



کارایی مصرف کودهای شیمیایی در زراعت پنبه ایران

علی شهنوازی*

بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

چکیده

بررسی اطلاعات ۳۳ شهرستان واقع در ۱۱ استان کشور در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ نشان می‌دهد که حداقل و حداکثر عملکرد پنبه به ترتیب ۶۰۰ و ۴۶۹۴ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. از ۳۳ شهرستان تنها در ۲۷ شهرستان کود فسفاته مصرف شده و در میان آن‌ها بهره‌برداران در علی‌آباد کتول و بيله سوار به ترتیب با ۴۳ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کمترین و بیشترین مصرف کود فسفاته را دارند. حداقل و حداکثر مصرف کودهای ازته به ترتیب ۱۲۱ (داورزن) و ۵۴۹ (گناباد) کیلوگرم در هکتار بوده است. میانگین مصرف کودهای پتاسه نسبت به کودهای فسفاته و ازته کمتر بوده و از ۶ (پارس‌آباد) الی ۱۶۷ (تایباد) کیلوگرم در هکتار متغیر می‌باشد. بیشترین و کمترین کارایی مصرف کودهای فسفاته به ترتیب در شهرستان‌های مانه و سلمقان و گناباد می‌باشد. بیشترین کارایی مصرف کود ازته در شهرستان پارس‌آباد و کمترین کارایی این نوع کود در شهرستان گناباد است. بر اساس یافته‌های پژوهش کارایی کود پتاسه در شهرستان پارس‌آباد که همزمان بیشترین عملکرد را دارد حداکثر و در شهرستان گناباد که عملکرد پائینی دارد در کمترین مقدار خود می‌باشد. کارایی کل مصرف کودهای شیمیایی در شهرستان‌های نیشابور، پارس‌آباد و آران و بیدگل بیشترین و در شهرستان گناباد در کمترین مقدار خود می‌باشد. کودهای ازته و فسفاته به ترتیب بیشترین نقش را در تولید داشته ولی ارتقا جایگاه فعلی منوط به افزایش مصرف کودهای فسفاته با اولویت گروه با مصرف کمتر از ۱۰۱/۹ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در شرایط فعلی افزایش مصرف کودهای فسفاته در گروه با عملکرد کمتر از میانگین توصیه شده و انتظار می‌رود با افزایش مصرف کودهای فسفاته عملکرد به مقدار بیشتری افزایش یافته و کارایی کود فسفاته بهبود یابد.

واژه‌های کلیدی: کارایی کل، کود شیمیایی، عملکرد، پنبه، مدیریت.

* نویسنده مسئول: a.shahnavazi@areeo.ac.ir

بیان مسئله

پنبه یکی از محصولات راهبردی کشور بوده و همواره علاقه فراوانی در خصوص میزان تولید آن در کشور وجود داشته است. بیشتر تولید این محصول به صورت آبی و در استان‌های فارس، گلستان و خراسان رضوی انجام می‌شود. سهم زراعت آبی با آنکه در سال‌های اخیر کاهش داشته ولی همواره بیشتر از ۹۵ درصد بوده است. در طول سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۴۰۰ با وجود کاهش سطح زیر کشت زراعت آبی پنبه از ۱۲۱۹۳۲ به ۷۴۸۲۵ هکتار به دلیل افزایش عملکرد از ۱۶۹۵ به ۲۸۷۲ کیلوگرم در هکتار، تولید کشور از ۲۰۶۶۸۶ به ۲۱۴۹۲۰ تن رسیده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳ و ۱۴۰۱). بیشترین عملکرد گزارش شده در سطوح استانی در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ مربوط به استان اردبیل با ۴۰۶۷ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. یکی از عوامل مؤثر در افزایش عملکرد و حفظ سطح تولید، با وجود کاهش سطح زیر کشت مدیریت نهاده‌های کشاورزی از جمله کودهای شیمیایی است. مطالعات گسترده‌ای در خصوص اهمیت و نحوه استفاده از کودهای شیمیایی در زراعت پنبه انجام پذیرفته است. این مطالعات به‌وضوح نشان می‌دهند که افزایش مصرف کود همواره به افزایش عملکرد منتهی نشده و کارایی مصرف کودهای شیمیایی با توجه به آثار تولیدی و هزینه‌ای آن از اهمیت برجسته‌ای در مدیریت زراعت پنبه برخوردار می‌باشد.

