بررسی تاثیر پسماند کمپوست حاصل از زباله‌های شهری بر زیست فراهمی عناصر نیتروژن و فسفر در دونوع بافت مختلف خاک و عملکرد کل گیاه ذرت

آذین ابطحی[1] ، مهران هودجی[2]

1- کارشناس ارشد مهندسی علوم خاک و آب و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

2- دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاداسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

E-mail:Az.Abtahi@gmail.com

چکیده

امروزه یکی از مهم‌ترین ارکان محیط زیست و بهداشت محیط، مدیریت مواد زائد جامد، بروز مشکلات فراوان زیست محیطی و اقتصادی دردفع زباله‌های شهری و نیز کاهش روز افزون مواد آلی خاکهای کشور می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد وزن خشک گیاه با افزایش مصرف پسماند کمپوست حاصل از زباله‌های شهری بـطور معنی‌داری ($p< 0/05$) نسبت به شاهد (عدم مصرف پسماند آلی) زیاد گردید. مصرف 50 مگاگرم در هکتار پسماند کمپوست شهری در خاک لومی شنی توانست میزان جذب نیتروژن و فسفر را در اندام هوایی گیاه در سطح 1% نسبت به شاهد افزایش دهد. نتایج آزمایشات همچنین بیانگر تاثیر مثبت و معنی‌دار تیمار پسماند کمپوست حاصل از زباله‌های شهری برمیزان جذب، ضریب انتقال و عملکرد کل گیاه و غلظت عناصر نیتروژن و فسفر در دو نوع بافت مختلف خاک بود.

کلمات کلیدی: پسماند کمپوست حاصل از زباله‌های شهری، نیتروژن، فسفر، عملکرد،گیاه ذرت

مقدمه

امروزه تولید مواد غذایی در سطح جهانی براساس سیستم کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست و با اجرای طرح‌های مدیریتی خاک و آب به ویژه در مناطق خشک پایه‌گذاری می‌شود. در کشورهای صنعتی، «نهاده های کم» به معنی کاهش سطوح بالای کاربرد کنونی آنهاست. لذا متخصصین علوم زراعی در سالیان اخیر به دنبال شیوه های نوینی در مدیریت مزرعه بوده‌اند که علاوه بر بهینه سازی مصرف نهاده ها، عملکرد را نیز افزایش داده و در نهایت بازده اقتصادی تولید را بالا ببرد(Caravaca et al., 2003).

یکی از منابع تامین کننده مواد آلی خاک، در راستای کشاورزی پایدار کمپوست پسماندهای شهری است که با فرآوری صحیح آن می توان این مواد با ارزش را مجدداً وارد چرخه طبیعت نمود. این در حالی است که استفاده از کودهای شیمیایی در اکوسیستم های زراعی نه تنها باعث تخریب ساختار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک می‌شود، بلکه کیفیت محصولات تولید شده را نیز به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد. لذا امروزه استفاده از کود کمپوست در اراضی کشاورزی به طور عمومی مـورد توجه بـوده و از آن به عنوان بـهترین تـدبیر زیـست محـیطی یاد شـده اسـت(Bhogal et al., 2003). در تحقیقات انجام شده، نیز نشان داده شده که کاربرد کمپوست زباله‌های شهری، باعث افزایش رشد گیاه و بهبود خصوصیات خاک شده، و همچنین کودهای آلی منبع موثری از N, P, K برای تولید محصول هستند(Stabnikova et al., 2005; Warman and Termeer, 2005) .

