سینتیک آزاد شدن فسفر از منابع مختلف کودهای آلی

زهرا کلاه چی [۱] محسن جلالی[۲]،

[۱] دانشجوی دکتری خاکشناسی، [۲] دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا.

مقدمه

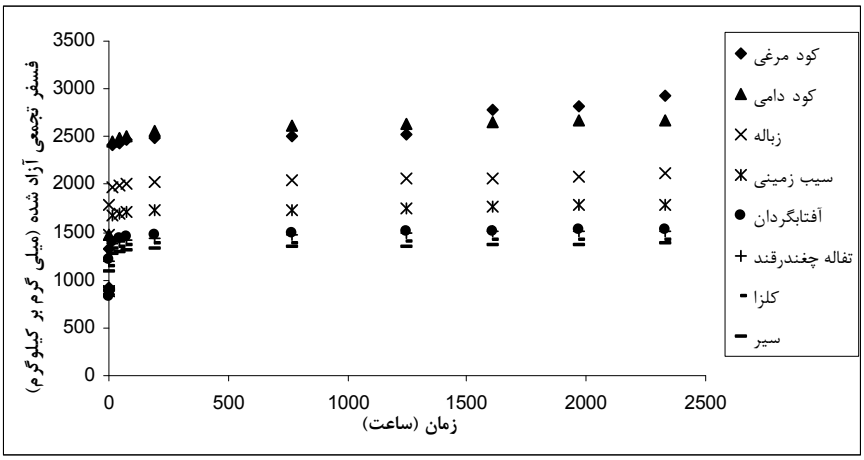
مدیریت صحیح استفاده از بقایا و فضولات آلی مختلف یکی از ابزارهای بهبود بخشی خاکهای کشاورزی به شمار می رود. مواد آلی به طور چشمگیری بارخیزی خاک را با فراهم آوردن عناصر غذایی ضروری گیاه افزایش می دهند (۲). همچنین خصوصیات فیزیکی خاک نیز از کاربرد مواد آلی سود می برند. اگر چه آزمایشات مزرعه ای و گلدانی گیاهان زراعی اطلاعات مستقیمی درباره مقدار عناصر غذایی قابل جذب گیاهان می گذارد، اینچنین مطالعاتی زمان بر و وقت گیر هستند و کمتر برای آزمایش فرآورده های آلی بکار می روند. تجزیه مواد آلی و رهاسازی عناصر غذایی بقایای اضافه شده در خاک، به شدت تحت تاثیر فاکتورهای خاکی و زیستی قرار می گیرند. مطالعات متعددی همبستگی بالایی را بین ترکیب شیمیایی اولیه بقایای آلی و شدت معدنی شدن آنها نشان داده اند (۳). مقدار مصرف بقایای آلی بر اساس نیاز نیتروژنی گیاهان تعیین می گردد و این امر موجب افزایش تجمع فسفر در خاک به مقداری بیش از نیاز گیاهان می گردد (۱). به همین دلیل بررسی و تعیین مقدار رهاسازی فسفر از دو جهت زیست محیطی و کشاورزی میتواند مورد توجه قرار گیرد. بقایای آلی در چرخه تجزیه و رهاسازی، مقادیر متفاوتی از فسفر را آزاد می نمایند. در نتیجه فسفر اضافی در اثر روان آب و یا آبشویی از خاک خارج شده و به سمت سیستم های آبی حرکت می نماید و منجر به مشکلات زیست محیطی از جمله غنی شدگی می گردد. از سوی دیگر چون فسفر یکی از عناصر کلیدی در تغذیه گیاهان محسوب می شود، استفاده از بقایای آلی که سرعت آزاد شدن فسفر از آنها همگام با دوره رشد گیاهان می باشد، می تواند نیاز گیاهان به فسفر را بر طرف نماید. تا کنون مطالعات صورت گرفته بر روی اثرات متقابل خاک و رهاسازی فسفر از بقایای آلی تاکید داشته اند (۴)، ولی بر سینتیک رهاسازی فسفر از بقایا کمتر تاکید شده است. هدف از این مطالعه بررسی سینتیک آزاد شدن فسفر از منابع مختلف کودهای آلی بوده است.

