بررسی اثر افزودن ورمی‌کمپوست و چای‌کمپوست به مواد خام بر روی میزان pH و EC در محصول نهایی(۳۸۶)

رحیم محمدپور[۱] ، حمیدرضا قاسم‌زاده[۲]

چکیده

طی دهه های اخیر ورمی کمپوستینگ به عنوان یک تکنولوژی کارآمد در مدیریت مواد زائد مورد استفاده قرار گرفته شده است. تیمار مواد زائد کشاورزی نیز با استفاده از این روش امکان‌پذیر است. حاصل این فرایند تبدیل مواد زائد به کود آلی است که در کشاورزی کاربرد فراوانی دارد. با توجه به اینکه بازگرداندن جزئی ورمی‌کمپوست به داخل مواد خام می‌تواند تخلخل را بهبود بخشیده و همچنین استفاده مجدد از مواد موجود در چای کمپوست می‌تواند برای کرم‌ها مفید باشد، اثر این مواد به صورت افزودنی به مواد خام (کود گاوی)، در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار بر روی میزان pH و EC مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان دادند که میزان EC در سطح احتمال ۰/۰۱ با تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشتند. این نتایج نشان داد که افزودن ورمی کمپوست باعث کاهش میزان EC شده در صورتی که چای کمپوست اثر معکوسی بر روی این فاکتور دارد.

کلیدواژه: ورمی‌کمپوست، چای کمپوست، کود گاوی، مواد زائد کشاورزی، کود آلی

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه ماشین های کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، پست الکترونیک: mehr361@yahoo.com
۲- دانشیار گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه تبریز

مقدمه

افزایش رشد جمعیت بشری و تقاضای بیشر این جوامع باعث شده که حجم و وزن مواد زائد شهری، کشاورزی و صنعتی در طی چند دهه اخیر افزایش یابد[۳]. کود آلی و دیگر ضایعات آلی کشاورزی منابع مهمی برای نگهداری مواد آلی خاک و حفظ پایداری خاک می باشند، در دامداری‌های بزرگ مقادیر بسیار زیادی ضایعات حیوانی وجود دارد. استفاده ویژه از این ضایعات می تواند وضعیت فیزیکی خاک را بهبود بخشیده و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان را فراهم کند[۱۰]. یکی از روش‌های خنثی کردن اثرات نامطلوب زباله‌ها و دیگر بقایای گیاهی، تبدیل آن‌ها به کمپوست و استفاده مجدد از آن‌ها به عنوان کود آلی در زمین می‌باشد. روش‌های متفاوتی برای تولید کمپوست وجود دارد[۱۱]. ورمی کمپوست، تکنولوژی استفاده از انواع خاصی از کرم‌هاست که برای تیمار ضایعات آلی استفاده می‌شود[۱۲].

این فرایند شامل مراحل فیزیکی-مکانیکی و بیوشیمیایی است، مراحل فیزیکی-مکانیکی شامل اختلاط و هوادهی است در حالیکه مراحل بیوشیمیایی شامل تغییر شکل‌های میکروبی در داخل معده کرم می‌باشد[۱۳]. یک بستر مناسب به عنوان محیطی برای فعالیت کرم ها باید دارای قابلیت جذب رطوبت بالا،پتانسیل حجمی خوب و نسبت کربن به نیتروژن مناسب باشد. فراورده‌ای که ورمی‌کمپوست خوانده می‌شود، ازلحاظ کیفی، ماده‌ای آلی با pH تنظیم شده، سرشار از مواد هومیک و عناصر غذایی قابل جذب گیاه، دارای انواع ویتامین‌ها، هورمون‌های محرک رشد گیاه و آنزیم‌های مختلف است. این فراورده از لحاظ ظاهری، به صورت دانه‌ای شکل با رنگ تیره و بدون بوی نامطبوع است [۲]. ورمی‌کمپوست دانه‌بندی، تخلخل، ظرفیت نفوذپذیری و تهویه را بهبود می‌بخشد و به نگهداری آب و مواد غذایی کمک نموده و ازشستشوی آنها جلوگیری می‌کنند[۱۶]. مطالعات زیادی در مورد استفاده از فضولات دامی درفرایند ورمی‌کمپوستینگ انجام شده است[۱۴]. پهن احشام، از جمله پهن خوک[۱۵]، پهن گاوی[۱۳و۱۴]، پهن بز یا گوسفند، فضولات ماکیان، پهن اسب، ضایعات حاصل از پرورش کرم ابریشم[۱۴] و غیره می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.

