بررسی اثرات تجمعی و باقیمانده کودهای آلی و شیمیایی بر فسفر محلول، قابل دسترس و شاخص جذب فسفر خاک

سیما محمدی، محمود کلباسی و حسین شریعتمداری

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان.

مقدمه

فسفر یکی از عناصر مهم برای تغذیه گیاه و عامل محدود کننده رشد و عملکرد در بسیاری از زمین‌های کشاورزی می‌باشد. به دلیل حلالیت کم ترکیبات فسفر در خاک، **عرضه** مداوم فسفر مورد نیاز گیاه بستگی به توانایی خاک در جایگزین نمودن فسفر محلول دارد. این قابلیت جایگزینی خود به کمیت فسفر در منبع فاز جامد و سهولت رها شدن آن به فاز محلول وابسته است. ظرفیت بافری می‌تواند نقش مهمی در تعیین قابلیت جذب فسفر برای گیاه ایفا کند زیرا این شاخص کنترل کننده سرعت تأمین یا تخلیه فسفر از خاک است [۲]. بچ و ویلیامز شاخص جذب فسفر را به عنوان شاخص تک نقطه‌ای ظرفیت بافری فسفر خاک پیشنهاد نمودند که به سادگی و تنها با یک بار افزودن فسفر به خاک به دست می‌آید [۱]. افزودن فسفر به خاک‌های زراعی به صورت کودهای شیمیایی و آلی از چند دهه گذشته در ایران به منظور بهبود شرایط حاصلخیزی خاک‌ها و تأمین نیاز گیاهان رایج شد. اگرچه با کاربرد مداوم کودهای آلی و شیمیایی مقدار فسفر محلول و قابل دسترس گیاه افزایش می‌یابد ولی در عین حال با تجمع فسفر در خاک، خطرات آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی افزایش می‌یابد [۵]. لذا هدف از این مطالعه بررسی اثرات تجمعی و باقیمانده سه نوع کود آلی شامل کود گاوی، لجن **فاضلاب** شهری و کمپوست زباله شهری و یک تیمار کود شیمیایی بر فسفر محلول، قابل دسترس و شاخص جذب فسفر در یک خاک آهکی بود.

مواد و روشها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی لورک نجف آباد با سه سطح (۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار) کود گاوی، لجن **فاضلاب** و کمپوست زباله شهری و یک سطح کود شیمیایی (۲۵۰ کیلوگرم اوره به همراه۲۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم) و شاهد (بدون کود) به صورت طرح کرت‌های خرده شده با طرح پایه بلوک کاملاً تصادفی اجرا شد. در سال اول کل هر کرت (۳× ۱۵ متر) کود دریافت کرد، سپس در سال دوم، هر کرت به ۲ قسمت نابرابر (۳×۱۲) و (۳×۳) تقسیم و فقط به قسمت بزرگتر کود **اضافه** گردید. در سال‌های سوم، چهارم و پنجم کرت بزرگتر به دو قسمت (۳×۹ و ۳×۳)، (۳×۶ و۳×۳) و (۳×۳ و ۳×۳) تقسیم و هر بار کوددهی فقط در کرت بزرگتر صورت گرفت به طوری‌که پس از پنج سال کرت‌هایی که ۱، ۲، ۳، ۴ و یا ۵ بار کود دریافت کرده بودند داشتیم. درپاییز سال پنجم نمونه‌های خاک از عمق۳۰-۰ سانتیمتری تمام کرت‌های آزمایشی برداشت شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها به روش متداول ، کربن آلی به روش واکلی-بلک [۴]، فسفر محلول با استفاده از عصاره‌گیری با آب و فسفر قابل دسترس به روش بی‌کربنات کلسیم نیم مولار اندازه‌گیری شد. شاخص جذب مطابق روش پیشنهادی بچ و ویلیامز تعیین شد [۱]. در این روش یک گرم خاک با ۴۰ میلی‌لیتر محلول KH_2PO_4 حاوی ۳۷/۵ میلی‌گرم فسفر در لیتر به مدت ۴۰ ساعت همزده شد سپس سوسپانسیون‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ و از **کاغذ** صافی عبور داده شد. سپس شاخص جذب با استفاده از معادله زیر محاسبه گردید.

$$PSI= X / \log(C)$$

X= مقدار فسفر جذب شده بوسیله خاک C= غلظت فسفر در محلول تعادلی

غلظت فسفر تمامی عصاره‌ها با روش رنگ سنجی مورفی و رایلی اندازه‌گیری شد [۳].

