اثر مواد افزودنی مختلف بر فسفر قابل استفاده در خاک‌های مختلف و برخی شاخص‌های گیاهی در خاک اینسپتی‌سول

ابراهیم جوانمرد و اکبر فرقانی
به ترتیب دانشجوی اسبق کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه گیلان

مقدمه

مصرف مواد آلی در خاک باعث بهبود حاصلخیزی، افزایش رشد میکروبی و جلوگیری از بروز تغییرات ناگهانی شرایط محیطی خاک می‌شود.

قابلیت دسترسی فسفر در خاک به‌وسیله تعادل دینامیکی که بین فاز مایع و جامد و ترکیبات خاکی که در تغییر و تبدیل فسفر اضافه شده اثر می‌گذارند، کنترل می‌گردد. تثبیت قوی فسفر در خاک‌های آهکی و اسیدی به خوبی شناخته و مشخص شده است، و لذا این مسئله مشکلات جدی را در زمینه تغذیه فسفر برای گیاه مطرح ساخته است. علاوه براین مشخص شده است که فراهمی عناصر غذایی در کودهای شیمیایی و آلی نیز در واکنش‌های رقابتی خاکی مثل تبادل سطحی و رسوب که این واکنش‌ها به نوعی در قابلیت دسترسی فسفر موثرند، تأثیر به‌سزایی دارد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق شامل یک مرحله انکوباسیون ۱۶ هفته‌ای است بدین صورت که سه نمونه خاک انتی‌سول، مالی‌سول و اینسپتی‌سول با مواد افزودنی آلی کمپوست شهری، کود پوسیده گاوی و کلش برنج به میزان یک درصد کربن آلی و سرباره ذوب آهن به میزان یک درصد وزنی به خاک‌ها اضافه شده و در پایان هفته‌های ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ بعد از شروع آزمایش فسفر به روش اولسن اندازه‌گیری شد. در یک مرحله دیگر اقدام به کشت گلخانه‌ای ذرت در خاک اسیدی اینسپتی‌سول و در گلدان‌های با ظرفیت ۶ کیلوگرم شد. علاوه بر تیمارهای فوق الذکر یک تیمار کودی بر اساس نیاز گیاه ذرت و توصیه کودی ۲۵۰کیلوگرم اوره، ۲۰۰کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۱۰۰کیلوگرم سوپرفسفات در نظر گرفته شد. هشت هفته بعد از شروع کشت گیاهان برداشت و عملکرد خشک و فسفر کل اندام هوایی اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

داده‌های مرحله انکوباسیون با طرح آماری آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و مرحله کشت در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس مرحله انکوباسیون نشان داد که فاکتورهای نوع خاک، ماده افزودنی، زمان و تمام اثرات متقابل این فاکتورها به شدت بر مقدار فسفر قابل استفاده اثر معنی‌داری داشته‌اند($P<0.01$). مقایسه میانگین ها که با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال یک درصد انجام گرفت نشان داد که خاک مالی‌سول بهترین نتیجه را در استخراج فسفر اولسن داشته است و میانگین‌های دو خاک انتی‌سول و اینسپتی‌سول از نظر آماری با هم اختلاف معنی داری را نشان ندادند. Richardson (۱۹۹۴) نشان داده است که فرآیند معدنی شدن تحت تأثیر شرایط خاکی (pH، دما و رطوبت خاک)، طبیعت و ذات نوع فسفر افزودنی که به صورت کودی یا بقایای گیاهی و حیوانی به خاک اضافه می‌شود و وضعیت فسفر خاک بستگی دارد. Holford (۱۹۸۹) فرم فسفر موجود در خاک را به خصوصیات ذاتی خاک (pH، کاتیون‌های تبادلی و محلول)، نوع و سطح ویژهٔ رس موجود در خاک نسبت داده است. لذا خاک مالی‌سول مورد آزمایش شرایط بهتری از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی برای معدنی شدن فسفر و عرضه فسفر قابل استفاده داشته است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ماده افزودنی کود پوسیده گاوی بیشترین مقدار فسفر قابل استفاده را به خاکها افزوده است و اختلاف میانگین آن با بقیه به شدت معنی‌دار شده است. مقایسات نشان داد که تمام مواد افزودنی مقدار فسفر را در مقایسه با کنترل افزایش داده و با کنترل اختلاف معنی‌داری داشته‌اند که این نتایج با یافته‌های سرحدی و رونقی(۱۳۷۷) و Damodar Reddy و همکاران(۲۰۰۰) مطابقت دارد. کمترین تأثیر در این زمینه مربوط به تیمار سرباره بود. Singh و Jones (۱۹۷۶) عقیده دارند بقایای گیاهی بسته به کیفیت و محتوی فسفری‌شان می‌توانند اثرات متفاوتی بر جذب فسفر داشته باشند. گزارش شده است که حتی تولیدات حاصل از مواد آلی مثل اسید یا آنیون آلی بر جذب فسفر اثرات متفاوتی داشته‌اند. نتایج تجزیه شیمیایی مواد افزودنی نشان داد که کود پوسیده بیشترین فسفر را در بین موادافزودنی به خود اختصاص داده است. لذا احتمال دارد کود پوسیده گاوی اولاً به خاطر فسفر اولیه بالاتر و ثانیاً به خاطر مولکول‌های آلی بیشتر حاصل از تجزیه که باعث کاهش جذب سطحی فسفر می‌شوند(۹)، تأثیر بهتری روی فسفر قابل استخراج نسبت به بقیه تیمارها داشته است. بیشترین مقدار فسفر در هفته اول انکوباسیون مشاهده شد که Salas (۲۰۰۱) نیز چنین نتیجه‌ای را گزارش داده‌است که شاید به خاطر این باشد که در مراحل اولیه اضافه کردن مواد افزودنی فرآیندهای تثبیت شیمیایی و بیولوژیکی فسفر کمتر اتفاق افتاده و فسفر کمتری از دسترس خارج شده است. در کل دوره انکوباسیون نیز یک روند نزولی در فسفر استخراجی مشاهده شد که Toor و Bahl (۱۹۹۷) علت چنین روندی را به تثبیت شیمیایی فسفر در طی زمان بیان کردند. از طرفیMclaughin و همکاران(۱۹۸۸) عقیده دارند چون بقایای گیاهی و مواد آلی سبب افزایش فعالیت میکروبی می‌شود، لذا این احتمال وجود دارد که فسفر آزاد شده به صورت بیولوژیکی تثبیت شود.