در مطالعه‌ای که در مورد تثبیت منسوجات(textile) لجن آسیاب شده مخلوط با کود مرغی با استفاده از E.foetida انجام دادند مشاهده شد که بیشینه رشد کرم‌ها در استفاده ۱۰۰٪ از کود مرغی بوده است. همچنین مشخص شد که کرم‌ها در شرایط استفاده ۷۰٪ کود مرغی و ۳۰٪ منسوجات لجن و همچنین در شرایط ۶۰٪ کود مرغی و ۴۰٪ منسوجات لجن رشد کردند و تکثیر شدند[۱۶]. همچنین در مطالعه‌ای که در مورد ورمی کمپوستینگ کود گاوی و گوسفندی با استفاده از E.foetida و رشد، عملکرد و تکثیرشان انجام دادند، نتیجه گیری کردند که کود گاوی مواد مغذی بیشتر و یک شرایط محیطی مناسب‌تر را برای کرم‌های خاکی نسبت به کود گوسفندی مهیا کرد[۶].

چای کمپوست یکی از فراوده های فرایند ورمی کپوستینگ است که عبارت از مایعی است که از کمپوست تخمیر شده خارج می‌گردد. این مایع سرشار از مواد میکروبی نظیر کلپ، مولاسس، گرد و غبار سنگ(Rock Dust)، و اسید های فولومیک و هیومیک می باشد[۱]. در ارزیابی کود آلی جهت مصارف کشاورزی مخصوصا در خاک های ایران پارامتر های pHو EC از اهمیت بالایی برخوردارند. افزایش EC می تواند به دلیل آزاد شدن نمک های معدنی نظیر فسفات و یون آمونیوم از طریق تجزیه مواد آلی باشد. همچنین در مورد این فاکتور تبخیر آمونیاک و شسته شدن نمک ها می تواند از جمله دلایل کاهش EC باشد[۷]. در مورد عملیات کمپوست سازی بصورت ترموفیلیک pH باید در محدوده ۵,۵ تا ۸,۵ باشد. کمیت های خارج از این محدوده باعث غیر فعال شدن میکروارگانیسم ها در توده مواد زائد می شود. بعلاوه اینکه در pH بالاتراز ۸,۵ آمونیاک بیشتری به گاز تبدیل شده و تلف می شوند[۸].

مواد و روش‌ها

آزمایش در شرکت تولید کود آلی شهرستان تبریز انجام شد. در این مکان میانگین دمای روزانه ۵ ± ۲۵ درجه سانتی گراد بود. در تمام طول آزمایش رطوبت در محدوده ۵ ± ۸۰ ٪ نگهداری گردید. به منظور حفظ رطوبت، بستر های آزمایش با آب و چای کمپوست و با استفاده از یک آبپاش هر دو روز یک بار آبیاری گردیدند. در این تحقیق از کرم گونه Eisenia Foetida به عنوان کرم کمپوست کننده استفاده گردید. از ظروف پلاستیکی [۹] با ابعاد ۱۰ ۲۲۰ ۲۷۰ (طول، عرض و ارتفاع) استفاده شد. در این آزمایش، از نرخ تراکم ۱/۶ کیلوگرم (کرم) بر متر مربع و از نرخ تغذیه مواد خام ۰/۷۵ کیلوگرم پهن بر کیلوگرم کرم بر روز استفاده

گردید[۱۳]. براین اس س و با توجه به واحدهای آزمایشی که سطحی معادل ۰.۰۵۶۴ سانتی متر مربع را فراهم می‌کرد میزان نرخ تغذیه مواد خام ۲/۷۸ کیلوگرم و نرخ تراکم کرم ۴ ± ۱۰۶ گرم برای یک دوره ۳۵ روزه به داخل واحدهای آزمایشی معرفی شد.

