

## افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران در جهت نیل به کشاورزی پایدار

محمد جعفر ملکوتی\*

**چکیده:** در شرایطی که جمعیت جمهوری اسلامی ایران هر ساله بیش از یک میلیون نفر در حال افزایش بوده و تقاضا برای مواد غذایی رو به فزونی است و از طرف دیگر در دهه آینده صادرات نفتی کشور محدود شده و ضرورت افزایش صادرات محصولات کشاورزی به ویژه میوه و سبزی با کیفیت مطلوب و مطابق با استاندارد جهانی ایزو (ISO) برای تامین قسمتی از ارز مورد نیاز کشور از اولویت خاصی برخوردار خواهد شد، مصرف بهینه و متعادل کودها در راستای کشاورزی پایدار ضرورت می‌یابد.

امروزه از کودها به عنوان ابزاری برای نیل به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می‌شود. منتها این کود بایستی بتواند علاوه بر افزایش تولید، کیفیت محصولات کشاورزی را ارتقاء داده و ضمن آلوده‌نکردن محیط زیست مخصوصاً آبهای زیرزمینی، تجمع مواد آلاینده نظیر نیترات در اندام‌های مصرفی محصولات زراعی را به حداقل مقدار ممکن تنزل دهد. علاوه بر آن ضمن افزایش راندمان کودی، سلامتی انسان و دام نیز تامین شده‌باشد. متأسفانه مصرف کودهای شیمیایی در کشور نامتعادل بوده و مطابقتی با نیاز واقعی گیاه ندارد. در حالی که در دهه ۱۳۶۰ کودهای ازته و فسفات در هر سال، از روند رشد بیش از ده درصد برخوردار بودند. از مصرف کودهای پتاسیمی به دلایل نه چندان معقول خبری نبود. در حالی که در کشورهای پیشرفته نسبت مصرف ازت (N)، فسفر ( $P_2O_5$ ) و پتاسیم ( $K_2O$ ) به ترتیب در حدود ۱۰۰، ۵۰ و ۴۰ است (مقدار متوسط جذب توسط محصولات زراعی معمولاً به نسبت ۱۰، ۲ و ۸ است)، این نسبت مصرف در ایران تقریباً ۱۰۰، ۱۱۰ و ۳ می‌باشد. چنین به نظر می‌رسد در این سیر عدم تعادل، فسفر دائماً کفه سنگین ترازو را به خود اختصاص داده و در مقابل مواد آلی، پتاسیم و عناصر کم مصرف در کفه سبک قرار داشته‌اند. برای افزایش مواد آلی خاکها لازم است از همه منابع آلی ممکن نظیر ضایعات کشاورزی، فاضلاب و مواد زائد شهرها استفاده شود تا افزایش تولیدات زراعی مطابق با کشاورزی پایدار گردد.

مواد آلی خاک به هر نحوی بایستی افزایش یابد. چه کاهش مواد آلی در خاکهای زراعی کشور با کشاورزی پایدار منافات داشته و تولیدات کشاورزی را برای نسل آینده به مخاطره می‌اندازد. بدیهی است افزایش مواد آلی در خاکهای زراعی علاوه بر بهبود خصوصیات فیزیکوشیمیایی، حلالیت فسفر و عناصر کم مصرف را نیز افزایش می‌دهد. صدور مجوز برای ساخت انواع کودهای آلی از ضایعات پسته، شاخه و برگ، کاه و کلش، سبوس برنج، بازیافت

\* - استاد خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

فضولات و فاضلاب شهری و زباله و ... و اعطای وام بانکی با تسهیلات بیشتر به بخش خصوصی و تضمین خرید کودهای آلی توسط وزارت کشاورزی، در راستای تولید هر چه بیشتر کودهای آلی می‌تواند موثر باشد.

تولید ریزوبیوم و مصرف تجارتي آنها به همراه بذر بقولات توسط بخش دولتي و خصوصي توصیه می‌شود. متأسفانه در اثر مصرف بی‌رویه کودهای ازته در کاشت و داشت مصرف سرک کود ازته بعد از برداشت محصول گیاهان بقول، گره‌های موجود در ریشه که محتوی میلیونها باکتری ریزوبیوم هستند را یا از بین برده و یا تضعیف نموده‌است. کاهش تولید هکتاری یونجه علی‌رغم حدود ۱۰ برداشت در سال در اثر کاهش ریزوبیومهای موجود در مزارع یونجه خوزستان و یا از بین رفتن گره‌های موجود در ریشه لوبیا در همدان شاید در اثر زیاده‌روی در مصرف کودهای ازته بوده‌باشد.