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که با افزایش سطح و دفعات کوددهی مقدار کربن آلی خاک، فسفر محلول در آب و فسفر قابل

دسترس نسبت به شاهد افزایش یافت. مقدار ویژگی‌های اندازه‌گیری شد بین تیمارهایی با تاریخچه متفاوت کوددهی تفاوت معنی‌داری را با هم داشتند. گذشت زمان در هر یک از تیمارهای ۱ یا ۲ بار کوددهی سبب شده که مقادیری از مواد آلی محلول این تیمارها در طی زمان کاملاً تجزیه شود. در حالی‌که افزایش تعداد سال‌های کوددهی از ۱ به ۵ بار کوددهی علاوه بر افزایش تجمعی مقدار کود، به این علت است که در تیمارهای با ۵ سال متوالی کوددهی فرصت کافی برای تجزیه ماده آلی وجود نداشته است. اثر باقیمانده مصرف ۲۵ و ۵۰ تن در هکتار هر یک از کودها بر کربن آلی خاک یکسان بود، ولی در سطح ۱۰۰ تن در هکتار کود گاوی بیشترین اثر باقیمانده را بر کربن آلی خاک داشت. کود گاوی در سطح ۲۵ و ۵۰ تن در هکتار و لجن فاضلاب در سطح ۱۰۰ تن در هکتار بیشترین اثر تجمعی را بر کربن آلی خاک داشتند. کود گاوی بیشترین و کمپوست کمترین اثر تجمعی را بر فسفر محلول و قابل دسترس خاک داشتند. کود گاوی در سطح ۲۵ تن در هکتار کمترین و در سطح ۵۰ و ۱۰۰ تن در هکتار بیشترین اثر باقیمانده را نسبت به لجن فاضلاب و کمپوست بر فسفر محلول در آب نشان داد. لجن فاضلاب و کود گاوی بیشترین اثر باقیمانده را بر فسفر قابل دسترس خاک داشتند. مقدار شاخص جذب فسفر خاک بیشتر تحت تأثیر دفعات کوددهی یا فاصله زمانی از آخرین بار کوددهی قرار داشت. به طوری‌که بین تیمارهای کود آلی و شیمیایی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. مقدار شاخص جذب فسفر خاک در تیمارهایی با ۱، ۲ یا ۳ بار کوددهی با سطوح مختلف کود آلی و شیمیایی نسبت به شاهد تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشتند در حالی‌که با تیمارهایی با ۴ یا ۵ سال سابقه کوددهی تفاوت قابل توجه بود .اثر تجمعی کودها باعث کاهش شاخص جذب فسفر خاک گردید در حالی‌که اثر باقی مانده بر شاخص جذب فسفر ناچیز بود. این نتایج نشان داد که اثر کودهای آلی و شیمیایی بر شاخص جذب فسفر خاک تنها ۱ یا ۲ سال دوام دارد و با گذشت زمان اثر کودها در کاهش توانایی جذب فسفر خاک به شدت تنزل می‌یابد.

منابع

[1] Bache, B. W., and E. G. Williams. 1971. A phosphate sorption index for soils. J. Soil Sci. 22: 289-301.

[2] Lindsay, W. L. 1979. Chemical equilibria in soils., John Wiley & Sons., New York.

[3] Murphy, J., and J. P. Riley. 1962. A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. Anal. Chim. Acta. 27:31-36.

[4] Walkley, A., and I. A. Black. 1934. An examination of Detjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the choromic acid in soil analysis, Experimental. Soil Sci.79: 459-465.

[5] Zhiming, Z., R. Simard, and L. E. Parent. 2003. Anion exchange and Mehlich-3 phosphorus in Humaquepts verying in clay content. Soil Sci. Soc. Am. J. 67: 1287-1295.