تحقیق در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار و با هشت تیمار شامل:

۱. شاهد(مواد خام، کود گاوی): Control
۲. کود گاوی +چای کمپوست: CT
۳. کود گاوی + چای کمپوست + ۱۰٪ ورمی کمپوست: CVT۱۰
۴. کود گاوی + چای کمپوست + ۲۰٪ ورمی کمپوست: CVT۲۰
۵. کود گاوی + چای کمپوست + ۳۰٪ ورمی کمپوست: CVT۳۰
۶. کود گاوی + ۱۰٪ ورمی کمپوست: CV۱۰
۷. کود گاوی + ۲۰٪ ورمی کمپوست: CV۲۰
۸. کود گاوی + ۲۰٪ ورمی کمپوست: CV۳۰ انجام شد.

مواد خام مورد استفاده جهت فراوری در این آزمون کود گاوی بود که پس از سرند و توده شدن در محل دپو کود، بمدت حداقل ۱۰ روز مورد استفاده قرار گرفت . چگالی مواد خام ۶۱۶/۱۶ کیلوگرم بر متر مکعب بود.از ورمی‌کمپوست تولیدی خود شرکت به عنوان محصول نهایی استفاده گردید. چگالی ورمی کمپوست نهایی ۵۲۱/۸۸ کیلوگرم بر متر مکعب بود. این قسمت جهت انجام آزمون‌ها با نسبت‌های ۱۰، ۲۰و ۳۰٪ با مواد خام به صورت وزنی مخلوط گردید. جهت آزمون عمل بازگردانی از چای کمپوست تولیدی همان شرکت استفاده شد. پس از نمونه‌گیری از واحدهای آزمایشی نمونه ها جهت آنالیز شیمیایی به آزمایشگاه کود گروه خاکشناسی دانشگاه تبریز انتقال داده شد.در این آزمایش ورمی‌کمپوست به دلیل خاصیت جذب رطوبت بالا و همچنین به عنوان متخلخل کننده بستر مورد استفاده قرار گرفت. از چای کمپوست نیز به واسطه وجود میزان وافر مواد مغذی در این ماده جهت بهبود کیفیت عملیات و محصول نهایی مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق برای تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS و برای آزمون مقایسات بین میانگین ها از روش دانکن و جهت ترسیم نمودار از نرم افزار Excel استفاده گردید.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به جدول۱ مشخص است که میزان تغییرات pH در تیمارهای مختلف با میزان این فاکتور در تیمار شاهد اختلاف معنی داری ندارد.بر همین اساس آزمون مقایسات میانگین برای این فاکتور انجام نشد، همچنین اختلافات جزئی موجود بین تیمارها بصورت شماتیک در نمودار مربوط به pHترسیم شده است.

جدول(۱):تجزیه واریانس pH

منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی داری
بین گروه ها	۰/۳۱۸	۷	۰/۰۴۵	۱/۹۴۴	۰/۱۲۸
خطا	۰/۳۷۴	۱۶	۰/۰۲۳		
کل	۰/۶۹۱	۲۳			

بر اساس تجزیه واریانس مربوط به داده های مربوط به پارامتر EC اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ بین تیمار ها مشاهده گردید.

جدول(۲): تجزیه واریانس EC

منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی داری
بین گروه ها	۴۲/۵۱۴	۷	۶/۰۷۳	۳۸/۱۵۵	۰/۰۰۰
خطا	۲/۵۴۷	۱۶	۰/۱۵۹		
کل	۴۵/۰۶۱	۲۳			

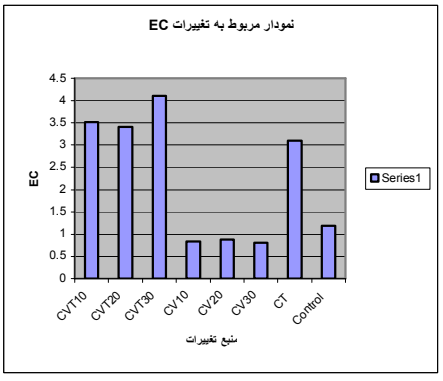
با توجه به آزمون مقایسه میانگین ها مشخص گردید که تیمار های شامل چای کمپوست باعث افزایش میزان معنـی داری از EC شده، در صورتیکه تیمار های شامل ورمی کمپوست باعث شده که این پارامتر بطور معنی داری کاهش یابد. آزمون مربوط بـه مقایسات میانگین با استفاده از روش دانکن در جدول۳ آورده شده است.

