شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله : کیفیت خاک و مدیریت پایدار خاک

تاثیر کمپوست و ورمی‌کمپوست با و بدون باکتری آزوسپیریلوم بر شاخص‌های فیزیکی خاک

سمیرا مصری[1*]، فرشاد کیانی[2]، سهیلا ابراهیمی[3]، محمدحسن ارزانش[4]، علی اکبرمحمدعلیپورملکشاه[5]

[1] دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی ، دانشگاه شهرکرد

[2]دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[3]استادیارگروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان

۴دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان

۵مربی گروه جنگلداری،دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

یکی از روش‌های ارتقای شاخص‌های کیفیت خاک نظیر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک‌ها استفاده از اصلاح کننده‌های آلی نظیر کمپوست و ورمی‌کمپوست و کودهای زیستی است. برای بررسی اثر ورمی‌کمپوست و کمپوست به‌تنهایی همراه با کود بیو لوژیک بر برخی شاخص های کیفیت خاک شامل وزن مخصوص ظاهری، پایداری خاکدانه، ماده‌آلی آزمایشی در قالب بلوک کاملا تصادفی طراحی شد. تیمارهای کودی شامل کمپوست و ورمی‌کمپوست با و بدون باکتری به مقدار ۱۸تن در هکتار به خاک اضافه شدند. نتایج نشان داد که تیمارهای کودی توانستند ماده‌آلی را نسبت به شاهد افزایش دهند. کودها همراه باکتری به واسطه افزایش موادآلی و تخلخل توانستند وزن مخصوص ظاهری را به‌طور معنی‌داری نسبت به شاهد کاهش دهند. افزایش۲۹/۴۲ درصدی در تیمار ورمی‌کمپوست همراه با باکتری و افزایش۲۱/۲۲ درصدی در تیمار کمپوست همراه باکتری نسبت به شاهد برای پایداری خاکدانه مشاهده شد. به‌طور کلی نتایج نشان داد که مصرف کمپوست و ورمی‌کمپوست همراه باکتری آزوسپیرلیوم اثرات مثبت بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک داشته که خود منجر به حفظ سلامت و حاصلخیزی خاک وکشاورزی پایدار در دراز مدت خواهد شد.

کلمات کلیدی: کیفیت خاک، پایداری خاکدانه، کمپوست

مقدمه

حفظ مقدار مطلوب ماده‌آلی در خاک، یکی از اساسی‌ترین اصول کشاورزی پایدار است. کاربرد کودهای آلی در کشاورزی علاوه بر بهبود حاصلخیزی خاک، می‌تواند بر خصوصیات فیزیکی خاک نیز موثر باشد (خندان و آستارائی، ۱۳۸۳). عمده‌ترین منابع تامین ماده آلی در خاک‌ها عبارتند از فضولات دامی، بقایای گیاهی، لجن فاضلاب‌ها و کمپوست زباله شهری که امروزه با توجه به اهمیت کشاورزی ارگانیک بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (خندان و آستارائی، ۱۳۸۳). کمپوست‌ها موادی هستند که طی فرایند تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیسم‌ها در حضور اکسیژن ساخته می‌شوند (Rantala و همکاران، ۱۹۹۹). استفاده از کمپوست دارای مزایایی چون بهبود ساختمان فیزیکی خاک، کاهش آبشویی و تلفات عناصر غذایی از خاک، آزادسازی تدریجی و پیوسته غذایی ، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و غیره می‌باشد (Albiach و همکاران، ۲۰۰۱). در مورد اثرات مفید کمپوست می‌توان به بهتر شدن پایداری خاکدانه‌های خاک و کاهش خطر فرسایش اشاره کرد. کمپوست می‌تواند موجب افزایش تخلخل خاک و ظرفیت نگهداری آب خاک شود و از تغییر اسیدیته خاک جلوگیری کرده و موجب رهاسازی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه شود (داوری نژاد، ۱۳۸۳). ورمی‌کمپوست‌ها به مقدار زیادی شبیه پیت تکامل یافته با تخلخل، تهویه، زهکشی و ظرفیت نگه‌داری آب و فعالیت میکروبی بالا هستند که به وسیله فعل و انفعالات میان کرم‌های خاکی و ریز موجودات در یک فرآیند غیر گرمازا تشکیل می‌شوند (Edwards و Burrows، ۱۹۸۸). موادآلی و کودهای بیولوژی به عنوان جایگزین مناسبی برای مصرف روز افزون کودهای شیمیایی و به منظور افزایش حاصلخیزی خاک به خصوص در بحث کشاورزی پایدار مورد توجه قرار گرفته‌اند (Wu و همکاران، ۲۰۰۵). کودهای بیولوژی به میکروارگانیسم‌هایی اطلاق می‌شود که می‌توانند به صورت‌های مختلف اعم از تلقیح به بذر، کاربرد روی سطح

