دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

تأثیر بقایای آلی و گذشت زمان بر تغییر شکل فسفر در تعدادی از خاک‌های همدان

فرانک رنجبر[1]، محسن جلالی[2]

1- دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه بوعلی سینا

2- استاد گروه خاکشناسی دانشگاه بوعلی سینا
آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: f_ranjbar1980@yahoo.com

چکیده

شدت تغییر شکل فسفر در خاک‌ها می تواند بطور قابل ملاحظه ای حاصلخیزی خاک‌ها را به لحاظ میزان فسفر تحت تأثیر قرار دهد. این مطالعه به منظور بررسی تأثیر زمان و اضافه کردن بقایای آلی بر میزان تغییر شکل فسفر در دو خاک منطقه همدان انجام گرفته است. به هریک از خاک‌ها معادل 100 میلی گرم فسفر در کیلوگرم از شش نوع بقایای آلی شامل گندم، سیب زمینی، کود دامی، کود مرغی، لجن فاضلاب و کمپوست زباله و نیز 100 میلی گرم فسفر در کیلوگرم از نمک پتاسیم دی هیدروژن فسفات اضافه شده و نمونه ها پس از مرطوب شدن تا حد ظرفیت زراعی، در دمای 25 °C انکوباسیون شدند. نمونه های جمع آوری شده در زمان‌های 1، 7، 15، 30، 60، 90 و 120 روز، هوا خشک و جزء بندی فسفر بر روی آنها صورت گرفت. نتایج نشان داد مقدار فسفر با گذشت زمان در اجزاء محلول و تبادلی، پیوند با اکسیدهای آهن و منگنز و پیوند با کربنات کلسیم خاک‌های تیمار شده با بقایای آلی افزایش و در جزء باقیمانده کاهش پیدا کرد. در حالیکه، در خاک‌های تیمار شده با پتاسیم دی هیدروژن فسفات، افزایش میزان فسفر با گذشت زمان در اجزاء پیوند با اکسیدهای آهن و منگنز، کربنات کلسیم و باقیمانده و کاهش آن در جزء محلول و تبادلی مشاهده شد. بر این اساس، استفاده از بقایای آلی می تواند به عنوان یک منبع کوتاه و یا طولانی مدت برای فسفر مورد نیاز گیاه، مورد توجه قرار گیرد.

کلمات کلیدی: انکوباسیون، بقایای آلی، جزء بندی، فسفر

مقدمه

فسفر یکی از عناصر غذایی اصلی و مورد نیاز بوده که کمبود آن می تواند تولید محصول را محدود نماید. از آنجا که کمبود فسفر به علت گسترش ناگزیر کشاورزی تداوم پیدا کرده و منابع فسفر نیز محدود می باشد، بهبود قابلیت استفاده فسفر در خاک‌ها به منظور کاربرد صحیح و منطقی کودهای فسفر، ضروری است. این موضوع به ویژه در خاک-های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک، حائز اهمیت است، زیرا در این مناطق، بازده جذب کودهای فسفر توسط محصولات، پایین است. در سال‌های اخیر، کاربرد بقایای آلی حاوی ماده آلی بالا مانند کودهای حیوانی، کمپوست، بقایای محصولات و سایر پسماندهای شهری و صنعتی در خاک‌های مناطق نیمه خشک، به یک راه کار محیطی برای حفظ ماده آلی خاک و فراهم کردن عناصر غذایی مورد نیاز گیاه تبدیل شده است (تجدا و همکاران، 2006). توزیع فسفر در خاک به صورت اشکال مختلف ژئوشیمیایی شامل فاز محلول و تبادلی خاک، فاز ماده آلی، فاز پیوند با کلسیم و فاز پیوند با آهن و آلومینیوم صورت می گیرد (هدلی و همکاران، 1982). این اجزاء فسفر بطور قابل ملاحظه ای در میزان تحرک، قابلیت دسترسی زیستی و رفتارهای شیمیایی در خاک، تفاوت داشته و تحت شرایط خاص تغییر شکل می دهند. این اطلاعات بطور بالقوه برای پیش بینی قابلیت دسترسی زیستی و قابلیت آبشویی و تغییر شکل فسفر بین اشکال شیمیایی، در خاک‌های کشاورزی و آلوده، با ارزش هستند (هدلی و همکاران، 1982؛ سویی و همکاران، 1999). تا کنون، راه کار اضافه کردن اصلاح کننده های آلی مانند بقایای گیاهی، برای افزایش سطح ماده آلی خاک و حفظ

