

بررسی رفتار فسفر در برخی خاک‌های آهکی دشت مشهد

اکرم حلاج‌نیا، غلامحسین حق‌نیا، امیر فتوت و رضا خراسانی

به ترتیب کارشناس ارشد و اعضای هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی

مشهد- دانشگاه فردوسی- دانشکده کشاورزی- گروه خاکشناسی ۹۷۷۷۰-۱۱۶۲- halajnia@yahoo.com

مقدمه

پژوهش‌ها به نقش فعال و موثر اکسیدهای آهن و آلومنیوم در خاک‌های آهکی اشاره کردند (۵ و ۸). در مطالعه صمدی و گیلکس (۱۹۹۹) بین Olsen-P و خواص مربوط به رس (مقدار رس، آهن و آلومنیوم قابل استخراج با دی‌تیونات، آهن قابل استخراج با اگزالات آمونیوم و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک) در مورد ۱۴ خاک آهکی همبستگی منفی بدست آمد. لیکن در مورد کربنات کلسیم فعال این همبستگی مثبت بود. این پژوهش با هدف شناخت هرچه بیشتر روابط بین اجزای خاک و تاثیر آنها بر فراهمی فسفر و پایش تغییرات فسفر در خاک‌های آهکی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تاثیر عوامل مختلف خاکی بر فراهمی فسفر در دو سطح صفر و ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در سه تکرار در شرایط آزمایشگاهی در طول ۱۵۰ روز بررسی شد. به این منظور تعداد ۸ نمونه خاک با گستره مناسب در مقدار آهک (۵۷-۳/۸ درصد) از بین ۵۰ نمونه خاک سطحی، برداشته شده از سطح دشت مشهد، انتخاب شد. مقدار زیاد فسفر برای شبیه سازی و بررسی تاثیر خصوصیات خاک در محل ذره کودی یا در کاربرد کود به صورت نواری که غلظت فسفر در آن بالا است در نظر گرفته شد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در وضعیت مزرعه غلظت فسفر افزوده شده به خاک در مجاورت خاکدانه‌ها و یا ذرات خاک بسیار بالا می‌رود. این حالت با آزمایش‌های آنکوباسیون در کاربرد مقادیر زیاد فسفر (۱۰^۲ تا ۱۰^۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم) قابل مقایسه است (۳). در تمام طول دوره آزمایش رطوبت

استفاده از کودهای فسفاته به دلیل تثبیت فسفر در خاک و پایین بودن راندمان جذب آن بوسیله گیاه همواره یکی از مسایل اساسی کشاورزی و تولید محصول بوده است. از این رو مطالعه فرآیندها و استفاده از روش‌های مکانیکی بجای روش‌های دینامیکی می‌تواند در جهت افزایش کارایی مصرف این نوع کودها راهگشا باشد. کاهش فراهمی فسفر در خاک تابع پیچیده‌ای از نوع و مقدار ترکیب‌های خاک بویژه مقدار و واکنش‌پذیری رس‌های سیلیکاتی، کربنات کلسیم، اکسیدهای آهن و آلومنیوم، مواد آلی، زمان و مقدار فسفر افزوده شده است (۳). اگر چه تثبیت فسفر در خاک‌های اسیدی و خنثی به نوع و مقدار کانی‌های رسی و حضور اکسیدهای آهن و آلومنیوم وابسته است، تثبیت این عنصر در خاک‌های آهکی و قلیایی زیر تاثیر مجموعه‌ای از واکنش‌های متفاوت می‌باشد. گزارشات گوناگون ارائه شده گواه این مطلب است. قنبری و همکاران (۱۳۷۵) در مطالعه آزاد سازی فسفر در خاک‌های شدیداً آهکی بین مقدار فسفر رها شده با هیچ یک از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک رابطه معنی‌داری بدست نیاوردند. شهابی و ملکوتی (۱۳۷۵) بین نمایه فسفر قابل جذب با مقدار رس و ظرفیت تبادل کاتیونی در چند سطح کودی مورد آزمایش رابطه معنی‌داری پیدا کردند لیکن با مقدار کربنات کلسیم و مواد آلی رابطه‌ای نیافتند. برخی مطالعات دیگر نشان می‌دهد که جذب فسفر در خاک‌های آهکی تابعی از مقدار کربنات کلسیم در خاک است (۳، ۴ و ۸). اگر چه به نظر می‌رسد که اکسیدهای آهن و آلومنیوم در خاک‌های آهکی در تثبیت فسفر کمتر اهمیت داشته باشند. برخی