* ایمیل نویسنده مسئول: dorsa_mesry@yahoo.com

خاک و یا گیاه مورد استفاده قرار گرفته و سبب افزایش دسترسی عناصر غذایی برای گیاه میزبان شده و رشد گیاه را تحریک می‌کنند (Vessey، ۲۰۰۳). از آنجا که گزارش‌های محدودی در مورد نقش کود ورمی‌کمپوست و کمپوست بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک وجود دارد (Chen و همکاران، ۲۰۰۳)، لذا این پژوهش با هدف بررسی تاثیر کاربرد کمپوست و ورمی‌کمپوست به‌تنهایی و همراه کود زیستی در یک سطح با سه تکرار بر خصوصیات فیزیکی خاک انجام پذیرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در اراضی حوضه شصت کلاته استان گلستان در پارسل۱ در قالب طرح بلوک بر پایه کاملا تصادفی اجرا گردید. بدین منظور ۱۵ پلات به ابعاد ۲*۲ احداث شد. جنگل مورد بررسی بین طول جغرافیایی ″۶ ′۴۸°۳۶-″۲۷ ′۴۳°۳۶ و عرض جغرافیایی ″۲۶ ′۲۱°۵۴-″۵۷ ′۲۴°۵۴ قرار گرفته است. حداقل درجه حرارت در سال ۱۲ درجه، حداکثر آن ۲۱ درجه و میانگین درجه حرارت سالیانه آن ۱۸ درجه سلسیوس است. خاک منطقه شامل۳۵ درصد سیلت، ۵۰ درصد رس و ۱۵ درصد شن بوده است. برای انجام پروژه پنج تیمار شامل کمپوست زباله شهری، ورمی کمپوست، کمپوست همراه باکتری، ورمی‌کمپوست همراه باکتری و شاهد هر کدام با سه تکرار در مجموع ۱۵کرت به ابعاد (۲*۲) متر مربع در شیب ۵ درصد مورد استفاده قرار گرفتند. ابتدا کمپوست زباله شهری و ورمی کمپوست هر کدام به مقدار ۱۸ تن در هکتار در هر کرت اضافه و تا عمق ۳۰ سانتی‌متری با خاک مخلوط شدند. باکتری آزوسپیریلوم (از گونه A.G lipoferum ۴۵ جدا شده از ریشه کلزا در استان گلستان و با توانایی تولید اکسین و تثبیت نیتروژن) با بذر گندم تلقیح شده بودند و به خاک اضافه گردیدند. خصوصیات فیزیکی اندازه‌گیری شده شامل جرم مخصوص ظاهری با استفاده از روش کلوخه و پارافین (Blake و Hartge، ۱۹۸۶)، پایداری خاکدانه به روش الک مرطوب، ماده‌آلی توسط اکسیداسیون تر تعیین شد (Walkly و Blake، ۱۹۳۴).

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که کمپوست و ورمی‌کمپوست به تنهایی و همراه کود زیستی توانستند ماده‌آلی را در سطح ۵ درصد به‌طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش دهند. پیری (۱۹۸۹) گزارش کرد که حاصلخیزی خاک را با عرضه مستقیم موادآلی مانند کمپوست می‌توان افزایش داد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که تمامی تیمارهای کودآلی به تنهایی وهمراه کود زیستی توانستند پایداری خاکدانه را در سطح ۱ درصد به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش و جرم مخصوص ظاهری را کاهش دهند (جدول ۱). بین ماده-آلی خاک و خاکدانه‌ها به‌خصوص خاکدانه‌های درشت رابطه متقابلی وجود دارد. خاکدانه‌ها با حفاظت فیزیکی از ماده‌آلی، مانع در معرض قرار گرفتن آن برای تجزیه و معدنی شدن کربن می‌شوند و از طرفی ماده‌آلی از عوامل مهم در ایجاد و پایداری خاکدانه‌های درشت است (Eynard و همکاران، ۲۰۰۴).