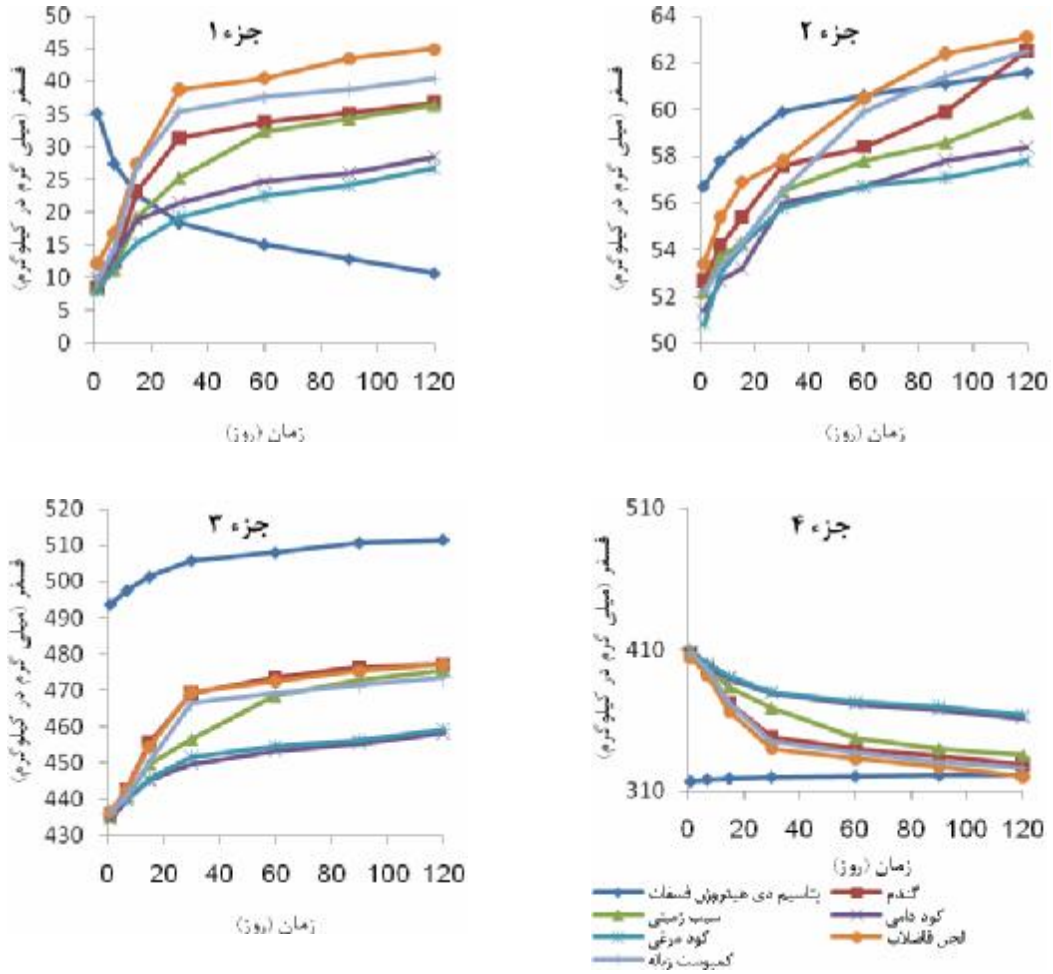
حاصلخیزی خاک، به ندرت در مناطق خشک و نیمه خشک مورد بررسی قرار گرفته است. بنابراین، هدف از این مطالعه ارزیابی اثر بقایای گیاهی مختلف و گذشت زمان بر جزء بندی فسفر در برخی از این خاک‌ها بوده است.

مواد و روشها

دو خاک سطحی (عمق 30-0 سانتی متری) انتخاب و به هریک از آنها معادل 100 میلی گرم فسفر در کیلوگرم از شش نوع بقایای آلی شامل گندم، سیب زمینی، کود دامی، کود مرغی، لجن فاضلاب و کمپوست زباله و نیز 100 میلی گرم فسفر در کیلوگرم از نمک پتاسیم دی هیدروژن فسفات اضافه شده و نمونه ها پس از مرطوب شدن تا حد ظرفیت زراعی، در دمای ^{o}C 25 انکوباسیون شدند. نمونه های جمع آوری شده در زمان‌های 1، 7، 15، 30، 60، 90 و 120 روز، هوا خشک و جزء بندی فسفر به روش هدلی و همکاران (1982) که توسط ژنگ و مک کنزی (1997) اصلاح شده است، بر روی آنها انجام شد: به این ترتیب که 0/5 گرم خاک تحت عصاره گیری متوالی با 30 میلی لیتر بیکربنات سدیم 0/5 مولار بافر شده در پی اچ 8/5 (محلول و تبادلی)، 30 میلی لیتر سود 0/1 مولار (پیوند با اکسیدهای آهن و منگنز) و 30 میلی لیتر اسید کلریدریک 1 مولار (پیوند با کربنات کلسیم) هر یک به مدت 16 ساعت قرار گرفت. فسفر باقیمانده از طریق هضم با مخلوط اسید نیتریک و اسید پرکلریک غلیظ با نسبت 5:2 (آن و همکاران،2000) عصاره گیری شد.

