

مطالعه سینتیک آزاد شدن فسفر در شماری از خاکهای همدان

علیرضا حسین پور و فرزانه السادات بیابانکی

به ترتیب استاد یار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشگاه بو علی سینا، همدان

مقدمه

توجه به ضریب تعیین و اشتباه استاندارد برآورد معادله یا معادلاتی که بیشترین ضریب تشخیص و کمترین اشتباه استاندارد برآورد داشتند انتخاب و ثابت‌های آنها محاسبه شد. در پایان بین فسفر آزاد شده پس از ۱۷۵۲ ساعت و ضرائب سرعت آزاد شدن معادلات سینتیکی با ویژگی‌های خاک معادلات رگرسیونی ساده برازش گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج می‌توان گفت خاک‌های مطالعه شده دارای دامنه گسترده‌ای از نظر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی می‌باشند. فسفر موجود در خاک می‌تواند منبع مهم فسفر قابل استفاده برای گیاهان باشد. فراهمی فسفر بستگی به سرعتی دارد که این نوع پتاسیم می‌تواند به شکا قابل استفاده تبدیل شود. آزاد شدن فسفر از خاکها در ابتدا سریع و سپس سرعت آزاد شدن فسفر کاهش یافته و تا ۱۷۵۲ ساعت ادامه داشت. واکنش سریعتر اولیه به حل شدن سریع کانیهای فسفاته بی شکل و یا با درجه تبلور کمتر ارتباط دارد. واکنش ثانویه آهسته تر به آزاد شدن فسفر لبایل سطحی و حل شدن آهسته ترکیبات فسفاته بلوری در خاکها مربوط می‌باشد. فسفر آزاد شده پس از ۱۷۵۲ ساعت در دامنه $586/7 - 309/6$ میلی گرم در کیلوگرم بود. داده‌های آزاد شدن فسفر با استفاده از معادلات الوویج، مرتبه اول، مرتبه صفر، انتشار پارابولیک و تابع نمایی ارزیابی شد. با توجه به ضرائب تشخیص و اشتباه استاندارد برآورد محاسبه شده معادلات انتشار پارابولیک، مرتبه اول و تابع نمایی می‌توانند آزاد شدن فسفر را توضیح دهند.

نتایج این تحقیق نشان داد که ضریب سرعت آزاد شدن در معادله مرتبه اول با درصد کرنات کلسیم معادل داشت. ضریب سرعت آزاد شدن در معادله انتشار پارابولیک با درصد شن، پ- هاش و فسفر قابل دسترس اولیه هم بستگی معنی داری داشت. ضریب سرعت آزاد شدن در معادله تابع نمایی با درصد سیلت، در صد شن، پ- هاش و کرنات کلسیم معادل همبستگی و فسفر قابل استفاده اولیه خاک همبستگی معنی داری داشت. در پایان پیشنهاد می‌شود چنین مطالعاتی با تعداد بیشتری خاک و با استفاده از عصاره‌گیرهای دیگر نیز انجام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود ضرائب سرعت آزاد شدن فسفر با شاخص‌های گیاهی نیز بررسی شود.

منابع مورد استفاده

- 1- Bahl, G. S. 1990. Kinetics of P desorption in some alluvial soils and P removal by plants. J. Indian Soc. Soil Sci. 38:680-687.
- 2- Barrow, N. J. 1979. The description of desorption of ohosphate from soils. J. Soil Sci., 30:259-270.