مواد و روشها

مطالعه حاضربه منظور بررسی برهمکنش عوامل مختلف تاثیر گذار به‌ویژه نوع بافت خاک بر مصرف پسماند کمپوست حاصل از زباله‌های شهری بر میزان جذب و زیست فراهمی عناصر غذایی پر مصرف (نیترون و فسفر) به مدت هشت هفته با مجموع 48 پلات آزمایشی (گلدان) در گلخانه اجرا شد. تیمارها شامل پسماند کمپوست حاصل از زباله‌های شهری (کارخانه کمپوست‌سازی اصفهان) در سطوح (صفر، 25و50) مگاگرم در هکتار و شاهد (بدون مصرف کود) و دو بافت متفاوت خاک (لوم رسی و لوم شنی) وگیاه ذرت در گلدانهای 5کیلوگرمی، انجام شد. بذرهای ذرت در عمق حدود دو سانتیمتری خاک کشت شد و حدود یک هفته پس از جوانه زنی به سه گیاه در گلدان کاهش داده شد. تیمارهای این آزمایش در قالب فاکتوریل و طرح بلوک کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام و بعد از کشت و برداشت بخش هوایی گیاه ذرت، درصد ماده خشک اندازه‌گیری شد. برای تعیین غلظت عناصر پرمصرف، ازت کل خاک به روش کلدال، فسفر قابل جذب خاک به روش اولسن انجام شد (Bremner and Mulvaney, 1982; Olsen and Sommers, 1982). در گیاه، مطابق روش هضم گیاه (اکسیداسیون خشک) به ترتیب از روش اولسن و درصد ازت کل، با استفاده از روش کلدال انجام شد;(Cottenie et al., 1982). بافت خاک به روش هیدرومتر بایکاس تعیین گردید(Bouyoucos, 1962). درصد مواد آلی به روش اکسیداسیون تر(والکلی و بلاک) تعیین شد(Walkley and Black, 1934) (جدول1). نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS و رسم نمودارها نیز با نرم افزار EXCEL انجام گردید.

جدول 1- نتایج تجزیه شیمیایی پسماندکمپوست حاصل از زباله‌های شهری

پارامتر	pH -	Ec dS/m	CEC $Cmol^+/kg$	OM %	C/N -	N	P	K
						%		
کود کمپوست	7/5	11/5	23/65	35/65	18/24	1/2	0/39	0/31

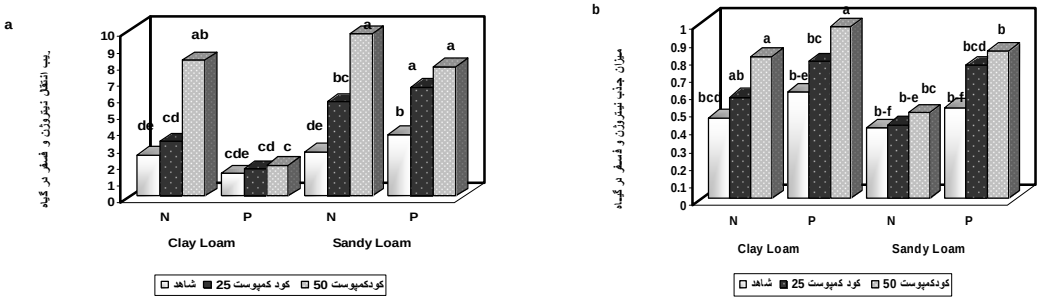
نتایج و بحث:

نتایج آزمایشات بیانگر تاثیر مثبت و معنی‌دار تیمار پسماند کمپوست حاصل از زباله‌های شهری برمیزان جذب و ضریب انتقال عناصر نیتروژن و فسفر در دو نوع بافت مختلف خاک و عملکرد گیاه ذرت بود. شکل1 و2 مقایسه میانگین اثر تیمار بر ضریب انتقال[1] (نسبت غلظت عنصر در گیاه به غلظت کل آن عنصر در خاک) یا (مقدار عنصری که انتظار می رود وارد گیاه شود که به اختصار با TC نمایش داده می‌شود)، برای عناصر نیتروژن و فسفر نشان می‌دهد که تیمار50 مگاگرم بر هکتار کود کمپوست بیشترین اثر را بر نسبت غلظت این عنصر در اندام هوایی به غلظت کل آن عنصر در خاک لومی شنی دارد. از آنجایی که غلظت کل عناصر نیتروژن و فسفر در تیمارهای مختلف در خاک لوم شنی کمتر از خاک لومی رسی بود این نسبت در خاک لومی شنی بزرگتر از خاک لومی رسی بوده است. آنتوینادیس(1998) ضریب انتقال عناصر را شاخصی برای ارزیابی فراهمی عناصر در خاک دانسته است. باید توجه داشت که فاکتور ضریب انتقال نمی تواند به منظور برآورد وضعیت غلظت عناصر در گیاه مورد استفاده قرار گیرد(Antoniadis, 1998). به عبارت دیگر امکان دارد در یک ضریب انتقال یکسان و در گیاه و عنصری مشابه، در یک گیاه کمبود و در دیگری سمیت عنصر مربوطه را داشته باشیم و این موضوع از متغیر بودن صورت و مخرج این فاکتور ناشی می‌شود. اگرچه می‌توان