کارایی مصرف کودهای شیمیایی در کنار مقدار مصرف به نحوه مصرف نیز بستگی داشته و می‌توان این کارایی را مدیریت نمود. بر همین اساس و برای بررسی وضعیت مصرف کودهای شیمیایی در مزارع پنبه کشور از اطلاعات سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ برای محاسبه کارایی مصرف کودهای شیمیایی فسفات، ازته و پتاسه استفاده شد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۰۲). اطلاعات مربوط به ۳۳ شهرستان واقع در ۱۱ استان کشور می‌باشد. مجموع سطح زیر کشت آبی این استان‌ها در سال مورد مطالعه ۷۲۲۲۵ هکتار معادل ۹۶/۵ سطح زیر کشت پنبه آبی در کشور می‌باشد. نتایج مطالعه در چهار قسمت توصیف وضعیت موجود، تغییرات عملکرد و مصرف کودها، نمره کارایی مصرف کودها (جزئی و کلی) و نحوه ارتقای آن سازمان‌دهی شده است.

معرفی دستاورد (راهکار)

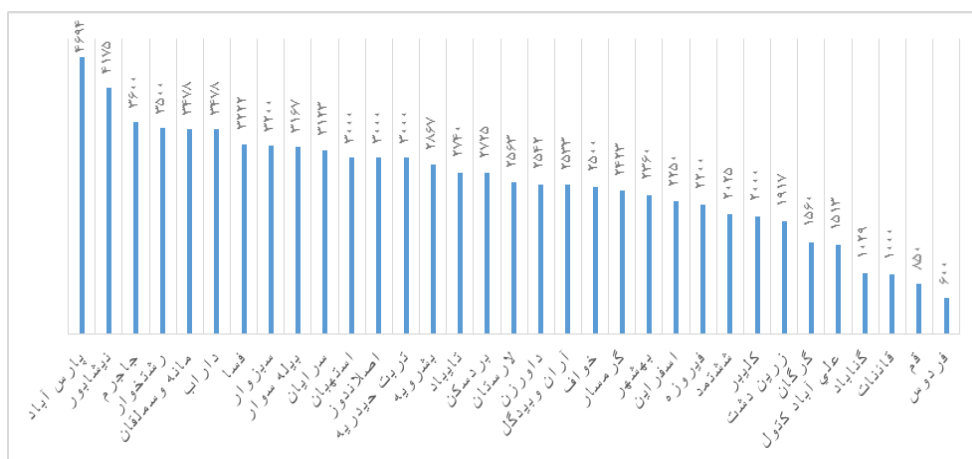
کارایی مصرف کودهای شیمیایی در زراعت پنبه به میزان عملکرد و مصرف کودها بستگی دارد. بررسی اطلاعات ۳۳ شهرستان واقع در ۱۱ استان کشور (مازندران، آذربایجان شرقی، فارس، اصفهان، سمنان، گلستان، اردبیل، قم، خراسان جنوبی، خراسان رضوی و خراسان شمالی) در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ نشان می‌دهد که تفاوت قابل ملاحظه‌ای در میان شهرستان‌های مورد مطالعه از لحاظ عملکرد و میزان مصرف نهاده کود شیمیایی وجود دارد. در جدول ۱، میانگین، دامنه، حداقل و حداکثر متغیرهای عملکرد و میزان مصرف کودهای فسفات، ازته و پتاسه در هر هکتار گزارش شده است.

جدول ۱- میانگین، حداقل، حداکثر و دامنه تغییرات عملکرد و مصرف کودهای شیمیایی (کیلوگرم در هکتار).

