

روند تغییر قابلیت استفاده فسفر در یک خاک آهکی و تأثیر کود دامی بر آن

مختار زلفی باوریانی و مرتضی پوزش شیرازی

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

مقدمه

در جهت جبران کمبود فسفر که یکی از مهمترین عناصر غذایی ضروری برای گیاه محسوب می‌شود سالیانه مقادیر زیادی کودهای شیمیایی فسفات به خاک اضافه می‌گردد. مصرف بی‌رویه کودهای فسفات و تجمع فسفر در خاک علاوه بر افزایش هزینه‌ها، تأثیر منفی بر بسیاری از عناصر غذایی کم مصرف داشته و سبب آلودگی محیط زیست نیز می‌گردد. بخش اعظم کودهای فسفره مصرفی جذب ذرات جامد شده و در فاز جامد خاک نگهداری می‌شود (۷). فسفر تجمع یافته در خاک به تدریج می‌تواند مورد استفاده گیاهان کشته‌ای بعدی قرار گیرد. به طوری که در برخی از خاکها پس از یک بار مصرف کودهای فسفره تا چندین سال نیازی به مصرف مجدد آن نمی‌باشد (۵). نتایج حاصله از مطالعات محققین کانادایی (۶) نشان می‌دهد که مصرف ۱۰۰ کیلوگرم فسفر در هکتار می‌تواند فسفر مورد نیاز گندم را در یک تناوب ۸ ساله گندم - کتان تأمین نماید.

عواملی نظیر PH خاک، کربنات کلسیم، بافت خاک و ماده آلی در بقاء فسفر باقیمانده و میزان بازیابی آن مؤثر است (۸). سرحدی (۱) با بررسی اثرات متقابل فسفر و کود حیوانی در خاکهای با بافت سبک جیرفت گزارش می‌کند که کاربرد کود حیوانی سبب افزایش قابلیت استفاده فسفر در خاک و غلظت و جذب آن توسط ذرت شده است. شاهرخ نیا (۲) با مطالعه روند تخلیه فسفر در خاکهای زراعی استان فارس گزارش می‌کند که در طی تناوب شش ساله در صورت عدم مصرف فسفر سالیانه حدود ۱ میلی گرم فسفر از کیلوگرم خاک تخلیه می‌گردد. ملکوتی و همایی (۴) به طور کلی تأثیر ماده آلی بر افزایش جذب فسفر را به تولید CO₂ در اثر تجزیه این مواد، تشکیل ترکیبات آلی فسفر، کاهش تماس فسفر با سطوح ذرات اکسیدهای آهن و آلومینیم، رس و کربنات کلسیم و در نتیجه کاهش تثبیت آن نسبت می‌دهند. محمد زاده و میوه چی (۳) با انجام آزمایش گلخانه ای و مقایسه روشهای مختلف کاربرد کود فسفر گزارش می‌کنند که مصرف توام کود حیوانی و فسفره حداکثر تأثیر را در افزایش قابلیت استفاده فسفر خاک داشته است. در این مقاله ضمن بررسی روند تغییر قابلیت استفاده فسفر بومی و مصرفی (کودی) در یک نمونه خاک آهکی طی سه سال، میزان تأثیر کود دامی نیز بر این روند مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر (برازجان) اجرا گردید. خاکهای مربوطه آهکی با بافت متوسط تا سبک و فقیر از نظر مواد آلی و عناصر غذایی بود. آزمایش به صورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با سه تکرار اجرا شد. فسفر در سه سطح (۰، ۹۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار P₂O₅ از منبع سوپر فسفات تریپل) و کود حیوانی نیمه پوسیده نیز در سه سطح (۰، ۱۵ و ۳۰ تن در هکتار) بعنوان فاکتورهای آزمایش بودند. این آزمایش مزرعه‌ای در کرت‌های ثابت، با ۹ تیمار و جمعا ۲۷ کرت آزمایشی به مدت سه سال اجرا شده است. کود فسفره براساس تیمارهای مربوطه تنها در سال اول مصرف و در سال‌های بعد هیچ گونه کود فسفره‌ای مصرف نشد. اما کود حیوانی بر اساس تیمارهای مربوطه سالیانه یک بار و در زمان قبل از کاشت گیاه مصرف گردید. قبل از اجرای آزمایش قابلیت استفاده فسفر در خاک تعیین و در طی مدت اجرای طرح ضمن کاشت گیاهان مرسوم منطقه، قابلیت استفاده فسفر در خاک به طور سالیانه اندازه‌گیری شد. گرچه عملکرد محصول و غلظت فسفر در گیاه نیز در سالهای مختلف اجرای طرح تعیین و مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت اما در این مقاله تنها قابلیت استفاده فسفر در خاک در طی مدت اجرای طرح مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد.

