ویژگی‌های شیمیایی خاک اره در طی فرآیند کمپوست شدن در ترکیب با منابع مختلف نیتروژن‌دار

الهه ابراهیمی عقدا[1*]، مصطفی مبلی[2]، امیرحسین خوش گفتارمنش[3]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۳- استاد گروه علوم خاک، دانشگاه صنعتی اصفهان.

*نویسنده مسئول: elaheh_6666@yahoo.com

چکیده

کمپوست کردن یکی از راهبردهای مدیریتی استفاده مواد زائد کشاورزی می‌باشد که می‌تواند به عنوان کود یا بستر کاشت مورد استفاده کشاورزان قرار گیرد که دارای ارزش اقتصادی می‌باشد. به همین منظور مطالعه‌ای با هدف بررسی ویژگی‌های شیمیایی کمپوست خاک اره در ترکیب با سه منبع نیتروژن‌دار شامل کود اوره، کود مرغی و کود گاوی انجام شد. بدین منظور خاک اره درشت (تراشه چوب) با کود اوره، کود گاوی و کود مرغی ترکیب و ضمن مرطوب نگهداشتن مخلوط برخی از ویژگی‌های شیمیایی ترکیب حاصله در طی یک دوره ۴۹ روزه هر ۷ روز یک بار اندازه‌گیری شد. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن کود مرغی به خاک اره بیشترین تاثیر را برکاهش درصد کربن آلی و نسبت کربن به نیتروژن در طی فرآیند کمپوست شدن داشت. بیشترین درصد نیتروژن خاک اره در طی فرآیند کمپوست شدن در ترکیب با کود گاوی حاصل شد. ترکیب خاک اره با کود گاوی و مرغی مقدار هدایت الکتریکی و پی هاش را در مقایسه با تیمار خالص آن به طور معنی‌دار افزایش داد. تقریبا در تمامی تیمارها روند تغییرات ویژگی‌های شیمیایی را در طی زمان میتوان در ابتدا کاهشی و سپس افزایشی بیان کرد.

کلمات کلیدی: کمپوست، بستر کشت، خاک اره، منابع نیتروژن‌دار

مقدمه

یکی از راهکارهای مهم بازیافت مواد زائد استفاده آن‌ها در کشاورزی به ویژه به صورت کمپوست شده است. کمپوست نمودن ضایعات باغبانی و دامی یکی از بهترین روش‌ها برای بهبود خواص و استفاده دوباره از ضایعات از جمله خاک اره در چرخه تولید می‌باشد (ملکوتی، ۱۳۷۹). کودهای دامی از کلیدی‌ترین اجزا و بهترین منابع مواد آلی هستند که در کشاورزی ارگانیک به صورت خام یا کمپوست شده استفاده می‌شوند (زرولی، ۱۳۸۸). این کودها برای کمپوست شدن نیاز به یک ماده با کربن غنی مانند خاک اره دارند تا بتوانند با این روش نیتروژنی که در فرآیند کمپوست شدن این مواد از بین می‌رود و هزینه زیادی برای کمپوست شدن ایجاد می‌کند را حفظ کنند (زرولی، ۱۳۸۸). نسبت کربن به نیتروژن به عنوان نشانگر منشا رسیدگی و ثبات مواد آلی کاربرد دارد و نسبتی کمتر از ۲۰ مطلوب ارزیابی شده و به عنوان نشانه‌ای ازثبوت و پوسیدگی مواد آلی مطرح شده است (Morel & Gullemain, 2004).

این مطالعه با هدف بررسی تاثیر افزودن منابع مختلف نیتروژن بر ویژگی‌های شیمیایی خاک اره در طی فرآیند کمپوست شدن انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل با ۴ تیمار در یک دوره ۴۹ روز (۷ هفته) در دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. تیمارها شامل خاک اره خالص (۱۰۰ درصد)، خاک اره در ترکیب با اوره برای رساندن نسبت کربن به نیتروژن این ترکیب به ۳۰ به یک

(C:N = ۳۰:۱)، خاک اره در ترکیب با کود مرغی (با نسبت حجمی ۷۵ درصد خاک اره + ۲۵ درصد کود مرغی) و خاک اره در ترکیب با کود گاوی (با نسبت حجمی ۷۵ درصد خاک اره + ۲۵ درصد کود گاوی) بود. برای کاهش نسبت کربن به نیتروژن در ترکیب‌های خاک اره و کودهای دامی نیز از اوره استفاده شد.