ردیف	عملکرد	فسفاته	ازته	پتاسه
میانگین	۲۵۷۰/۳	۱۰۱/۹	۲۷۱/۴	۴۰/۲
دامنه	۴۰۹۴	۲۰۰	۴۲۸	۱۶۷
حداقل	۶۰۰	۰	۱۲۱	۰
حداکثر	۴۶۹۴	۲۰۰	۵۴۹	۱۶۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

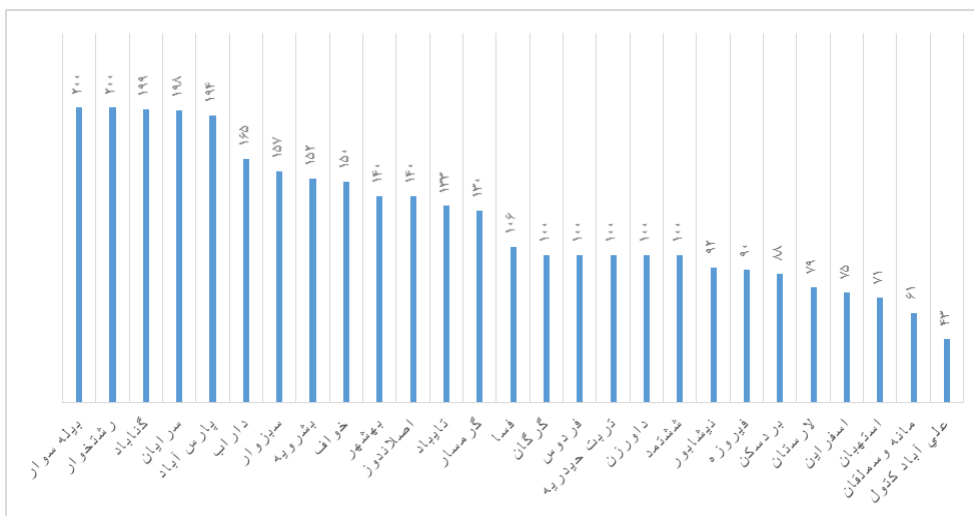
همان‌طور که از اطلاعات جدول ۱، پیداست حداقل و حداکثر عملکرد پنبه در میان ۳۳ شهرستان مورد مطالعه به ترتیب ۶۰۰ و ۴۶۹۴ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. در شکل ۱، جایگاه هر یک از شهرستان‌های مورد مطالعه از نظر میزان عملکرد پنبه نمایش داده شده است.



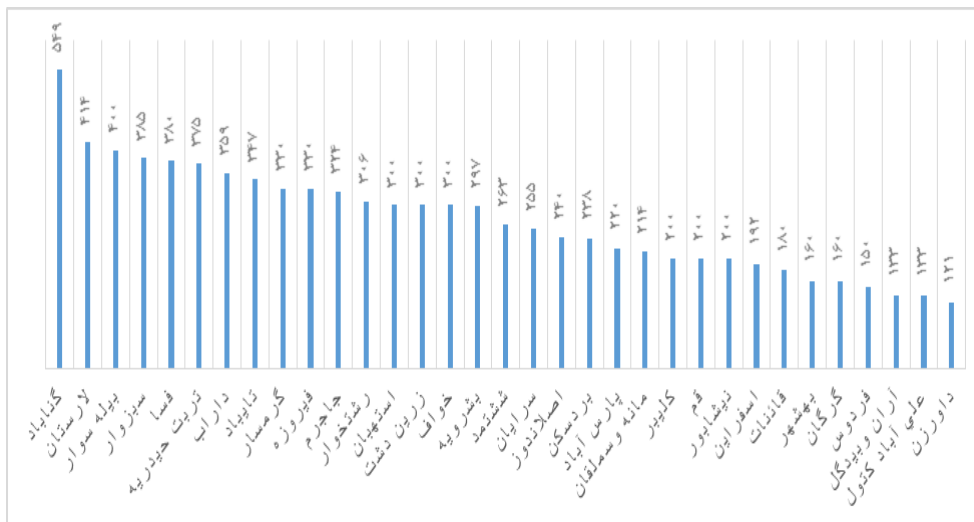
شکل ۱- جایگاه شهرستان‌های مورد مطالعه از نظر عملکرد پنبه (کیلوگرم در هکتار).