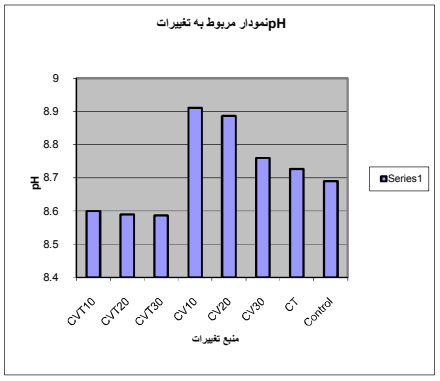
جدول(۳): آزمون مقایسات میانگین EC در سطح احتمال 1٪

درسطح احتمال $\alpha = ۱\%$

گروه ها	تعداد تک ار	۱	۲	۳
CV۳۰	۳	۰/۸۰۶۳۳۳ ^{a}		
CV۱۰	۳	۰/۸۲۹۳۳۳ ^{a}		
CV۲۰	۳	۰/۹۰۴۳۳۳ ^{a}		
Control	۳	۱/۱۷۹۳۳۳ ^{a}		
CT	۳		۳/۰۹۳۶۶۷ ^{b}	
CVT۲۰	۳		۳/۴۰۵۰۰۰ ^{b}	۳/۴۰۵۰۰۰ ^{bc}
CVT۱۰	۳		۳/۵۱۳۶۶۷ ^{b}	۳/۵۱۳۶۶۷ ^{bc}
CVT۳۰	۳			۴/۱۱۳۳۳۳ ^{c}
سطح معنی داری		۰/۳۰۸	۰/۲۳۹	۰/۰۵۵

در مورد EC نیز میزان این اختلافات بااستفاده از ترسیم نمودار نشان داده شده است. با توجه به نمودار مشاهده می شـود کـه کـه تیمار های شامل چای کمپوست باعث افزایس میزان EC و تیمار های شامل ورمی کمپوست باعث تقلیل این پـارامتر بـه صـورت معنی داری شده است.





بر اساس نتایج حاصله می توان نتیجه گیری کرد که چای کمپوست اثر بازدارنده در تکمیل نمودن پروسه ورمی کمپوستینگ داشته و بر همین اساس به تداوم هرچه بیشتر میزان مواد خام بر اثر کاهش وزن بیوماس کرم زنده کمک نموده است. در صورتیکه اضافه شدن ورمی کمپوست با توجه به ثبات خواص فیزیکی و همچنین ایجاد یک فضای متخلخل درون بستر مواد خام باعث ایجاد یک بستر مناسب برای افزایش وزن بیوماس کرم زنده بوده طوری که به هرچه کاملتر شدن پروسه تولید کمک نموده است.

انجام این تحقیق نشان داد که اضافه نمودن چای کمپوست و ورمی کمپوست بر روی میزان تغییرات pH ورمی کمپوست نهایی اثر معنی داری نداشت در صورتیکه باعث ایجاد اختلاف معنی داری با تیمار شاهد در مورد پارامتر EC بود. طوری که تیمارهای شامل چای کمپوست باعث افزایش و تیمارهای شامل ورمی کمپوست باعث کاهش EC بطور معنی داری در محصول نهایی (ورمی کمپوست) دند.

منابع

۱.زرولی، م.ع، ، ق.ع، عمرانی، ع. توکلی، ا. بذرافشان.۱۳۸۵. مزایا و معایب کمپوست مایع(Compost tea) و روش های تولید آن. سومین همایش ملی روز زمین پاک، مدیریت پ ماند و جایگاه آن در برنامه ریزی شهری.