ضمن حفظ رطوبت ۶۰ درصد در ترکیب‌ها در طول دوره اجازه داده شد فرآیند پوسیدن بهتر انجام گیرد. نمونه‌برداری از هر ترکیب در ۸ زمان و در روزهای ۰، ۷، ۱۴، ۲۱، ۲۸، ۳۵، ۴۲ و ۴۹ روز بعد از شروع فرآیند خوابانیدن انجام شد و ویژگی‌های شیمیایی توده‌ها شامل درصد کربن آلی، درصد نیتروژن، نسبت کربن به نیتروژن، هدایت الکتریکی و پی هاش اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک اره، کود مرغی و کود گاوی مورد مطالعه رانشان می‌دهد.

خاک اره مورد استفاده دارای مقدا نیتروژن کم (۰/۲ درصد) و برعکس درصد بالای کربن است. به دلیل نسبت بالای کربن به نیتروژن (۲۲۱)، استفاده از خاک اره به تنهایی برای کمپوست کردن نمی‌تواند مفید باشد (Huang et al., 2004) و نیاز به یک ماده افزودنی برای بهبود مقدار نیتروژن در این ترکیب می‌باشد. کودهای دامی با توجه به نسبت کربن به نیتروژن پایینی که دارند موجب بهبود فرآیند کمپوست شدن خاک اره می‌شوند. کودهای مرغی و گاوی مورد استفاده از لحاظ مقدار شوری و اسیدیته نیز دارای وضعیت مناسبی بودند و پیش‌بینی می‌شد کاربرد این ترکیب‌ها در فرآیند کمپوست شدن اختلالی از این لحاظ ایجاد نکند.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های شیمیایی مواد اولیه به کار رفته برای تهیه کمپوست.

پارامتر	واحد	خاک اره	کود مرغی	کود گاوی
کربن آلی	٪	۴۲/۲۹	۱۳/۸	۲۵/۸
نیتروژن	٪	۰/۲۰	۱/۷۰	۲/۱۴
نسبت کربن به نیتروژن	---	۲۲۱	۸	۱۲
قابلیت هدایت الکتریکی	dSm^{-1}	۰/۶۰۴	۳/۷۲	۵/۴۱
پی‌هاش	---	۷/۶	۷/۷۰	۸/۹

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوطه نشان داد که اثر تیمار و زمان بر روی تمامی پارامترهای شیمیایی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود.

درصد کربن آلی: ترکیب خاک اره با کودهای مرغی و گاوی درصد کربن آلی را در طی فرآیند کمپوست شدن به طور معنی‌داری کاهش داد و کود مرغی تاثیر بیشتری بر کاهش درصد کربن آلی در طی فرآیند کمپوست شدن در مقایسه با کود گاوی داشت (جدول ۲). روند تغییرات کربن آلی در تیمارها تا روز ۲۸ یک روند تقریبا کاهشی را داشت و در ادامه فرآیند کمپوست شدن روند تغییرات کربن آلی در تمامی توده‌های آلی مورد مطالعه افزایشی بود (جدول ۳). مقدار کربن آلی کمپوست بستگی به نوع و کیفیت ماده اولیه به کار رفته در کمپوست دارد و موادی مانند خاک اره که دارای کربن مقاومتری می‌باشند تخریب مواد آلی را کاهش می‌دهند (Goyal et al., 2005). در واقع افزودن کودهای آلی نظیر کود مرغی و کود گاوی با کاهش درصد کربن آلی توده کمپوست و نیز تغییر ترکیب کربن آلی ضایعات چوب می‌تواند موجبات تسریع و بهبود شرایط کمپوست شدن این ترکیبات برای استفاده به عنوان بستر کشت شود.