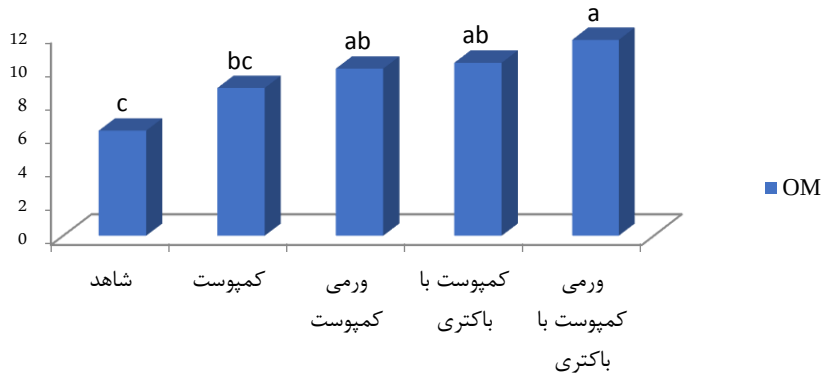
جدول ۱- تجزیه واریانس اثر کمپوست و ورمی‌کمپوست به تنهایی و همراه کود زیستی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک بر اساس میانگین مربعات

منبع تغییرات	درجه‌آزادی	Db (gr/cm^3)	MWD (mm)	OM %
تیمار	۴	۰/۸۸**	۲/۵۳**	۱۲/۲۹*
بلوک	۲	۰/۰۳۹ns	۰/۰۰۳۷ ns	۱/۳۵ ns
خطا	۸	۰/۰۷	۰/۰۷	۲/۱۱
ضریب تغییرات		۱۴	۷/۰۱	۱۵/۴۷

*و** به ترتیب نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد می‌باشد و ns: نشانه عدم معنی‌داری

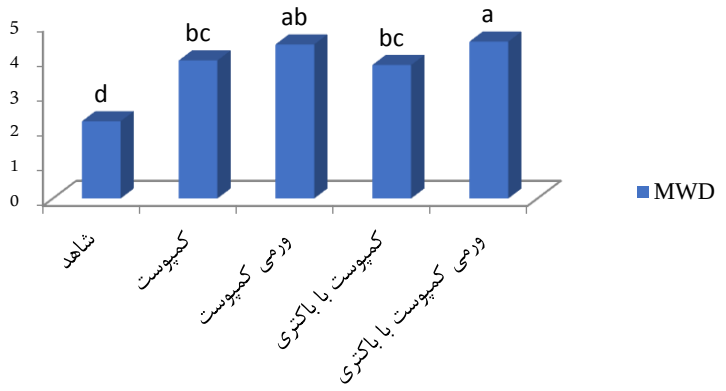
Db: جرم مخصوص ظاهری، MWD: پایداری خاکدانه، OM: ماده‌آلی

مقایسات میانگین ماده‌آلی در بین تیمارها نشان داد که تیمارهای ورمی‌کمپوست تنها و همراه با کود زیستی و کمپوست همراه کود زیستی توانستند ماده‌آلی را به طور معنی‌داری نسبت به شاهد در سطح پنج درصد افزایش دهند (شکل ۱). مقایسات میانگین پایداری خاکدانه بین تیمارها نشان داد که همه اصلاح‌کننده‌ها پایداری خاکدانه را نسبت به شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش دادند در بین تیمارها، ورمی‌کمپوست همراه با باکتری دارای بیشترین میزان پایداری خاکدانه بود (شکل ۲). تیمارهای کودی به دلیل افزایش ماده‌آلی و پایداری خاکدانه توانستند وزن مخصوص ظاهری را در سطح پنج درصد نسبت به شاهد کاهش دهند که در بین تمامی تیمارها، ورمی‌کمپوست و ورمی‌کمپوست همراه باکتری کمترین وزن مخصوص ظاهری را نسبت به سایر تیمارها داشتند (شکل ۳).



شکل ۱- اثر تیمارهای آزمایش بر ماده آلی خاک بر حسب درصد

شکل ۲- اثر تیمارهای آزمایش بر جرم مخصوص ظاهری بر حسب (gr/cm^3)



شکل ۳. اثر تیمارهای آزمایش بر میانگین وزنی قطر خاکدانه بر حسب (mm)

نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده از تحقیق نشان داد که استفاده از مواد اصلاح‌کننده‌ی کمپوست و ورمی‌کمپوست به تنهایی و تیمارهای کمپوست و ورمی کمپوست همراه با باکتری آزسپیرلیوم، سبب افزایش ماده‌آلی خاک شدند. افزایش ماده آلی نیز سبب افزایش پایداری خاکدانه و کاهش جرم مخصوص ظاهری در تیمارهای کودی شد. از آنجایی که استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی سبب آلودگی محیط-زیست می‌شود بنابراین استفاده از کودهای آلی و بیولوژیک برای بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک توصیه می‌شود.