نتایج و بحث

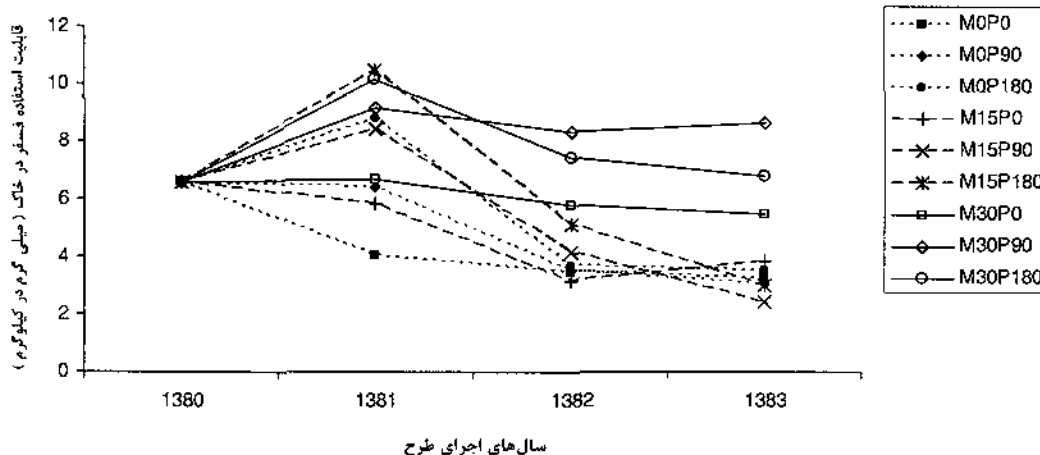
نتایج حاصل از اجرای طرح نشان داد که در شرایط عدم مصرف کود فسفره و کود حیوانی، قابلیت استفاده فسفر در خاک طی سه سال پرتیب به میزان ۲۸،۴۷/۹ و ۵۰/۵ درصد نسبت به حالت اولیه کاهش یافته است. در شرایط عدم مصرف کود دامی، کاربرد ۹۰ کیلوگرم در هکتار فسفر سبب شده است که پس از یک سال زراعی تغییر معنی داری در قابلیت استفاده فسفر خاک نسبت به مقدار اولیه ایجاد نشود اما در سال‌های دوم و سوم پرتیب به میزان ۴۶/۵ و ۵۳/۵ درصد کاهش یافته است. تحت این شرایط، کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر سبب شده است که پس از یکسال نه تنها قابلیت استفاده فسفر در خاک کاهش نیابد بلکه از نظر عددی افزایش نیز یابد. اما در

کود دامی سبب شده است که قابلیت استفاده فسفر در خاک در زمانهای یک، دو و سه سال پس از مصرف کود فسفره، بترتیب به میزان ۲۸، ۲۰/۵ و ۳۱ درصد نسبت به خالت اولیه افزایش یابد (نمودار ۱).

در شرایط کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر، مصرف سالیانه ۱۵ تن در هکتار کود دامی سبب شده است که قابلیت استفاده فسفر در خاک در سال اول به میزان ۵۹ درصد افزایش یابد. در سال دوم تغییر معنی داری در قابلیت استفاده فسفر در خاک نسبت به حالت اولیه ایجاد نشده اما در سال سوم به میزان ۵۴/۸ درصد کاهش یافته است. تحت این شرایط کاربرد سالیانه ۳۰ تن در هکتار کود دامی سبب شده است که قابلیت استفاده فسفر در خاک در زمانهای یک، دو و سه سال پس از مصرف کود فسفره به ترتیب به میزان ۵۳/۵، ۱۲/۶ و ۳ درصد افزایش یابد هر چند این افزایش در سالهای دوم و سوم از نظر آماری معنی دار نبوده است (شکل ۱).

سالهای دوم و سوم قابلیت استفاده فسفر به میزان ۴۴/۴ و ۴۶/۷ درصد نسبت به حالت اولیه کاهش یافته است (نمودار ۱). در شرایط عدم مصرف کود فسفره، کاربرد سالیانه ۱۵ تن در هکتار کود دامی سبب شده است که پس از یک سال تغییر معنی داری در کاهش قابلیت استفاده فسفر در خاک ایجاد نشود اما در سالهای دوم و سوم بترتیب به میزان ۵۲ و ۴۱/۴ درصد نسبت به حالت اولیه کاهش یافته است. تحت این شرایط، کاربرد سالیانه ۳۰ تن در هکتار کود دامی سبب شده است که طی سه سال تغییر معنی داری در قابلیت استفاده فسفر نسبت به حالت اولیه ایجاد نشود (نمودار ۱).