درصد نیتروژن: مقدارنیتروژن درتمامی تیمارها در مقایسه با خاک اره به صورت معنی‌دار بیشتر بود وبیشترین مقدار نیتروژن پس از کمپوست شدن این ترکیبات در تیمار خاک اره + کود گاوی + اوره بود (جدول۲). درصد نیتروژن در روز ۷ نسبت به روز صفر کاهش معنی‌دار داشت و تا روز ۲۱ تقریبا ثابت بود و از آن به بعد رو به افزایش گذاشت هر چند این افزایش نسبت به زمان صفر معنی‌دار نبود (جدول ۳).

نسبت کربن به نیتروژن: با افزودن منبع نیتروژن به خاک اره نسبت کربن به نیتروژن به طور معنی‌داری در مقایسه با خاک اره خالص کاهش یافت. همچنین این نسبت در تیمارهای دارای کود مرغی و گاوی بیشتر از تیمار کود اوره کاهش نشان داد (جدول ۲). روند تغییرات نسبت کربن به نیتروژن در طی زمان مشخص نبود زیرا این فاکتور برآیند بین کربن و نیتروژن می‌باشد. ولی در مجموع یک روند کاهشی را نشان داد (جدول ۳).

جدول ۲- اثر تیمارها بر پارامترهای شیمیایی کمپوست پس از ۴۹ روز

تیمار	پارامتر				
	کربن آلی (٪)	نیتروژن (٪)	نسبت کربن به نیتروژن	قابلیت هدایت الکتریکی ($dS\ m^{-1}$)	پی‌هاش
کمپوست خاک اره خالص	۴۱/۲^{b}	۰/۲۸^{d}	۱۶۳^{a}	۰/۴۶۴^{d}	۶/۵۵^{b}
کمپوست خاک اره + اوره	۴۴/۲^{a}	۰/۵۰^{c}	۹۲/۹^{b}	۰/۵۹۵^{c}	۶/۵۷^{b}
کمپوست خاک اره + کود مرغی + اوره	۲۶/۳^{d}	۰/۹۶^{b}	۲۹/۶^{c}	۰/۸۹۹^{b}	۷/۰۵^{a}
کمپوست خاک اره + کود گاوی + اوره	۳۳/۹^{c}	۱/۰۷^{a}	۳۲/۵^{c}	۱/۰۲۸$^{/a}$	۶/۹۴^{a}

جدول ۳- اثر زمان بر پارامترهای شیمیایی کمپوست پس از ۴۹ روز

زمان (روز)	پارامتر				
	کربن آلی (٪)	نیتروژن (٪)	نسبت کربن به نیتروژن	قابلیت هدایت الکتریکی ($dS\ m^{-1}$)	پی‌هاش
۰	۳۸/۱^{ab}	۰/۷۸^{a}	۸۵/۸^{ab}	۱/۳۱۵^{a}	۷/۷۶^{a}
۷	۳۸/۹^{ab}	۰/۵۷^{b}	۹۰/۹^{ab}	۰/۵۹۴^{d}	۷/۵۲^{b}
۱۴	۳۵/۴^{bc}	۰/۵۹^{b}	۹۹/۱^{a}	۰/۵۳۷^{d}	۶/۳۰^{e}
۲۱	۳۲/۱^{c}	۰/۶۰^{b}	۸۲/۶^{abc}	۰/۵۷۹^{d}	۶/۲۰^{e}
۲۸	۲۷/۵^{d}	۰/۷۴^{a}	۵۹/۰^{d}	۰/۵۸۱^{d}	۶/۵۰^{d}
۳۵	۳۸/۵^{ab}	۰/۷۹^{a}	۶۳/۵^{cd}	۰/۶۹۰^{c}	۶/۵۵^{d}
۴۲	۳۹/۰^{ab}	۰/۷۴^{a}	۷۷/۲^{bcd}	۰/۸۱۷^{b}	۶/۶۰^{cd}
۴۹	۴۱/۷^{a}	۰/۷۸^{a}	۷۸/۴^{bcd}	۰/۸۵۷^{b}	۶/۷۷^{c}