نظر به حلالیت فراوان کودهای ازته (اوره و نیترات آمونیوم)، توسعه محدود ریشه محصولات زراعی در اوائل زمان کاشت، می‌بایستی در مصرف قبل از کاشت این قبیل کودها تجدیدنظر نمود و برای افزایش راندمان، این نوع کودها به صورت تقسیط مصرف شوند و حتی می‌توان در محصولات زراعی نظیر ذرت، سیب زمینی و چغندر قند به آمونیوم موجود در فسفات آمونیوم اکتفا نموده و از مصرف کودهای ازته قبل از کاشت خودداری نمود. در حالی که برای تامین ازت مورد نیاز اکثر محصولات زراعی به ویژه درختان میوه، چای، مرکبات، زیتون مخصوصاً در مناطق سردسیر، دیمزارها، مراتع و مزارع کم‌آب به سهولت می‌توان از نیترات آمونیوم استفاده نمود ولی به دلایل نامعقولی کارخانه تولید نیترات آمونیوم در مرودشت شیراز با ظرفیت ۲۴۰ هزار تن در سال به تعطیلی کشانده شده‌بود. این در حالی است که وزارت کشاورزی برای آمونیوم موجود در فسفات آمونیوم، ۳۰ درصد ارز اضافی هزینه می‌کند. علی‌رغم داشتن خاصیت جذب رطوبت و ضریب نمکی بالاتر، مصرف نیترات آمونیوم حتی در مقایسه با اوره از مزایای زیادی منجمله تصعید کمتر و داشتن نیترات بیشتر برخوردار است. نتایج چندین تحقیق در زراعتهای ذرت، گندم دیم و درختان میوه ارجحیت نیترات آمونیوم را بر اوره نشان داده‌است. در شمال کشور بهتر است به جای اوره از اوره با پوشش گوگردی (SCU) استفاده شود. در صورت تولید قابل توجه سولفات آمونیوم در کشور مصرف آن در مزارع برنج و چای بر اوره ارجح خواهد بود چه گوگرد همانند فسفر نقش اساسی در رشد گیاه دارد.

سوپرفسفات تریپل به دلیل داشتن خصوصیات شیمیایی بهتر مخصوصاً داشتن عناصر کم‌مصرف و ارزانی قابل توجه آن در مقایسه با فسفات آمونیوم در بازار جهانی، می‌باید جایگزین فسفات آمونیوم در کشور شود چه در صورت اعمال چنین سیاستی علاوه بر صرفه‌جویی ارزی تا حد ۳۰ درصد، از مصرف بی‌رویه سوپرفسفات نیز به دلیل عدم تاثیر در افزایش عملکرد در خاکهایی که مقدار فسفر قابل استفاده آنها بیش از ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد خودداری و اثرات آنتاگونیسمی فسفر نیز که در نهایت کمبود عناصر کم‌مصرف به

ویژه روی را به دنبال دارد از بین خواهد رفت، و در ضمن امکان ساخت آن در داخل کشور با توجه به معادن سنگ فسفات موجود در یزد، بهبهان، زنجان و چادرمو کرمان عملی تر است. برای افزایش کمی و کیفی محصولات زراعی، افزایش مقاومت گیاهان زراعی نظیر برنج و گندم به بیماری‌ها و افزایش مقاومت گیاهان در برابر کم‌آبی، مصرف پتاسیم در خاکهایی که پتاسیم قابل استفاده آنها کمتر از ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد مخصوصاً برای محصولات پتاسیم دوست توصیه می‌گردد. بدیهی است به دلیل گرانی بیش از سه برابر سولفات پتاسیم در مقایسه با کلرور پتاسیم می‌توان از کلرور پتاسیم نیز در خاکهایی که میزان کلر آنها کمتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و در آب آبیاری نیز کمتر از چهار میلی‌گرم در لیتر باشد، در سطح وسیعی استفاده نمود. به علاوه امکان تهیه کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم با استفاده از آبهای دریاچه ارومیه، مرداب گاوخونی و کویر بزرگ در ایران وجود داشته و تبدیل کلرور پتاسیم به سولفات پتاسیم نیز با عنایت به تولید ۱۵۰۰ تن اسید سولفوریک مازاد در روز و هدررفت روزانه بیش از ۱۶۰۰ تن در مس سرچشمه با فرایند *MANHEIM* عملی است که در حال حاضر وزارت کشاورزی عملی شدن آنها را پی‌گیری می‌نماید.

نظر به نیاز فراوان گیاهان زراعی به گوگرد (مقدار گوگرد در ماده خشک گیاهی در حدود فسفر بوده و برابر ۲/۰ درصد است)، ساخت و مصرف گوگرد کشاورزی (دانه‌ای) در کشور بایستی شروع شود. مصرف گوگرد دانه‌ای به عنوان کود گوگردی که شدیداً مورد نیاز گیاهان زراعی مخصوصاً دانه‌های روغنی است باید ترویج شود. در این راستا تولید باکتریهای تیوباسیلوس که حضور آنها در خاک برای تبدیل گوگرد به سولفات الزامی است، بایستی پی‌گیری شود. در حال حاضر ساخت گوگرد کشاورزی در وزارت نفت در حال بررسی است.

با عنایت به زیاده‌روی در مصرف کودهای فسفاته و افزایش عملکرد در واحد سطح، مصرف مواد محتوی عناصر کم‌مصرف نظیر سولفات آهن، سولفات روی، براکس و ... بایستی رواج یابد. در حالی که در آمریکا دو درصد کود مصرفی به صورت کودهای محتوی عناصر کم‌مصرف می‌باشد. این رقم در ایران رقمی ناچیز و کمتر از ۲/۰ درصد می‌باشد که در دراز مدت بایستی اصلاح شود.

منبعد توصیه کودی محصولات زراعی کشور بایستی برمبنای آزمون خاک استوار شود. در آزمایشی در سال ۱۳۷۱، اثرات توصیه کودی برمبنای آزمون خاک با روش عمل زارع (توصیه‌های استانی) در بیش از ۱۶۵ مزرعه گندم در استان اصفهان مقایسه و چنین جمع‌بندی شد که:

- متوسط عملکرد دانه گندم در ۸۰ درصد مزارع توصیه کودی بر اساس تجزیه خاک بیشتر از مزارع زارعین بود.

- در ۶۰ درصد مزارع مورد عمل، میزان کود مصرفی در مزارع توصیه کود براساس آزمون خاک کمتر از مزارع زارعین بود.