

اثر دو نوع ماده آلی بر سینتیک آزادسازی فسفر در دو خاک استان کرمان

نرجس گرگین^۱، مجید فکری^۲، لیلا صادق کسمایی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، ^۲ استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی

مقدمه

فسفر به علت نقشی که در فرایندهای حیاتی نظیر فتوسنتز و انتقال انرژی دارد، عنصر غذایی ضروری برای گیاهان و جانوران به شمار می رود. فقدان فسفر قابل استفاده در خاک رشد گیاهان زراعی و غیر زراعی را محدود می نماید. برای رفع این کمبود کشاورزان فسفر را به صورت کود حیوانی، مواد معدنی و کود شیمیایی مصنوعی به خاک اضافه می نمایند [۱]. واکنشهای فسفات و نگهداری آنها در خاک از جنبه تغذیه گیاه و کارایی استفاده از کود دارای اهمیت زیادی هستند. سرنوشت فسفر استفاده شده بصورت نتیجه ای از تعادل آن بین فازهای جامد و محلول عمدتاً توسط سرعت برهم کنش فسفر با ذرات خاک تحت تاثیر قرار می گیرد [۳]. آزادسازی فسفر از خاک به محلول به وسیله کمپلکس هایی از آلومینیم (واریسایت) و آهن (استرینگایت) و کلسیم (هیدروکسی آپاتیت) کنترل می شود [۴]. بنابراین مطالعات سینتیک آزاد شدن فسفر از خاک یا اجزاء تشکیل دهنده خاک در برآورد فراهمی فسفر خاک در سیستم های کشاورزی مهم است [۵]. لذا این تحقیق با هدف بررسی اثر ماده آلی در آزادسازی فسفر و استفاده از معادلات سینتیک و انتخاب بهترین معادله سینتیک و بررسی ضرایب سرعت این معادلات جهت توصیف آزاد شدن فسفر در خاکهای مورد مطالعه صورت گرفت.

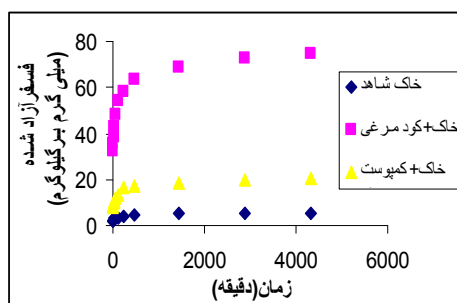
مواد و روشها

دو نمونه خاک با بافت های لوم شنی و لوم از افق سطحی (صفر تا ۳۰ سانتیمتری) خاکهای استان کرمان جمع آوری شد. پس از هوا خشک کردن نمونه ها و عبور از الک ۲ میلیمتری، بعضی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آنها تعیین گردید. به هر دو نمونه خاک ۴٪ ماده آلی از دو منبع مختلف شامل کود مرغی و کمپوست پسته در سه تکرار اضافه شد. نمونه ها به مدت ۹۰ روز در درجه حرارت ۲۰-۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت حدود ظرفیت مزرعه (با روش توزین) در ظروف پلاستیکی خوابانیده شدند در مطالعه سینتیک یک گرم از هر خاک در لوله سانتریفوژ ریخته و ۲۰ میلی لیتر از عصاره گیر بیکربنات سدیم ۰/۵ مولار با $pH=8/5$ به نمونه ها اضافه گردید و در دستگاه تکان دهنده به صورت جداگانه در دوره های زمانی ۵، ۱۰، ۱۵، ۳۰، ۶۰، ۱۲۰، ۲۴۰، ۴۸۰، ۷۲۰، ۱۴۴۰، ۲۸۸۰، ۴۳۲۰ دقیقه تکان داده شدند. پس از پایان هر زمان تکان دادن، سوسپانسیون با استفاده از کاغذ واتمن ۴۲ صاف و غلظت فسفر در عصاره حاصل با روش مورفی و ریلی [۶] اندازه گیری شد. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزارهای Excel و SPSS انجام شد. در پایان معادلات سینتیک مرتبه صفر، مرتبه اول، مرتبه دوم، مرتبه سوم، پخشیدگی سهموی، الوویچ ساده شده، سرعت دو ثابتی بر مقادیر تجمعی فسفر آزاد شده برازش داده شدند. از بین معادلات برازش داده شده معادلاتی که دارای بیشترین ضریب تبیین و کمترین خطای استاندارد بودند به عنوان بهترین معادلات توصیف کننده سینتیک آزادسازی فسفر در خاکها انتخاب شدند و ضرایب سرعت این معادلات محاسبه شدند.

