اثر کاربرد سطوح کمپوست زباله شهری بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت و زیست فراهمی برخی عناصر در دو نوع بافت مختلف خاک

زهرا حاتم[۱]، عبدالمجید رونقی[۲]، نجف علی کریمیان[۳]، جعفر یثربی[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، [۲] دانشیار، [۳] استاد و [۴] استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا، مقدار ماده آلی خاک کم است. بنابراین کاربرد کمپوست زباله شهری به عنوان یک کود آلی در بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک نقش بسزایی دارد (۳). همچنین کاربرد کمپوست زباله شهری راهی برای دفع ضایعات شهری بوده و به عنوان منبع عناصر غذایی برای گیاهان زراعی محسوب شده (۷) که منجر به کاهش مصرف کودهای شیمیایی خواهد شد (۶). اما از طرف دیگر، به دلیل وجود عناصر سنگین در کمپوست شهری، کاربرد طولانی مدت آن می تواند منجر به تجمع عناصر سنگین در خاک های زراعی شود و در نتیجه حیات گیاه، حیوان و انسان را با خطر مواجه کند (۱). با وجودی که در خاک های آهکی با پ-هاش بالا، عناصر سنگین وارد بخش کربناتی می شوند و قابلیت استفاده آنی آنها پایین می آید اما در درازمدت به تدریج در خاک رها شده و می توانند توسط گیاه جذب شوند. بنابراین کاربرد کمپوست زباله شهری بایستی با مدیریت مناسب انجام شود. این تحقیق با هدف بررسی اثر کاربرد سطوح کمپوست زباله شهری بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت و زیست فراهمی برخی عناصر در شن و یک خاک با بافت ریز خاک انجام شد.

مواد و روشها

آزمایش به صورت فاکتوریل در شرایط گلخانه با طرح بلوک های کاملا" تصادفی، با سه تکرار طراحی شد. خاک مورد استفاده از عمق ۰تا ۲۰ سانتی متری از ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز (Fine, mixed (Calcareous), mesic Typic Calcixerepts) جمع آوری شد. همچنین از شن خالص جهت بررسی اثر بافت استفاده شد. شن و خاک، پس از انتقال به آزمایشگاه، هوا- خشک و از الک دو میلی متری عبور داده شده و برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن ها تعیین شد. از هر دو بافت سه کیلوگرم به طور جداگانه در گلدان های پلاستیکی ریخته شده و جهت رفع کمبود، مقادیر لازم عناصر غذایی ضروری به صورت یکسان به همه گلدان ها اضافه شد . تیمار شامل چهار سطح کمپوست زباله شهری (۰، ۱۵، ۳۰ و ۶۰ گرم در کیلوگرم خاک) بود که به طور جداگانه به خاک و شن اضافه شد. شش عدد بذر ذرت (رقم ۷۰۴) در عمق ۲ تا ۴ سانتی متری کاشته شده و بعد از یک هفته تعداد نهال ها به سه عدد کاهش داده شد. در طول آزمایش، رطوبت خاک با آب مقطر و با روش توزین در حد ظرفیت زراعی نگهداری شد. دو ماه بعد، اندام هوایی از قسمت طوقه و ریشه ها از خاک جدا شدند. نمونه های گیاهی پس از شستشو با آب مقطر، به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۵ درجه سلسیوس خشک شده و وزن خشک آنها تعیین شد. سپس آسیاب و در دمای ۵۵۰ درجه سلسیوس تبدیل به خاکستر شدند و غلظت عناصر با استفاده از دستگاه جذب اتمی تعیین شد.

نتایج و بحث

میزان عملکرد با افزایش سطوح کمپوست افزایش یافت. میزان افزایش عملکرد در شن بیشتر از بافت لوم رسی بود. در شن با کاربرد ۶۰ گرم کمپوست بر کیلوگرم خاک، عملکرد نسبت به شاهد ۱۰ برابر شد. در حالی که دربافت لوم رسی با کاربرد ۶۰ گرم کمپوست در کیلوگرم خاک عملکرد ۳/۳ برابر شد. میزان نیتروژن کل گیاه با کاربرد ۶۰ گرم کمپوست در کیلوگرم، در بافت لوم رسی نسبت به شاهد ۲ برابر شد. در حالی که در شن ۵ برابر شد. حدود ۱۰٪ از