منابع

خندان، آ، و استارائی آ. ۱۳۸۳. اثر کود و ماده آلی بر خصوصیات فیزیکی خاک. مجله بیابان. جلد ۱۰. شماره ۲. صفحه ۳۶۲-۳۶۸.

داوری نژاد، غ، غ، حق نیا و ا، لکزیان. ۱۳۸۳. تاثیر کودهای دامی و کمپوست غنی شده بر عملکرد گندم .مجله علوم و صنایع کشاورزی . جلد۱۸، شماره۱.

Albiach R, Canet R, Pomares F, Ingelmo F. 2001. Organic matter components aggregate stability and biological activity in a horticultural soil fertilized with different rates of two sewage sludges during ten years. Biores Technol 77: 109–114.

Blake, G.R., and Hartge, K.H. 1986. Bulk density. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 1, Physical and Mineralogical Methods, 2nd ed., Agronomy 9, 363–382.

Chen X., Cabrera M.L., Zhang L., Shi Y., and Shen S.M. 2003. Long-term decomposition of organic materials with different Carbon/Nitrogen ratios. Commun. Soil Sci. Plant Analy. 34: 44-54.

Clark, M.S., W.R. Horwath, C. Sherman, and K.M. Scow.1998. Change in soil chemical properties resulting from organic and low-input farming practices. Agronomy Journal. 90: 662-671.

Edwards, C.A., and Burrows, I. 1988. The potential of earthworm composts as plant growth. In: Edwards, C.A., Neuhauser, E. (eds.), Earthworms in Waste and Environmental Management. SPB. Academic Press, The Hague, the Netherlands. P: 21-32.

Eynard, A., Schumacher, T.E., Lindstrom, M.J., and Malo, D.D. 2004. Aggregate Sizes and Stability in Cultivated South Dakota Prairie Ustolls and Usterts. Soil Science Society of America. 68: 1360-1365.

Nael, M; Khedemi, H. and Hajabbasi, M.A. 2004. Response of soil quality indicators and their spatial variability to land degredation in central Iran. Applied Soil Ecology, 27: 221-232.

Nelson, D.W,. and L.E, Sommers,. 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: Page, A. L,. Miller, R. H,. Keeney, D. R. (Eds.), Methods of Soil Analysis. American Society of Agronomy, Madison, WI, USA, pp. 539-579.

Pieri, C. 1989. Fertilite des terres de Savane. Bilan de trente ans de recherche eet de development agricole au sud-du Sahra. CIRAD – IRAT (Eds).Paris. 444 pp.

Rantala, P. R., K. Vaajasaari, R. Juvonen, E. Schultz, A. Joutti and R. Makela-Kurtto. 1999. Composting of forest industry wastewater sludges for agriculture use. Water Science Technology. 40: 187–194.

Vessey, J.K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant and Soil 255: 571-586.

Wu, S.C., Z.H. Caob, Z.G. Lib, K.C. Cheunga, and M.H. Wong. 2005. Effects of biofertilizers containing N-fixer, P and K solublizers and A.M fungi on Maize growth: a greenhouse trial. Geoderma 125: 155-166.

Topic for submission: Soil Quality and Sustainable Soil Management

Effect of compost and vermicompost with and without Azospirillum on soil physical indicators

Mesri*[1], S., Kiani[2], F., Ebrahimi[3], S., Arzanesh, [4] M.H., A, MohamadAlipourMalekshah,[5] A.A

[1]P.hD. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Sharekord, Iran

[2]Associate Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Gorgan, Iran

[3]Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Gorgan, Iran

[4] Associate Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Gorgan, Iran

[5] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Gorgan, Iran

Abstract

One of the ways to improve soil quality, including physical, chemical and biological soil using organic amendments such as compost and vermicompost and bio fertilizers. To examine the effect of vermicompost and compost with a biological fertilizer on some soil quality indicators Including bulk density, aggregate stability and soil organic carbon the experiment was studied based on Block completely randomized design. Treatments were compost and vermicompost with and without bacteria (18ton/ha) that compared with Control. The results showed that the treatments increased organic matter than control. The results showed that the treatments with bacteria increased organic matter and prosity so reduced bulk density in the level of 1 percent compared with Control. Aggregate stability increased in Vermicompost with bacteria 29.42 percent, and in Compost 21.22 percent compare with Control. using of compost and vermicompost with bacteria Azospirlium had positive effects on soil physicochemical properties Which can will to long term lead health and soil fertility for sustainable agriculture.

Keywords: Soil quality, Aggregate stability, Compost

* Corresponding author, Email: dorsa_mesry@yahoo.com