- ۲- قنبری، ع.، م. مقتون، و ن. کریمیان. ۱۳۷۵. جدا و آزاد سازی فسفر در بعضی خاکهای شدیداً آهکی استان فارس. پنجمین کنگره علوم خاک ایران. ۱۳-۱۰ شهریور. آموزشکده کشاورزی کرج.
- 3- Afif, E., A. Matar, and J. Torrent. 1993. Availability of phosphate applied to calcareous soils of west Asia and north Africa. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 57:756-760.
- 4- Bertrand, I., R. E. Holloway, R. D. Armstrong and M. J. McLaughlin. 2003. Chemical characteristics of phosphorus in alkaline soils from southern Australia. *Aus. J. Soil Research*. 41:61-76.
- 5- Oisen, S. R., and L. E. Sommer. 1982. Phosphorus. In *Methods of Soil Analysis: Chemical and microbiological properties*, Part 2. 2nd Ed. Agron. Monogr. No.9. A. Klute (ed). ASA and SSSA, Madison WI, pp.403-430.
- 6- Ryan, J., H. M. Hasan, M. Baasiri, and H. S. Tabbara. 1985. Availability and transformation of applied phosphorus in calcareous Lebanese soils. *Soil Sci. Am. J.* 49:1215-1220.
- 7- Samadi, A., and R. J. Gilkes. 1999. Phosphorus Transformations and their relationships with calcareous soil properties of southern western Australia. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 63:809-815.
- 8- Sharpley, A. N., U. Singh, G. Uehara, and J. Kimble. 1989. Modeling soil and plant phosphorus dynamics in calcareous and highly weathered soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53:153-158.
- 9- Solis, P., J. Torrent. 1989. Phosphate fractions in calcareous Vertisols and Inceptisols of Spain. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53:462-466.

نمونه‌ها در محدوده ظرفیت مزرعه حفظ گردید. در زمانهای ۲، ۵، ۱۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۵۰ روز مقدار فسفر قابل دسترس (Olsen-P) و در زمانهای ۵، ۳۰، ۱۵۰ روز مقدار فسفر در هر یک از قست‌ها به روش عصاره‌گیری پی‌درپی^۱ تعیین گردید (۵).

نتایج و بحث

مقدار فسفر عصاره‌گیری شده با پی‌کربنات سدیم (Olsen-P) در طول مدت آزمایش به طور مشخص با زمان کاهش پیدا کرد. میانگین درصد بازیافت فسفر در زمان ۱۵۰ روز به ۱۷ درصد رسید. شیب خط تغییرات درصد بازیافت فسفر نسبت به زمان تا ۳۰ روز به طور میانگین ۲/۰۳ و در فاصله زمانی ۳۰ تا ۱۵۰ روز، ۰/۱۸ بدست آمد. مقدار کم شیب خط تغییرات درصد بازیافت فسفر به زمان بعد از ۳۰ روز از واکنش‌های کند فسفر طی این زمان نتیجه می‌شود. اندازه‌گیری فسفر در ارتباط با اکسیدهای آهن (فرکشن CBD) نشان داد که جذب سریع فسفر در خاک‌های آهکی در ابتدای دوره بوسیله این اکسیدها قابل توجه است. میانگین مقدار فسفر قابل دسترس در تیمار شاهد در طول دوره آزمایش تنها با مقدار کربن آلی خاک همبستگی مثبت معنی‌داری نشان داد. با تعیین ضرایب همبستگی بین خصوصیات خاک و فراهمی فسفر در طول زمان نشان داده شد که کربنات کلسیم فعال و آلومنیوم قابل استخراج با اگزالات نقش موثری در جذب و آزادسازی فسفر در این خاک‌ها دارند. جذب فسفر در ابتدای دوره در غلظت‌های زیاد فسفر در محلول خاک بوسیله این ترکیبات و رهاسازی آن در پایان دوره به علت پایین آمدن غلظت فسفر محلول نشان می‌دهد که این ترکیب‌ها احتمالاً می‌توانند تا حدی بر ظرفیت بافیری خاک مؤثر باشند. بین درصد بازیافت فسفر و مقدار رس همبستگی مثبت و معنی‌داری بدست آمد. در بررسی توزیع فسفر در فرکشن‌های مختلف مشخص شد که بیشتر فسفر اولیه خاک‌ها در ارتباط با کربنات‌های کلسیم است. عدم همبستگی بین مقدار کربنات کلسیم و فراهمی فسفر نشان می‌دهد که وجود کربنات کلسیم در خاک‌های آهکی در مقادیر مختلف در نهایت منجر به تشکیل ترکیب‌های کم‌محلول و نامحلول فسفات‌های کلسیم در خاک می‌گردد. ضرایب همبستگی تعیین شده بین Olsen-P و مقدار فسفر در فرکشن‌های مختلف با ویژگی‌های خاک نشان داد که بخشی از فسفر قابل عصاره‌گیری (فراهم) از فسفر آلی، فسفر جذب شده روی سطوح کم‌انرژی کربنات‌های کلسیم فعال و آلومنیوم قابل استخراج با اگزالات آلومنیوم عصاره‌گیری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- شهبایی، ع. ا. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۵. تعیین معادل کودی فسفر در خاک‌های آهکی. پنجمین کنگره علوم خاک ایران. ۱۳-۱۰ شهریور. آموزشکده کشاورزی کرج.