همان‌طور که شکل ۱، نشان می‌دهد بیشترین و کمترین عملکرد پنبه به ترتیب به شهرستان‌های پارس‌آباد و فردوس تعلق دارد. از نظر میزان مصرف کودهای فسفاته، ازته و پتاسه نیز تفاوت قابل توجهی در میان مناطق مورد مطالعه مشاهده می‌شود. از کود ازته در تمام شهرستان‌ها استفاده شده ولی مصرف کودهای فسفاته و به‌ویژه پتاسه محدود به تعدادی از شهرستان‌ها می‌باشد. در شکل ۲، میزان مصرف کودهای فسفاته در هر هکتار در مناطق مدنظر گزارش شده است. از ۳۳ شهرستان تنها در ۲۷ شهرستان مصرف کود فسفاته وجود داشته و در میان آن‌ها بهره‌برداران در علی‌آباد کتول و بیله سوار به ترتیب با ۴۳ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کمترین و بیشترین مصرف کود فسفاته را دارند. البته در شش شهرستان نیز عدم مصرف این نوع کود گزارش شده است. در شکل‌های ۳ و ۴،

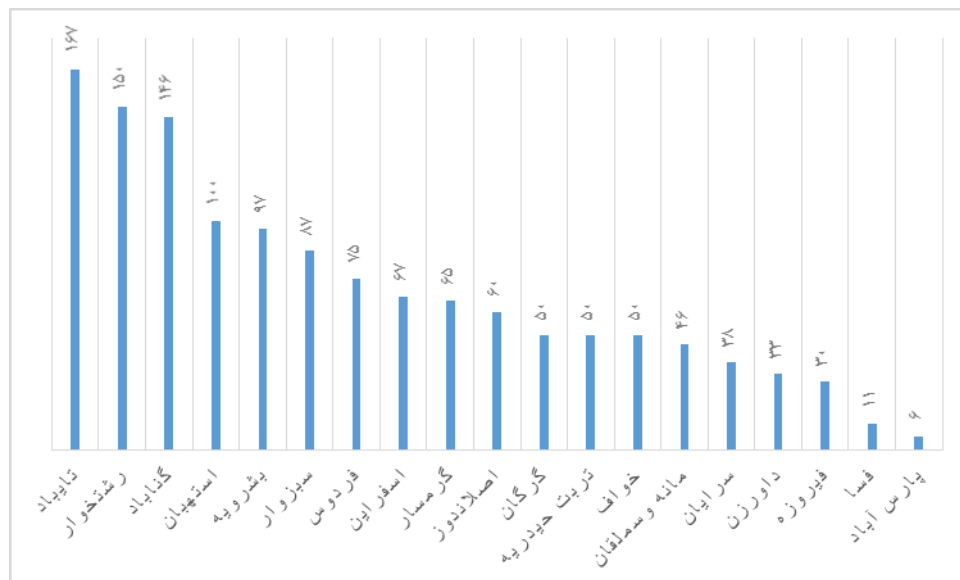
میزان مصرف کودهای ازته و پتاسه نمایش داده شده است. تنها در ۱۹ شهرستان اقدام به مصرف کود پتاسه شده است. حداقل و حداکثر مصرف کودهای ازته به ترتیب ۱۲۱ (دورزن) و ۵۴۹ (گناباد) کیلوگرم در هکتار بوده است. در خصوص مصرف کودهای پتاسه، میانگین و سطح مصرف نسبت به کودهای فسفاته و ازته کمتر بوده و از ۶ (پارس‌آباد) الی ۱۶۷ کیلوگرم در هکتار (تایباد) متغیر است.



شکل ۲- جایگاه شهرستان‌های مورد مطالعه از نظر مصرف کودهای فسفاته (کیلوگرم در هکتار).



شکل ۳- جایگاه شهرستان‌های مورد مطالعه از نظر مصرف کودهای ازته (کیلوگرم در هکتار).