نتایج تجزیه واریانس مرحله کشت گلخانه‌ای ذرت نیز نشان دهندهٔ اثر معنی‌دار مواد افزودنی بر فسفر کل و عملکرد خشک می‌باشند($P<0.01$). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار افزودنی کود پوسیده گاوی بیشترین عملکرد خشک و بالاترین مقدار فسفر کل اندام هوایی را به خود اختصاص داده است. که در مورد عملکرد خشک اختلاف آن با تیمار کمپوست شهری و تیمار کودی NPK معنی‌دار نشد. ولی افزایش مقدار کل فسفر در این تیمار خیلی مشهود بود. نتایج بیانگر اثر افزایشی کلیه تیمارها(کلش برنج، کمپوست شهری، کود پوسیده گاوی، سرباره و تیمار کودی NPK) بر عملکرد و فسفر کل می‌باشند. این یافته‌ها با نتایج اسکندری و کلباسی(۱۳۷۰)، سرحدی و رونقی(۸) و Nziguheba و همکاران(۲۰۰۰) مطابقت دارد. دلیل افزایش عملکرد و فسفر کل شاید به خاطر عرضه مناسب و متعادل عناصر غذایی در تیمارهای آلی اضافه شده به خاک باشد. و هم اینکه احتمال دارد مواد محرک موجود در مواد آلی سبب تحریک رشد و جذب بیشتر عناصر غذایی مخصوصاً فسفر شود. نتایج مرحله انکوباسیون نیز نشان داد که کود پوسیده گاوی فسفر قابل استفاده را به شدت افزایش داده است و لذا این احتمال وجود دارد این تیمار و بقیه تیمارهای آلی سایر عناصر غذایی را نیز افزایش دهند.

منابع مورد استفاده

۱- اسکندری، ذ و م. کلباسی. ۱۳۷۰. اثر گوگرد و مواد آلی بر فسفر قابل جذب گیاه ذرت و اثرات باقیماندهٔ آن در چند خاک اصفهان. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشکدهٔ علوم کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲- سرحدی ساردویی، ج و ع. رونقی. ۱۳۷۷. تأثیر فسفر و مواد آلی بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت در سه خاک آهکی جیرفت و کهنوج. پایان نامه کارشناسی ارشد(چکیده). دانشکده علوم کشاورزی. دانشگاه شیراز.

3- Damodar Reddy, D., A. Subba Rao and T. R. Rupa. 2000. Effect of continuous use of cattle manure and fertilizer phosphorous on crop yields and soil organic phosphorous in a vertisol. Bioresource Technology, 75:113-118.

4- McLaughlin, M. J., Alston, A. M. and J. K. Martin. 1988a. Phosphorous cycling in wheat – pasture rotation. I. The source of phosphorus taken up by wheat. Aust. J. Soil Res, 23:323-331.

5- Nziguheba, G., Merekx. R. and C. A. Plam. 2000. Organic residues affect phosphorous availability and maize yields in a Nitisol of Western Kenya. Biol Fertil Soils. 32:328-339.

6- Richardson, A. E. 1994. Soil microorganisms and phosphorous availability. In: Pankhurst, C. E., Gupta, B. M and P.R. Grace (Eds), Soil biota: management in sustainable farming system. Vol. 1, CSIRO Publishing, Adelaide.

7-Salas. A. 2001. Phosphorous cycling decomposition of plant residues in weathered soils from the tropic: Influence of plant factors. Ph.D. Diss. Colorado State University, Fort Collins, Co.

8- Toor, G. S. and G. S. Bahl. 1997. Effect of solitary and integrated use of poultry manure and fertilizer phosphorous on the dynamic of P availability in different soils. Bioresourse Technology, 62:25-28.

9- Xie, R. J., Fyles, J. W., Mackenzi, A. F. and I.P. O'Hollaran. 1991. Lignosulphate retention in a clay soil: Casual modeling. Soil Sci. Soc Am. J. 55:711-716.