[1] Transfer Coefficient

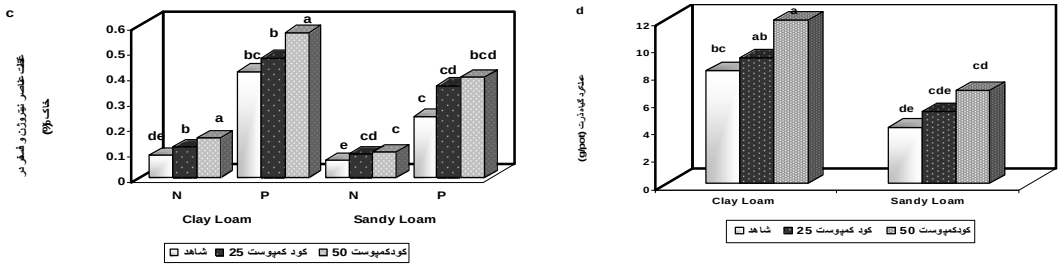
گفت در یک خاک ثابت افزایش ضریب انتقال بیان‌گر جذب بیشتر توسط گیاه می‌باشد، و همچنین به افزایش پتانسیل خاک در تثبیت یا نگهداری عناصر در تیمار پسماندهای آلی پی‌برد.

مصرف 50 مگاگرم در هکتار پسماند کمپوست شهری در خاک لومی رسی توانست میزان جذب نیتروژن و فسفر را در اندام هوایی گیاه در سطح 1% نسبت به شاهد نیز افزایش دهد(شکل1و2).



شکل (1و2): مقایسه تاثیر تیمار پسماند کود کمپوست بر ضریب انتقال (a) و میزان جذب عناصرنیتروژن و فسفر در دو خاک با بافت مختلف در گیاه ذرت(b)

با بررسی مقایسه میانگین‌ها مشخص شد، بیشترین غلظت فسفرخاک، به تیمار 50 مگاگرم کود کمپوست در هر دو نوع خاک اختصاص داشت(شکل3و4). افزایش چشم گیر فسفر خاک، احتمالا به دلیل غنی بودن کمپوست زباله از ماده آلی و اسیدی بودن آن است که قابلیت استفاده از فسفر بومی خاک را افزایش می‌دهد. ظرفیت بافری می‌تواند نقش مهمی در تعیین قابلیت جذب فسفر برای گیاه ایفا کند. زیرا این شاخص کنترل‌کننده سرعت تأمین و یا تخلیه فسفر از خاک است(Cavigelli and Thien, 2003). استفاده از تیمار 50 مگاگرم در هکتار کمپوست حاصل از زباله‌های شهری میزان ازت خاک را به میزان بیشتری نسبت به سایر تیمارها افزایش داد. به طور کلی مناسب بودن شرایط انتقال و نگهداری کودهای آلی یکی از عوامل مؤثر در غنی بودن آنها از عناصری مانند نیتروژن می‌باشد، زیرا این عنصر به راحتی می‌تواند به صورت گاز آمونیاک خارج شود (Hortenstine and Rothwell, 1972). از آنجایی که نسبت C/N (کربن به ازت) مواد آلی در جذب عناصر مؤثر می‌باشد این ویژگی برای مواد آلی محاسبه شد که کود-کمپوست با (C/N =18/24) تاثیر نسبتا زیادی بر میزان عملکرد در خاک لومی رسی داشت. بیشترین وزن خشک گیاه در خاک لوم رسی از مصرف 50 مگاگرم در هکتار پسماند کمپوست شهری به دست آمد. بطوری که موجب افزایش 49 درصدی وزن خشک نسبت به شاهد گردیده است، که به دلیل کارایی کود کمپوست در بهبود تغذیه عناصر غذایی پرمصرف (NPK) در گیاه ذرت می باشد(شکل3و4).