۲.سماوات، س.، و م.ج. ملکوتی، ۱۳۸۲. ضرورت صنعتی تولید ورمی‌کمپوست با استفاده از ضایعات کشاورزی، نشریه فنی شماره۳۱۷. وزارت جهاد کشاورزی

3.Garcia, A.J., M.B. Esteban, M.C. Marguez, and ramos. 2005. Biodegradation of municipal solid waste: characterization and potential use as animal feedstuffs Waste management.25:780-787.

4.Kamegam, N., K. Alagumalai, and T. Daniel,1999. Effect of vermicompost on the growgh and yield of green gram (Phaseolus aurus Roxb). Trop. Agric. 76: 143-146.

5.Garg, V.K, P. Kuashik, N. Dillbaghi.2006. Vermiconversion of wastewater sladge from textile mill mixed with anaerobically digested biogas plant slurry emploing E.Foetida. Exotoxicology and Environmental safety. 65:412-419.

6.Loh,T.C., Y.C. Lee, J.B. Linag, and D. Tan. 2005. Vermicomposting of cattle gout manure by E.Foetida and their growth and reproduction performance. Bioresource technology. 96:111-114.

7.Huang, G.F., J.W.C. Wong., Q.T. Wu, and B.B. Naya. 2004. Effect of C/N on composting of pig manure with sawdust. Waste management. 24: 805-813.

8.Seeknis. B.1999. Troubleshooting the compost pile. Biocycle magazing. pp.53-56.

9.Alidadi, H., A. R. Parvaresh, M. R. Shahmansouri and H. Pourmoghadas. 2005. Combinet compost and vermicomposting process in the treatment and bioconversation of sludge. Iran. J. Environ. Health. Sci. Eng., Vol. 2, No .4, pp. 251-254.

10.Mishra, M.M., K. Kukreja, K.K. Kapoor, and K.C. Banger.1989. Organic recycling for plant nutrieants. In: somani, L.L., and C.S. Bhandari, (Eds), soil Microorganisms and Crop Growth. Divyajyoti Parkshan, Judhpur. pp.195-232.

11.Renkow, M., and C. Paola. 2004. Thermal analysis for the avaluation of organic matter evaluation during municipal solid waste aerobic composting process.Thermochemical Acta.4131:209-214.

12.Hand, P.,W.A. Hayes., J.C. Frankland, G.E. Satchel, 1988. The vermicomposting of cow slurry. Pedobiologia 31:199-209.

13.Nedgwa, P.M, S.A. Thampson, and K.C. Das. 2000. Effect of stocking density and feeding rate on vermicomposting of biosolid. Biores. Thechnol. 71: 5-12..

14.Sinha, M.P., R. Kumar and A.K.Chodhary. 2002.Vermiculture Biotechnology for polution control. Nature Environ. &Polution Tech. pp. 401-405.

15.Atiyeh, R. M., S. Subler, C.A. Edwards, and J. Metzger. 1999. Growth of tomato plants in horticultural potting media amended with wermicompost,. Pedobiologia. 43: 724-728.

16.Biliteweski, B., G.Hartle and K.Marek. 1997.waste management. Springer verlag Berlin Heidelberg.

Investigation of the effect of adding compost tea and vermicompost in to cow dung upon rating of pH and EC values of final product

R.mohamadpour., H.R.ghassemzadeh

Abstract

During recent decades, vermicomposting has been used as an efficient method in waste material management. Agricultural waste materials treatment also is possible by this method. The result of this process is the conversion of waste materials in to organic fertilizer that has applications in agriculture. Science partial recycling of vermicompost into raw materials can improve prosity, and using of nutrients present in compost tea com benefit the worms, the effect of these materials were examined by adding cow doung on completely randomized design with eight treatments and three replications on EC and pH rate. The resoults show that EC values. The resoult showed that EC value became signifisantly different ($p<0.01$) from that of control treatment. Allso that vermicompost adding caused decrease in the EC values whereas compost tea that had reverse affect on this factor.

Keywords: vermicompost, compost tea, Cow dung, residual agriculture. Organic fertilizer