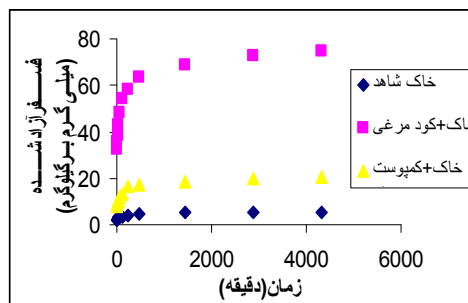
بحث و نتیجه گیری

از بین دو خاک مورد آزمایش خاک لوم شنی مقدار فسفر تجمعی بیشتری نسبت به خاک لوم آزاد کرد. نتایج بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی این خاکها نشان داد که میزان فسفر قابل استفاده در خاک لوم شنی بیشتر می باشد که با نتایج مک دوول و شارپلی مطابقت داشت [۴]. الگوی رهاسازی فسفر در دو خاک لوم شنی و شنی مشابه بوده

بطوریکه مقادیر فسفر آزاد شده از ۵ دقیقه تا ۴۳۲۰ دقیقه تکان دادن افزایش یافت. این آزادسازی در ساعات اولیه سریع و پس از آن با سرعت کمتری دنبال شد. در هر دو خاک مورد مطالعه، میزان فسفر آزاد شده در تیمار با کود به صورت معنی داری بیشتر از خاک شاهد بود (نمودار ۲). صفر زاده و همکاران [۲] نشان دادند که با افزایش میزان کود فسفره و کود حیوانی به خاک آزاد شدن فسفر از خاک افزایش می یابد. مواد آلی از طریق اشغال کردن مکانهای جذب سطحی، برای جذب روی سطح ذرات خاک با فسفر رقابت می کنند و بنابراین ممکن است آزادسازی فسفر از خاک را افزایش دهند [۷]. از بین معادله های سینتیکی استفاده شده در این تحقیق معادله سرعت دو ثابتی، ایلوویج ساده شده و پخشیدگی سهموی بهترین معادله های سینتیکی توصیف کننده آزادسازی فسفر در خاک بودند که بالاترین ضریب تبیین و کمترین خطای استاندارد را داشتند. ضرایب a و b مربوط به معادله سرعت دو ثابتی و α_s و β_s ضرایب مربوط به معادله الوویج ساده شده نیز محاسبه گردیدند. احتمالاً افزایش ضرایب a و α_s و کاهش مقدار b و β_s نشاندهنده افزایش روند آزادسازی عناصر غذایی می باشد [۹ و ۸]. ضریب a از معادله سرعت دو ثابتی در تیمار کود مرغی به صورت معنی داری نسبت به تیمار کمپوست پسته و شاهد افزایش یافت. در مقابل ضریب β_s در نمونه های تیمار شده با کود مرغی کمترین میزان را داشت که نشان دهنده آزادسازی بیشتر فسفر در تیمار با کود مرغی می باشد. اضافه کردن کود مرغی در خاکهای آهکی و غیر آهکی باعث نگهداری فسفات با درجه بلوری کم شده در حالی که در خاکهای اسیدی با یونهای آهن و آلومنیوم کلات تشکیل داده و بنابراین باعث حلالیت بیشتر کانیهای فسفر در خاک می شود [۳].



نمودار ۲- تاثیر تیمارهای مختلف بر آزاد شدن فسفر در خاک لومی



نمودار ۱- تاثیر تیمارهای مختلف بر آزاد شدن فسفر در خاک لومی شنی

منابع

- [۱] نوریخس، ف و کریمیان اقبال. ۱۳۷۶. (ترجمه) حاصلخیزی خاک. انتشارات غزل. چاپ اول.
- [۲] صفر زاده، س. و م. چرم. ۱۳۸۶. مطالعه تاثیرات سطوح کود حیوانی در سینتیک واجذبی فسفر در خاک. دهمین گنکره علوم خاک ایران.
- [3] Toor, G.S., Bahl, G.S. 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
- [4] McDowell, R.W., Sharpley, A.N. 2003. Phosphorus solubility and release kinetics as a function of soil test P concentration. *Geoderma* 112:143-1.
- [5] Hosseinpour, A.R., Biabanaki, F. S. 2008. Impact of fertilizer phosphorus application on phosphorus release kinetics in some calcareous soils. *Environ Geol*
- [6] Murphy, J., and Riley, J. P. 1962. A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. *Anal. chim. Acta* 27:31-36
- [7] Shariatmadari, H., Shirvani M., Jafari., A. 2006. Phosphorus release kinetics and availability in calcareous soils of selected arid and semiarid toposequences. *Geoderma* 132:261-272
- [8] Dang, Y. P., R. C. Dala., D. G. Edwards, and K.G. Tiller, 1994. kinetics of zinc desorption from Vertisols. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58:1392-1399
- [9] Chin, 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: pp.265-286