تعداد زیادی از فرآیندهای شیمیایی خاک وابسته به زمان است. برای درک دینامیک اثرات متقابل فسفر با ماتریکس خاک و پیشگویی سرنوشت آن، اطلاع از سرعت واکنش اهمیت دارد. مطالعات اولیه آزاد شدن فسفر بر تشریح قابلیت جذب فسفر برای گیاه متمرکز شده است (۲ و ۵). علاوه بر قابلیت جذب گیاه همچنین درک سینتیک آزاد شدن فسفر از خاکها می‌تواند در مدیریت آزاد شدن فسفر به روان آب اهمیت داشته باشد (۷). مطالعات زیادی در مورد آزاد شدن فسفر نشان داده است که سرعت آزاد شدن در ابتدا سریع و سپس کند تا به یک تعادل می‌رسد (۳ و ۶). واکنش‌های جذب فسفات و نگهداری آن در خاکها از جنبه تغذیه گیاه و کارایی استفاده کود مهم می‌باشد. سرنوشت کود به کار رفته در نتیجه تعادل آن بین فاز جامد و محلول، اساساً تحت تاثیر سرعت واکنش فسفر با ذرات خاک می‌باشد. سرعت آزاد شدن فسفر از خاکها و توانایی مدل‌های سینتیکی برای تشریح آزاد شدن فسفر به وسیله تعدادی از پژوهشگران استفاده شده است (۱، ۴ و ۹). این مطالعات نشان داده است که آزاد شدن فسفر می‌تواند به طور رضایت بخشی با استفاده از معادلات سینتیکی مختلف توصیف شود، اما یک معادله نمی‌تواند برای تمام مطالعات و خاکها استفاده شود. اطلاعات نسبتاً کمی در مورد سینتیک آزاد شدن فسفر در خاکها وجود دارد و در خاکهای همدان در مورد آزاد شدن فسفر مطالعه انجام نشده است. هدف این پژوهش مطالعه آزاد شدن فسفر و کاربرد معادلات سینتیکی در توصیف آزاد شدن فسفر در تعدادی از خاکهای همدان بود.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این پژوهش تعداد ۱۰ نمونه خاک سطحی (۳۰-۱۰ سانتیمتر) از نواحی استان همدان تهیه و پس از خشک کردن در هوای آزاد از الک ۲ میلی متری عبور و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آنها به روش‌های معمول آزمایشگاهی تعیین شد. مطالعه سرعت آزاد شدن فسفر با محلول بی کرنات سدیم ۰/۵ مولار با $pH=8/5$ به روش عصاره گیری مرحله ای انجام شد. به این منظور ۲/۵ گرم از هر خاک به لوله های ساتریفیوژ (در دوترکار) منتقل و ۲۵ میلی لیتر بی کرنات سدیم ۰/۵ مولار اضافه شد. این نمونه‌ها به مدت ۲ تا ۱۷۵۲ ساعت در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتیگراد در انکوباتور نگهداری شد. قبل از قرار دادن نمونه ها در انکوباتور و در پایان هر دوره نمونه‌ها توسط دستگاه تکان دهنده برقی تکان داده شدند. پس از پایان هر دوره سوسپانسیون صاف و غلظت فسفر در عصاره های صاف شده به روش رنگ سنجی تعیین شد. سپس معادلات سرعت مرتبه اول، مرتبه صفر، انتشار پارابولیک، الوویج و معادله تابع نمایی بر داده‌ها برازش و با

7- Sharpley, A. N., L. R. Ahuja, and R. G. Menzel. 1981. the release of soil phosphorus to runoff in relation to the kinetics of desorption. *J. Environ. Qual.* 10:386-391.

8- Toor, G. S. and G. S. Bahl. 1999. Kinetics of phosphate desorption from different soils as influenced by application of poultry manure and fertilizer phosphorus and its uptake by soybean. *Bioresource Technology.* 69:117-121.

9- Yang, J. E., and E. O. Skogley 1992. Diffusion kinetics of multinutrient accumulation by mixed-bed ion-exchange resin. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56: 408-414.

3- Chien, S. H., and W. R. Clayton. 1980. Application of Elovich equation to the kinetics of phosphate release and sorption in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 265-268.

4- Elkhatib, E. A. and J. L. Hern. 1988. Kinetics of phosphorus desorption from Appalachian soils. *Soil Sci.* 145:222-229.

5- Kuo, S., and E. G. Leste. 1974. Kinetics of phosphate adsorption and desorption by hematite and gibbsite. *Soil Sci.* 116:400-406.

6- Look man, R., D. Freese, R. Merckx, K. Vlassak, and W. H. Van Riemsdijk. 1995. Long-term kinetics of phosphate release from soil. *Environ. Sci. Technol.* 29:1569-1575.