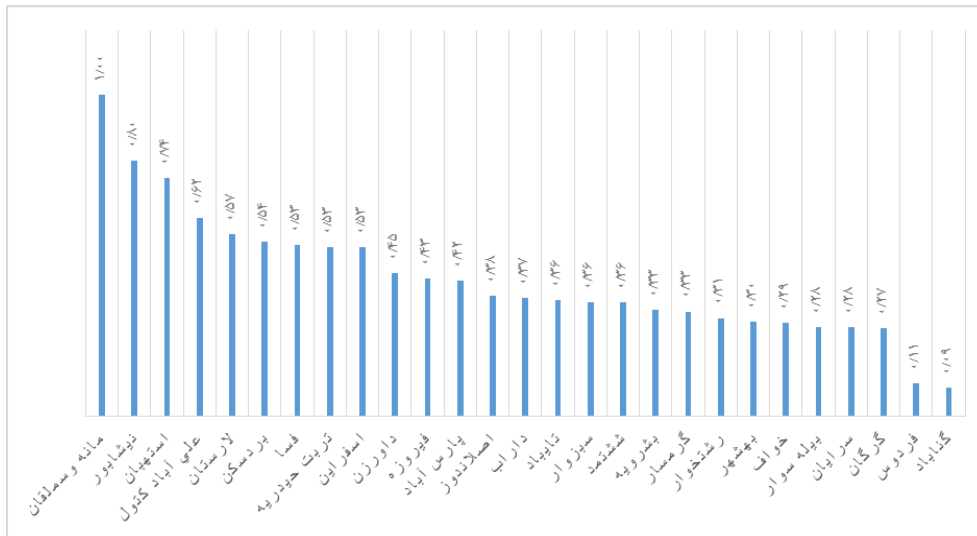


شکل ۴- جایگاه شهرستان‌های مورد مطالعه از نظر مصرف کودهای پتاسه (کیلوگرم در هکتار).

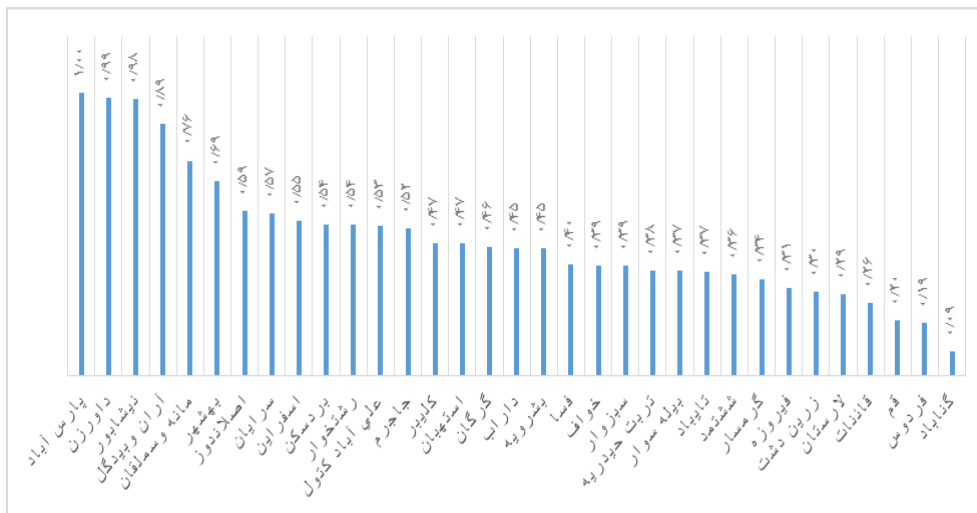
به‌منظور محاسبه کارایی مصرف کودهای شیمیایی دو رویکرد وجود دارد. رویکرد نخست حداکثرسازی تولید با توجه به مقدار مصرف فعلی کودها بوده و رویکرد دیگر حداقل سازی میزان مصرف کودها برای میزان تولید فعلی است. در رویکرد نخست بیشترین تولید به ازای هر کیلوگرم کود، تولید کارا بوده و نسبت تولید به ازای هر کیلو کود در سایر شهرستان‌ها نسبت به این سطح پایه اندازه‌گیری می‌شود. در نتیجه نمره کارایی در این رویکرد عددی بیشتر از صفر و کمتر یا مساوی یک خواهد بود. در رویکرد دوم کاراترین مصرف کود با محاسبه کمترین میزان کود مصرفی برای تولید هر کیلوگرم محصول به دست آمده و با تقسیم این مقدار به مقدار مشابه دیگر شهرستان‌ها، نمره کارایی محاسبه می‌شود. نمره کارایی در این روش نیز بیشتر از صفر و کمتر یا مساوی یک خواهد بود. مقدار کارایی محاسبه شده در دو حالت یکسان بوده و تفاوتی نمی‌کند. در شکل‌های ۵، ۶ و ۷ کارایی مصرف کودهای فسفاته، ازته و پتاسه در شهرستان‌های مورد مطالعه نمایش داده شده است.