در شرایط کاربرد ۹۰ کیلوگرم در هکتار فسفر، مصرف سالیانه ۱۵ تن در هکتار کود دامی سبب شده است که در سال اول تغییر معنی داری در قابلیت استفاده فسفر در خاک ایجاد نشود و حتی از نظر عددی افزایش نیز یابد. اما در سالهای دوم و سوم قابلیت استفاده فسفر در خاک به ترتیب به میزان ۳۷/۴ و ۶۳/۶ درصد نسبت به حالت اولیه کاهش یافته است. تحت این شرایط، کاربرد سالیانه ۳۰ تن در هکتار



نمودار ۱- روند تغییر قابلیت استفاده فسفر در خاک در سطوح مختلف کودهای دامی و فسفره در سالهای مختلف

افزایش و حفظ قابلیت استفاده فسفر مصرف شده در سه سال قبل مؤثر بوده است بلکه قابلیت استفاده فسفر بومی خاک را نیز تا حد زیادی افزایش داده است. بنابراین می توان گفت که با مصرف کود دامی می توان روند تثبیت فسفر را در خاکهای آهکی کاهش داده و در نتیجه مصرف کودهای فسفره را کاهش داد.

منابع مورد استفاده

- ۱- سرحدی، ج. ۱۳۷۷. تأثیر فسفر و ماده آلی بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت در سه خاک آهکی جیرفت و کهنوج - پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شیراز.
- ۲- شاهرخ نیا، ع. ۱۳۷۷. بررسی و چگونگی افزایش و تخلیه فسفر و ضرورت صرفه جویی در مصرف کودهای فسفاته در خاکهای زراعی استان فارس. مجله خاک و آب. جلد ۱۲ شماره ۱ ص ۱۹-۹.

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از اجرای طرح نشان می دهد که به دلیل بالا بودن مقدار کربنات کلسیم معادل در خاک (حدود ۶۰٪)، در شرایط عدم مصرف کود دامی، حتی در صورت مصرف ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار فسفر قابلیت استفاده این عنصر غذایی در خاک پس از یک دوره کاشت گیاه به شدت کاهش یافته و ضرورت مصرف کودهای فسفره را در سالهای بعدی ایجاد می نماید. در صورت مصرف سالیانه ۱۵ تن در هکتار کود دامی، حتی کاربرد ۹۰ کیلوگرم در هکتار فسفر نیز تا دو دوره کشت یا دو فصل زراعی می تواند در حفظ قابلیت استفاده فسفر در خاک مؤثر باشد. اما در صورت کاربرد سالیانه ۳۰ تن در هکتار کود دامی قابلیت استفاده فسفر در خاک حتی تا سه سال زراعی در حد مطلوبی حفظ شده است. به عبارت دیگر کاربرد کود دامی روند تثبیت و کاهش در قابلیت استفاده فسفر مصرفی را در خاک کاهش داده و از تثبیت و یا تبدیل آن به فرم نمک های کم محلول جلوگیری نموده است. همچنین کاربرد مقدار زیاد کود دامی (۳۰ تن در هکتار) نه تنها در

- 6- Baily, L. D. , E. D. Spratt, D. W. L. Read, F. G. Warder and W. S. Ferguson. 1977. Residual effects of phosphorus fertilizer. 2. For wheat and flax grown on chernosomic soil in monitoba . Can. J. Soil Sci. 57: 263- 270.
- 7- Barrow, N. J. 1985. Reaction of onions and cations with variable - charge soils. Adv. Agron. 38: 183 - 230.
- Pothulari, J. V. , D. A. Witney and D. E. Kissel . 1991. Residual value of fertilizer phosphorus in selected Kansas soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 55: 399-404.

- ۳- محمدزاده، ع. و ح. میوه‌چی. ۱۳۷۷. روش مصرف توأم کود حیوانی و فسفر در خاک برای کاهش مصرف کودهای فسفوره. مجله خاک و آب. جلد ۱۲ شماره ۱. ص ۲۷ - ۲۰.
- 4- ملکوتی، م. ج. و م. همایی. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- 5- Adepoju, A. Y. , P. F. Pratte and S. V. Matigod. 1982. Avalability and extractability of phosphorus from soils having high residual phosphorus. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 583- 588.