: A regional perspective in FAO Bridging the rice yield gap in the Asia-Pacific region*. Eds. Minas K, Papademetriou Frank J. Dent and Edward M. Herath
3. Hanson, H., Borlaug, E., & Anderson, R. G. (1982). *Narrowing the yield gap: Wheat in the Third World*. Boulder, Colorado (USA), West View Press. p. 127-133.
4. Lobell, D. B., Gasman, K. G., & Field, C. B. (2009). *Crop yield gaps: their importance, magnitudes and causes*, The Annual Review of Environment and Resources is online, environ.annualreviews.org.
5. Mondal, M. H. (2011). Causes of yield gaps and strategies for minimizing the gaps in different crops of Bangladesh, Bangladesh. *Journal of Agricultural Research*, 36(3), 469-476.
6. Siddiq, E. A. (2000). *Bridging rice yield gap in India*. In: Proceedings of Expert Conference on bridging the rice yield gap in the Asia-Pacific region, RAP, FAO.

Aquatic collagen: A practical approach to enhancing efficiency in natural resources

Abstract

Collagen is described as a connective tissue constituent that provides gelatin when heated. Collagen is considered bioactive, biocompatible, and biodegradable. Collagen is a protein with high commercial value. Currently, collagen is extracted from cattle and pigs. Bovine collagen is forbidden due to the risk of disease transmission, and pork collagen is forbidden according to Islam. Collagen is also obtained from fish by-products. In Iran, fish waste is discarded in various forms or used as animal feed. However, it is not utilized to produce value-added products. Biowastes play a major role in improving the economy through recycling. Currently, a huge amount of waste is produced in Iran. The equipment required for the mass production of collagen is also found in the country. Therefore, the impact of collagen production on the economic sector and on reducing environmental pollution is significant. Collagen is used in the pharmaceutical, food, cosmetic, dental, medical, and skin rejuvenation industries. Collagen is produced in three stages: skin preparation, pretreatment, and extraction. Preparation involves washing the skin and turning it into small pieces. Sodium hydroxide and butyl alcohol are used for pretreatment. Collagen is extracted from the skin by various methods, including enzymatic acidification. The enzymatic acidification method involves the use of acetic acid in the presence of the enzyme pepsin. After separation, the precipitate is dried and ground.

Keywords: Bioactive peptides, Collagen, Fish waste, Improving the fisheries economy, Value-added products.