مطابق با رتبه‌بندی انجام یافته در شکل ۵، بیشترین و کمترین کارایی مصرف کودهای فسفاته به ترتیب در شهرستان‌های مانه و سلمقان و گناباد می‌باشد. مانه و سلمقان در رتبه‌بندی تولید جایگاه مطلوبی داشته ولی گناباد در انتهای لیست قرار دارد. همان‌طور که شکل ۶، نشان می‌دهد بیشترین کارایی مصرف کود ازته در شهرستان پارس‌آباد می‌باشد. در این شهرستان بیشترین تولید به ازای مصرف هر کیلوگرم از کودهای ازته مشاهده می‌شود. در طرف مقابل کمترین کارایی کود ازته ۰/۰۹ در شهرستان گناباد است. در رتبه‌بندی عملکرد، پارس‌آباد در رتبه نخست و گناباد تقریباً در انتهای جدول می‌باشد. بر اساس یافته‌های ارائه شده در شکل ۷، کارایی کود پتاسه در

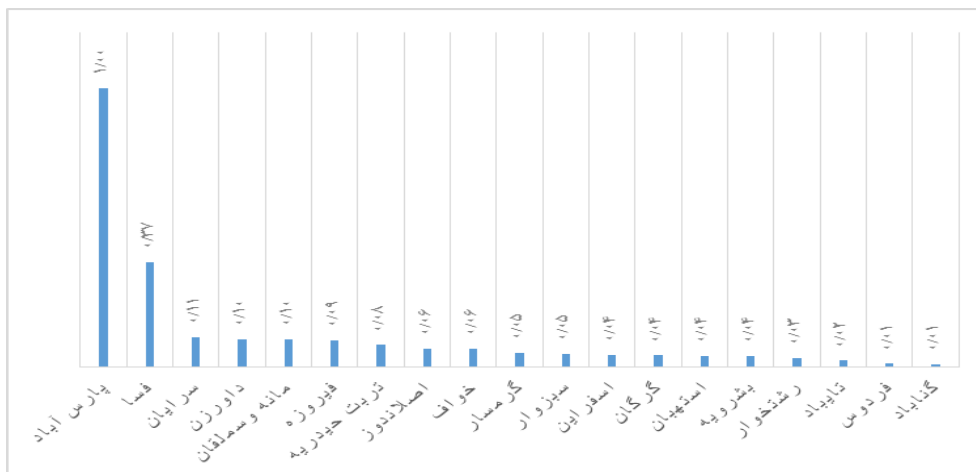
شهرستان پارس آباد که همزمان بیشترین عملکرد را دارد، حداکثر و در شهرستان گناباد که عملکرد پائینی دارد در کمترین مقدار خود است. میانگین کارایی مصرف کودهای فسفاته، ازته و پتاسه نیز به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۴۹ و ۰/۱۲ می باشد.



شکل ۵- کارایی مصرف کودهای فسفاته در شهرستان‌های مورد مطالعه.