نیتروژن موجود در کمپوست در سال اول آزاد می شود (۴). با کاربرد کمپوست قابلیت هدایت الکتریکی خاک افـزایش یافت. میزان این افزایش در شن بیشتر از بافت لوم رسی بود. قابلیت هدایت الکتریکی شن با کاربرد ۶۰ گرم کمپوسـت در کیلوگرم از ۰/۹ دسی زیمنس بر متر در شاهد به ۴/۴۵ دسی زیمنس بر متر افزایش یافت. در حالی که دربافت لـوم رسی از ۲/۲ دسی زیمنس بر متر در خاک شاهد به ۳/۷ دسی زیمنس بر متـر افـزایش پیـدا کـرد. بـرادی و ویـل (۲) گزارش کردند که کاربرد کمپوست شهری قابلیت هدایت الکتریکی خاک را افزایش داد. همچنین با کـاربرد کمپوسـت پ- هاش خاک و شن افزایش یافت. با کاربرد ۶۰ گرم کمپوست در کیلوگرم شن پ- هاش از ۷/۳۳ به ۷/۶۶ و در بافت لوم رسی از ۷/۵ به ۷/۸۲ افزایش یافت. علت افزایش پ- هاش می تواند به دلیل معدنی شدن کـربن آلـی و در نتیجـه تولید یون های هیدروکسید توسط تبادل لیگاندی و نیز تولید کاتیون های بازی مانند کلسیم، منیزیم و پتاسـیم باشـد (۵). با کاربرد ۱۵ و ۳۰ گرم کمپوست شهری در کیلوگرم خاک غلظت نیترات در بافت لوم رسی نسبت به خاک شاهد افزایش یافت، اما در سطح ۶۰ گرم کمپوست در کیلوگرم کاهش یافت. در حالی که در شـن فقـط در سـطح ۱۵ گـرم کمپوست در کیلوگرم غلظت نیترات افزایش نشان داد و در سایر سطوح غلظت نیترات نسبت به شـاهد کـاهش یافـت .دلیل کاهش غلظت نیترات در خاک افزایش عملکرد در نتیجه کاربرد کمپوست و افزایش جذب نیتـرات توسـط گیـاه بود. کاربرد کمپوست میزان ماده آلی خاک را نسبت به خاک شاهد بـه طـور معنـی داری ($P \leq ۰/۰۵$) افـزایش داد. بـا کاربرد ۶۰ گرم کمپوست در کیلوگرم خاک میزان ماده آلی شن نسبت به شاهد ۱۱ برابر و در بافت لوم رسی ۴/۵ برابر شد. همچنین با کاربرد کمپوست غلظت فسفر، آهن، منگنـز، مـس، روی، کلـسیم، منیـزیم، سـدیم، پتاسـیم، سـرب و کادمیم در هر دو بافت خاک و گیاه افزایش یافت. به دلیل فراوانی بیشتر خلل و فـرج درشـت در خـاک شـنی توسـعه ریشه در خاک شنی بیشتر بود. همچنین میزان نیتروژن کل در ریشه در شن بیشتر از بافـت لـوم رسـی بـود. توصـیه می شود مطالعاتی نیز در خصوص اثر سطوح کمپوست زباله شهری و بافت خاک بر رشد زایشی ذرت انجام گیرد.

منابع

[1] Besta, N. T., R. Gradwohl, K. L. Snethon and J. L. Schroder. 2001. Chemical immobilization of lead, zinc, and cadmium in smelter-contaminated soils using biosolids and rock phosphate. J. Environ. Qual. 30: 1222-1230.

[2] Brady, N. and R. Weil. 1996. The nature and properties of soils. 12th ed. Prentice, N. J. pp: 385-495.

[3] Carvaca, E., T. Flernadez, C. Garcia and A. Roldan. 2002. Improvement of rhizosphere aggregate stability of a forested semiarid plant species subjected to mycorhizal inoculation and compost addition. Geoderma.108: 133-144.

[4] Eriksen, G., F. Coale and G. Bollero. 1999. Soil nitrogen dynamics and maize production in municipal solid waste amended soil. Agron. J. 91: 1009-1016.

[5] Mkhabela, M., P. R. Warman. 2005. The influence of municipal solid waste compost on yield, soil phosphorous availability and uptake by two vegetable crops, grown in a pugash sandy loam soil in Nova Scotia. Agric. Ecosyst. Environ. 106: 57-67.

[6]. Zhang, M., D. Heaney, B. Henriquez, E. Solberg and E. Bittner. 2006. A four-year study on influence of biosolids/ MSW compost application in less productive soils in Alberta: nutrient dynamics. Compost Sci. Utilization. 14:68-80.

[7]. Zinati, G. M., Y. C. Li, H. H. Brayan, R. S. Mylavarapu and M. Cadollo. 2004. Distribution and fractionation of P, Cd, Ni, and Pb in calcareous soils amended with compost. Food Contam. Agric Wastes. 34: 209-223.