هدایت الکتریکی: افزودن منابع آلی و معدنی نیتروژن به خاک اره مقدار هدایت الکتریکی را در طی فرآیند کمپوست شدن به طور معنی‌دار افزایش داد که این تاثیر در ترکیب خاک اره با منابع کود مرغی و گاوی در مقایسه با اوره بیشتر بود (جدول ۲). علت بیشتر بودن هدایت الکتریکی در ترکیب‌های خاک اره + کود دامی و خاک اره + اوره را می‌توان به وجود املاح بیشتر در کودهای دامی و اوره افزوده شده در این مطالعه نسبت داد و ضمنا باید توجه داشت نوع ماده اولیه بر شوری نهایی ترکیب در فرآیند تجزیه موثر است (هاشمی مجد، ۱۳۸۹). در طول دوره کمپوست شدن بالاترین مقدار هدایت الکتریکی مربوط به زمان صفر بود. هدایت الکتریکی در روز ۷ نسبت به روز صفر کاهش نشان داد و بعد از آن تا روز ۲۸ ثابت بود و پس از آن رو به افزایش گذاشت (جدول ۳).

پی‌هاش: بالاترین پی‌هاش کمپوست مربوط به تیمارهای حاوی کود آلی بود که در مقایسه با تیمارهای خاک اره که در ترکیب آن‌ها از کود آلی استفاده نشده بود اختلاف معنی‌دار داشت (جدول ۲). روند تغییر پی‌هاش در طی دوره کمپوست شدن تا روز ۲۱ کاهشی بود، هرچند این کاهش تا روز ۱۴ بارزتر بود. سپس در ادامه با یک شیب نسبتاً کم افزایش یافت. اما مقدار نهایی پی‌هاش از مقدار اولیه آن به طور معنی‌داری کمتر بود (جدول ۳).

منابع

۱- زززولی، م و باقری، م. ۱۳۸۸. اصول فناوری تولید کمپوست، نشر تهران، خانیزان.

۲- ملکوتی، م. ۱۳۷۹. کشاورزی پایدار و افزایش علمکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران، نشر آموزش کشاورزی، تهران، چاپ دوم.

۳- هاشمی مجد، ک. ۱۳۸۹. تولید کمپوست و ورمی‌کمپوست از ضایعات آلی. نوبت اول. تهران: انتشارات آییژ. صفحه ۱۸۲.

4- Goyal, S., S. K. Dhull and K. K. Kapoor, 2005. Chemical and biological changes during composting of different organic wastes and assessment of compost maturity. *Bioresource. Technol*. 96: 1584-1591

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

6- Morel, P., S. G. Gullemain, 2004. Assessment of the possible phytotoxicity of a substrate using on easy biotest. Proc. on growing media. *Acta. Hort*. 644: 417-423.

Chemical properties of sawdust in co-composting with different nitrogen sources

E. Ebrahimi Aqda[1*], M. Mobli [2], A. H. Khoshgoftarmanesh[3]

1- Former Master Student of Horticultural Science, Isfahan University of Technology. 2- Professor, Dep. of Horticultural Science, Isfahan University of Technology. 3- Professor, Dep. of soil Science, Isfahan University of Technology.

*Corresponding author: elaheh_6666@yahoo.com

Abstract

Composting is one of the strategies that can be used for recycling the organic wastes as fertilizer or cultural media in agriculture which has economical benefits. This study was performed to evaluate the chemical properties of co-composting of sawdust in combination with three nitrogen sources. Therefore, the coarse sawdust (wood chips) were moistened and mixed with urea, cow and poultry manure. Some of chemical properties were measured at 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42 and 49 days after incubation. During the experiment the water content was kept constant at 60% by watering. Results showed that adding of poultry manure to sawdust had the best effect on reduction of organic carbons and carbon to nitrogen ratio. Maximum nitrogen% was observed in mixing sawdust with cow manure during the composting period. Application of cow and poultry manure significantly increased

electrical conductivity and pH of mixtures compared to the pure sawdust. Overall, in the most treatments initially showed chemical properties showed a decreasing trend and then they showed increasing trend by the end of the experiment.

Key words: Compost, Media culture, Sawdust, Nitrogen rich source.