نتایج و بحث

تغییرات غلظت فسفر با گذشت زمان در هر یک از اجزاء خاک 1 در شکل 1 نشان داده شده است. مقدار فسفر با گذشت زمان در اجزاء محلول و تبادلی، پیوند با اکسیدهای آهن و منگنز و پیوند با کربنات کلسیم خاک‌های تیمار شده با بقایای آلی افزایش و در جزء باقیمانده کاهش پیدا کرد. در حالیکه، در خاک‌های تیمار شده با پتاسیم دی هیدروژن فسفات، میزان فسفر با گذشت زمان در جزء محلول و تبادلی کاهش و در اجزاء پیوند با اکسیدهای آهن و منگنز، کربنات کلسیم و باقیمانده افزایش یافت. مشابه این روند در خاک 2 نیز مشاهده شد.



شکل 1. تغییرات غلظت فسفر با گذشت زمان در اجزاء مختلف خاک 1

بادانور و همکاران (1990) نشان دادند که افزایش قابل ملاحظه در میزان فسفر قابل دسترس به هنگام استفاده از کودهای سبز و بقایای محصولات، احتمالاً مربوط به آزاد شدن اسیدهای آلی در طول دوره تجزیه است که با انحلال فسفر خاک، به رها سازی فسفر کمک می کنند. گارگ و بال (2008)، اعلام نمودند که کودهای آلی، فعالیت آنزیم فسفاتاز را در خاک افزایش داده و از طریق فرایندهای معدنی شدن و انحلال، موجب فراهم شدن فسفر بیشتر در محلول خاک می شوند. فسفر غیر آلی آزاد شده از بقایا می تواند از فسفر محلول موجود در آنها و یا ازمعدنی شدن فسفر آلی آنها ناشی شود. شکسته شدن ساختمان گرانوله ای موادآلی خاک در مراحل اولیه، باعث افزایش فعالیت میکروبی در خاک و در نتیجه تحریک فرایند معدنی شدن می گردد. پل و کلارک (1989)، نشان دادند که رها سازی سریع فسفر در مراحل اولیه تجزیه، احتمالاً به علت آزاد شدن مواد محلولی مانند اسیدهای نوکلئیک و مشتقات آنها است که به راحتی تجزیه می شوند. پس از آن فسفر می تواند از سایر ترکیبات باقیمانده مانند فیتین آزاد شود. 60-40 درصد فسفر کل در گرامینه ها و لگوم‌ها، به صورت فسفر غیر آلی است و پس از بکارگیری این بقایا در خاک، سریعاً

آزاد می شود. در مراحل بعدی تجزیه، به دلیل کاهش میزان ماده آلی خاک، شدت معدنی شدن نیز کاهش یافته و رها سازی فسفر از بقایا کندتر می شود.

نتایج نشان داد که استفاده از بقایای آلی باید به عنوان یک منبع کوتاه و یا طولانی مدت برای فسفر مورد نیاز گیاه، مورد توجه قرار گیرد. اغلب بقایای مورد استفاده در این تحقیق را می توان جهت افزایش فسفر قابل استفاده خاک، جانشین کودهای شیمیایی فسفره نمود.

منابع

Ann Y, Reddy KR and Delfino JJ, 2000. Influence of chemical amendments on phosphorus immobilization in soils from a constructed wetland. Ecol. Eng. 14: 157-167.

Badanur VP, Poleshi CM and Balachandra KN, 1990. Effect of organic matter on crop yield and physical and chemical properties of vertisol. J. Indian Soc. Soil Sci. 38: 426-429.

Garg Sh and Bahl GS, 2008. Phosphorus availability to maize as influenced by organic manures and fertilizer P associated phosphatase activity in soil. Bioresour. Technol 99: 5773-5777.

Hedley MJ, Stewart JWB and Chauhan BC, 1982. Changes in inorganic and organic soil phosphorus fractions induce by cultivation practices and by laboratory incubation. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 970-976.

Paul EA and Clark FE, 1989. Reduction and transport of nitrate. p. 81–85. In Soil microbiology and biochemistry. Vol. 9. Academic Press, New York.

Sui Y, Thompson ML and Shang C, 1999. Fractionation of phosphorus in a Mollisol amended with biosolids. Soil Sci. Soc. Am. J. 63: 1174-1180.

Tejada M, Hernandez MT and Garcia C, 2006. Application of Two Organic Amendments on Soil Restoration: Effects on the Soil Biological Properties. J. Environ. Qual. 35: 1010-1017.

Zhang TQ and McKenzie AF, 1997. Changes of soil phosphorus fractions under long term corn monoculture. Soil Sci. Soc. Am. J. 61: 485-493.