غنی سازی کمپوست با مس و تأثیر آن بر معدنی شدن نیتروژن در دو خاک آهکی

مجید رجائی و نجفعلی کریمیان

به ترتیب: عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی فارس و دانشجوی دوره دکتری رشته خاکشناسی دانشگاه شیراز و استاد بخش خاکشناسی دانشگاه شیراز

مقدمه

اکوسیستم میکروبی خاک با به گردش در آوردن عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان و معدنی کردن ماده آلی نقش مهمی را در حفظ حاصل خیزی خاک بازی میکند(۱ و ۴) . کاربرد کمپوست و لجن فاضلاب بعنوان یک کود آلی موجب افزایش ماده آلی ، بهبود ساختمان و افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک میشود(۴) . بهر حال استفاده از چنین ترکیباتی تجمع بعضی آلاینده ها را نیز بدنبال دارد . از بین این آلاینده ها میتوان به فلزاتی همچون مس ، کادمیم ، سرب و روی اشاره کرد که گرچه بعضی بعنوان عناصر کم مصرف برای رشد گیاه مورد نیازند اما غلظت بیش از حد آنها میتواند برای موجودات زنده سمی باشد و بر رشد گیاهان و یا فعالیت ریز جانداران اثر سوء بگذارد (۴ و ۵) . مطالعات اخیر در رابطه با تأثیر سوء فلزات بر ریز جانداران اثراتی همچون کاهش در زی توده میکروبی ، جلوگیری از فعالیت آنزیمی و تغییرات در جمعیت میکروبی را نشان میدهد (۱، ۳و ۴). از جمله فرآیندهای میکروبی متأثر از فلزات سنگین در خاک ، معدنی شدن نیتروژن میباشد .مروری بر تحقیقات انجام شده در این زمینه بیانگر وجود تناقض هائی چند در داده های گزارش شده است . علت چنین تناقضهائی را میتوان به مواردی همچون، کاهش در قابلیت استفاده فلزات با گذشت زمان ، اختلاف در قابلیت استفاده زیستی فلزات در خاکهای مختلف ، تطابق میکروبی و در نظر نگرفتن توازن بین نیتروژن رها شده و نیتروژن غیر پویا شده توسط ریز جانداران نسبت داد (۱،۴و۵) .

اهداف این تحقیق عبارت بودند از:

۱- مطالعه معدنی شدن نیتروژن کمپوست در یک آزمایش انکوباسیون و با دو خاک آهکی دارای بافت متفاوت

۲- غنی سازی کمپوست با فلز مس و تأثیر آن بر فرآیند معدنی شدن نیتروژن .

مواد و روشها

آزمایش انکوباسیون بصورت فاکتوریل ۶*۷ در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و در دو خاک آهکی دارای بافت متفاوت (سری دانشکده با بافت لوم رسی و سری کوی اساتید با بافت لوم واقع در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز) انجام شد. فاکتورها شامل هفت سطح مس (۰،۵،۱۰،۲۵ ، ۵۰ ، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم مس درکیلو گرم خاک بصورت سولفات مس) و شش زمان اندازه گیری (۱ ، ۱۰ ، ۲۰ ، ۳۰ ، ۴۵ و ۶۰ روز پس از شروع انکوباسیون) بود. کود کمپوست جامد و هوا خشک به میزان ۴٪ به خاکهای مورد آزمایش افزوده و ۱۰۰ گرم از این مخلوط به ظرفهای پلاستیکی یک با ر مصرف منتقل شد . پس از افزودن تیمارهای مس خاکها در دمای آزمایشگاه (۲۰ درجه سانتیگراد) و در محفظه ای سر بسته خوابانده شدند . در طول زمان آزمایش رطوبت خاک در حد ۶۰٪ ظرفیت مزرعه نگه دار ی و نمونه های خاک در زمانهای فوق الذکر جهت مقدار نیترات و توسط روش فنل دی سولفونیک تجزیه شدند(۲).

نتایج و بحث

در هر دو خاک با گذشت زمان مقدار نیترات اندازه گیری شده افزایش یافت . در خاک سری دانشکده ۶۰ روز پس از انکوباسیون مقدار نیترات از ۲۱/۷ به ۴۴/۱ میلی گرم در کیلو گرم خاک رسید که افزایشی معادل ۱۰۳ درصد را نشان میداد . این افزایش برای خاک سری کوی اساتید برابر ۲۳۳ درصد بود . بطوری که غلظت نیترات خاک از ۲۲ میلی گرم در کیلو گرم خاک در زمان یک روز پس از انکوباسیون به ۷۳/۳ در زمان ۶۰ روز افزایش یافت .

چنین تفاوتی را شاید بتوان به مقدار رس بیشتر در خاک سری دانشکده و در نتیجه تشکیل کمپلکس های رس ماده آلی مقاوم به تجزیه و یا تثبیت آمونیوم آزاد شده از ماده آلی و عدم تبدیل آن به نیترات نسبت داد .

گرچه کاربرد مس سبب ایجاد تأثیرات معنی داری در مقدار تولید نیترات شد اما این تأثیرات در خاک سری دانشکده از روند خاصی پیروی نمیکرد . در این خاک بیشترین مقدار تولید نیترات مربوط به سطح صفر مس (۳۷/۶ میلی گرم در کیلو گرم خاک) و کمترین مقدار مربوط به تیمار ۲۵ میلی گرم مس در کیلو گرم خاک بود (۲۷/۴) . در خاک سری کوی اساتید تأثیر مس بر تولید نیترات از روند مشخص تری پیروی میکرد . بطوری که افزایش کاربرد مس تا سطح ۱۰ میلی گرم در کیلو گرم خاک سبب کاهش تولید نیترات از ۷۷/۳ به ۵۵/۹ میل گرم در کیلو گرم خاک شد . گرچه بین سطوح ۱۰ ، ۲۵ ، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم مس در کیلو گرم خاک اختلاف آماری معنی داری از نظر تولید نیترات وجود نداشت . اما کاربرد بالاترین سطح مس با یک اختلاف معنی دار سبب تولید کمترین مقدار تولید نیترات (۴۴ میلی گرم در کیلو گرم خاک)شد .

با توجه به مطالب فوق میتوان به این نتیجه گیری کلی رسید که سرعت معدنی شدن ماده آلی و اثرات سمی مس بر این فرآیند ، در خاکهای درشت بافت به مراتب بیشتر از خاکهای ریز بافت میباشد .

منابع مورد استفاده

1- Aceves, M. B., and L. Dendooven. 2001. Nitrogen, carbon and phosphorus mineralization in soils from semi arid highlands of central mexico ammended with tannery sludge. Bioresource Technology . 27 : 121 130

2- Bremner, J. M., and D. R. Keeney. 1965. Steam distillation method for determination of ammonium and nitrat . Aanal . Chim . Acta . 32 : 485 495 .

3- Chander, K. and, P. C. Brookest. 1991. Effects of heavy metals from past application of sewage sludge on microbial biomass and organic mater accumulation in a sandy loam and silty loam U. K. Soil Biol .Biochem . 23 : 927-932.

4- Giller, K. E, E. Witter and S. P. Mcgrath. 1998. Toxicity of heavy metals to microorganisms and microbial processes in agricultural soils : A review . Soil Biol . Biochem . 30 : 1389 1414 .

5- Kuperman, R. G., and M. M. Carricro. 1997. Soil heavy metal concentrations, microbial biomass and enzyme actvities in a cantaminated grassland ecosystem . Soil Boil . Biochem. 29 : 179 190.