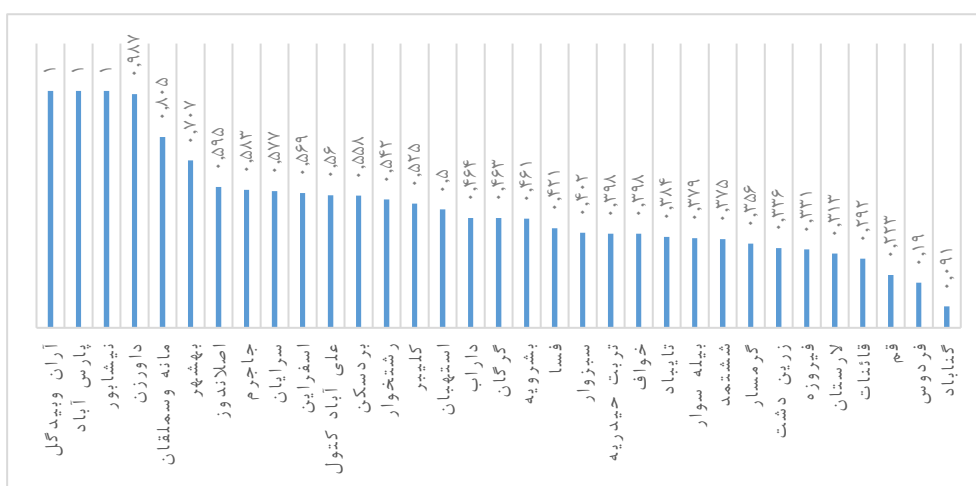


شکل ۶- کارایی مصرف کودهای ازته در شهرستان‌های مورد مطالعه.



شکل ۷- کارایی مصرف کودهای پتاسه در شهرستان‌های مورد مطالعه.

محاسبه کارایی کلی یا همزمان مصرف کودهای شیمیایی تا حدی پیچیده می‌باشد. یکی از روش‌های محاسبه، استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها است. با استفاده از این تکنیک کارایی کل مصرف کودهای شیمیایی محاسبه شد که نتایج در شکل ۸، گزارش شده است. همان‌طور که از شکل پیداست در شهرستان‌های نیشابور، پارس‌آباد و آران و بیدگل بیشترین کارایی مصرف کودهای شیمیایی مشاهده می‌شود که به‌استثنای آران و بیدگل دو شهرستان دیگر همزمان عملکرد بالایی نیز دارند. مشابه محاسبات قبلی کارایی کل مصرف کودهای شیمیایی در شهرستان گناباد در کمترین مقدار خود است.



شکل ۸- کارایی کل مصرف کودهای شیمیایی در شهرستان‌های مورد مطالعه.

توصیه ترویجی

طبق محاسبات انجام یافته توصیه‌های زیر را برای بهبود کارایی مصرف کودهای شیمیایی در کشور می‌توان ارائه نمود:

۱- یافته‌ها بیانگر آن است که مقدار مصرف کودهای فسفاته در گروه عملکرد بالاتر از میانگین، به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر می‌باشد، لذا می‌توان گفت افزایش مصرف کودهای فسفاته در شهرستان‌های با عملکرد کمتر از ۲۵۷۰ کیلوگرم به شکل قابل توجهی می‌تواند باعث افزایش عملکرد پنبه در کشور شود. در مورد کودهای ازته و پتاسه انتظار نمی‌رود که افزایش میزان مصرف در گروه با عملکرد پائین، تأثیر چشم‌گیری بر میزان عملکرد پنبه داشته باشد، بنابراین در شرایط فعلی افزایش مصرف کودهای فسفاته در گروه با عملکرد کمتر از میانگین توصیه می‌شود.

۲- در رویکرد نهاده‌ای، میانگین عملکرد در دو گروه با مصرف بیشتر و کمتر از میانگین کود فسفاته به ترتیب ۲۹۵۰/۲ و ۲۲۹۱/۱ کیلوگرم در هکتار بوده و برآوردها نشان می‌دهد که با افزایش میانگین مصرف کودهای فسفاته می‌توان انتظار داشت که میانگین عملکرد در سطح کشور افزایش یابد. توصیه مشابهی در خصوص کودهای ازته و پتاسه نمی‌توان نمود.

۳- شاخص کارایی کودهای ازته ۰/۴۹ و بهتر از شاخص کارایی کودهای فسفاته (۰/۴۳) و پتاسه (۰/۱۲) می‌باشد. به عبارت دیگر کودهای ازته، فسفاته و ازته به ترتیب بیشترین نقش را در تولید دارند ولی ارتقا جایگاه فعلی منوط به افزایش مصرف کودهای فسفاته در گروه مصرف کمتر از میانگین (۱۰/۱۹ کیلوگرم در هکتار) می‌باشد.

منابع

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۳. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۰ جلد اول: محصولات زراعی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، معاونت آمار.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۴۰۱. آمارنامه کشاورزی سال ۱۴۰۰ جلد اول: محصولات زراعی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، معاونت آمار.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۴۰۲. هزینه تولید محصولات زراعی در سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۴۰۰، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، قابل دسترس <https://amar.maj.ir/page-amar/FA/65/form/pId29748>