شکل(3 و4) : مقایسه تاثیرتیمارپسماند کود کمپوست بر غلظت نیتروژن و فسفر در دوخاک آهکی(C)

و تاثیرتیمار کود کمپوست بر عملکرد کل گیاه ذرت (d)

نتیجه‌گیری

نظر به اینکه سیستمهای سنتی کشاورزی با مدیریت غلط آب و از طرفی مصرف بی رویه کودها، علف کشها و آفت‌کشهای شیمیایی از مهمترین منابع آلودگی محیط زیست بوده است. امروزه از کودها به عنوان ابزاری برای رسیدن به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می‌شود. اما این کود باید بتواند علاوه بر افزایش تولید، کیفیت محصولات کشاورزی را بالا ببرد و ضمن آلوده نکردن محیط زیست به ویژه آب‌های زیرزمینی و افزایش راندمان کودی، سلامتی انسان و دام نیز تأمین شده باشد. کمپوست حاصل از زباله‌های شهری علاوه بر مقدار زیاد ماده آلی و pH اسیدی که دارد حاوی عناصر غذایی مورد نیاز نیز بوده و می‌توان از آن به عنوان یک کود آلی در جهت بهبود کیفیت خاک ا افزایش عملکرد گیاه استفاده نمود.

منابع

1- Antoniadis V, 1998. Heavy metal availability and mobility in sewage sludge-treated soils. Ph.D thesis, The university of reading, Department of soil science.

2- Bhogal AF, Nicholson AB, Chambers J and Shepherd MA, 2003. Effects of past sewage sludge addition on heavy metal availability in light textured soils: implications for crop yields and metal uptakes, Environ. Pollution, 121: 413 – 423.

3- Bouyoucos CJ, 1962. Hydrometer method for making particle-size analysis of soils. Agron. J. 57: 462-465.

4- Bremner JM and Mulvaney CS, 1982. Nitrogen – total. Methods of soil and analysis, part 2: chemical and microbiological properties, 2nd ed. Soil Sci Soc: 595 – 622.

5- Caravaca F, Figueroa DM, Alguacil M and Roldan A, 2003. Application of composted urban residue enhanced the performance of afforested shrub species in degraded semiarid land. Bioresource Technology 90:65-70.

6- Cottenie A, Verloo M, Kickens L, Velghe G and Camerlynck R, 1982. Chemical analysis for plant and soils, Laboratory of Analytical and Agrochemistry. State University of Ghent, Belgium.

7- Cavigelli MA and Thien SJ, 2003. Phosphorus bioavailability following in corporation of green manure crops. Soil Sic. Soc. Am. J 67:1186-1194.

8- Eghbal B, Shanahan JF, Varvel GE and Gilley JE, 2003. Redauction of high soil test phosphorus by corn and soybean varieties, Agron. J 95:1233-1239.

9- Hortenstine CC and Rothwell DF, 1972. Use of municipal compost in reclamation of phosphate mining sand tailing. J. Environ. Qual. 1 415-418.

10- Olsen SR and Sommers LE, 1982. Phosphorus. In page, Miller AL and Keeney DR, 1982. Methods of soil and analysis, part 2: chemical and microbiological properties, 2nd ed. Soil Sci Soc: 403 – 427.

11- Stabnikova O, Goh WK, Ding HB, Tay JH, and Wany JY, 2005. The use of sewage sludge and horticultural waste to develop artifical soil for plant cultivation in Singapore. Bioresource Technology 96:1073-1080.

12- Walkley A and Black TA, 1934. An examination of the dehligaroff method for determining organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci Soc: 37: 29-38.

13- Warman PR and Termeer WC, 2005. Evaluation of sewage sludge, septic waste and sludge compost application to corn and forage: Ca, Mg, S, Fe, Mn, Ca, Zn, and B content of crops and soil. Bioresource Technology 95:1029-1038.