مواد و روش ها

هشت نوع مختلف بقایای آلی شامل بقایای گیاهی کاه و کلش کلزا، آفتابگردان، سیب زمینی، سیر، فضولات حیوانی شامل کود مرغی و دامی و تفاله چغندرقند و کمپوست زباله، جمع آوری و پس از مرحله هوا-خشک، از الک دو میلی متری عبور داده شدند. سینتیک آزاد شدن فسفر با استفاده از روش پیمانه ای و در دامنه زمانی ۲۳۲۸ ساعت با استفاده از آب مقطر مطالعه شد. به منظور مطالعه سینتیک آزاد شدن فسفر، به دو گرم از بقایای آلی مقدار ۴۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه و در دمای ۱ ± ۲۵ درجه سانتیگراد در دو تکرار نگهداری شدند. نمونه ها قبل از رسیدن زمان نمونه برداری ابتدا تکان داده شده، سپس سانتریفوژ گردیده و فسفر موجود در محلول رویی با استفاده از روش رنگ سنجی اندازه گیری شد. در نهایت مقدار فسفر تجمعی آزاد شده از حاصل جمع فسفر آزاد شده در هر مرحله محاسبه گردید. مقدار فسفر آزاد شده با مدلهای سینتیکی مرتبه اول، انتشار پارابولیکی، الویچ و تابع نمایی برازش و با توجه به ضریب تعیین و اشتباه استاندارد برآورد هر معادله، مدل یا مدلهایی که ضریب تعیین بالاتر و اشتباه استاندارد برآورد کمتری داشتند به عنوان مدل مناسب انتخاب گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایشات انکوباسیون ۲۳۲۸ ساعت نشان داد که بیشترین مقدار رهاسازی فسفر در مدت ۲۳۲۸ ساعت مربوط به کود مرغی با مقدار ۲۹۲۷/۲۷ میلی گرم فسفر بر کیلوگرم کود مرغی و کمترین رهاسازی مربوط به سیر با مقدار ۱۳۷۴/۲ میلی گرم فسفر بر کیلوگرم مخلوط میوه ها می باشند (شکل ۱). رها سازی فسفر از مواد آلی در طی دو مرحله سریع و آهسته صورت پذیرفت. نتایج حاصل از برازش معادلات سینتیکی برای بقایای گیاهی کاه و کلش کلزا، آفتابگردان، سیب زمینی، سیر و کود دامی و تفاله چغندرقند نشان داد که معادله مرتبه اول بالاترین ضریب تعیین وکمترین اشتباه استاندارد برآورد و سپس معادلات الویچ، تابع نمایی و انتشار پارابولیکی در درجات بعدی قرار گرفتند. در حالیکه در مورد کود مرغی و کمپوست زباله معادله الویچ بالاترین ضریب تعیین و کمترین اشتباه استاندارد برآورد و سپس معادلات تابع نمایی، مرتبه اول و انتشار پارابولیکی در مراتب بعدی قرار گرفتند. با توجه به شدت رهاسازی متفاوت فسفر از بقایای آلی می توان از آن در نحوه مدیریت مصرف بقایای آلی در خاک استفاده نمود.



شکل (۱) فسفر تجمعی آزاد شده از منابع مختلف کودهای آلی در دوره آزمایش.

منابع

[1] Akinremi, O. O., Armisen, N., Kashem, M. A., and Janzen, H.H.2003. Evaluation of analytical methods for total phosphorous in organic amendments. Communication in Soil Science and Plant Analysis.34:2981-2991.

[2] Egrinya Eneji, A., Irshad, M., Honna, T., Yamamoto, S., Endo, T., and Masud, T. 2003. Potassium, calcium and magnesium mineralization in manure-treated soils. Communication in Soil Science and Plant Analysis. 34:1669-1679.

[3] Palm, C. A., Sanchez, P. A. 1991. Nitrogen release from the leaves of some tropical legumes as affected by their lignin and polphenolic contents. Soil Biology and Biochemistry.23:83-88.

[4] Tian, G. and Kolawole, G. O. 2004. Comparison of various plant residues as phosphate rock amendment on Savana soils of west Africa. Journal of Plant Nutrition. 27(4): 571-583.