مقاله تحقیقی

مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل
دوره چهاردهم، ویژه نامه ۱، زمستان ۱۳۹۰، صفحه ۳۵-۳۰

قابلیت تولید کمپوست از پسماندهای خانگی توسط کرم های خاکی

ذبیح اله یوسفی(PhD) [۱]، عبدالایمان عموئی(PhD) [۲*]، حسینعلی اصغرنیا(MSc) [۲]، علی نعمتی(MSc) [۳]، مرضیه واعظ زاده(MSc) [۳]

۱- گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران
۲- گروه بهداشت محیط، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل
۳- دانشکده علوم دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

دریافت: ۸۹/۱۲/۲۰، اصلاح: ۹۰/۲/۱۴، پذیرش: ۹۰/۶/۱۶

خلاصه

سابقه و هدف: رشد روزافزون جمعیت و افزایش مصرف مواد مورد نیاز، منجر به تولید بیش از حد پسماندهای خانگی می شود که می تواند سلامت انسان و محیط زیست را تهدید نماید. بنابر این کاربرد روش های مناسب جهت دفع این گونه پسماند، نقش موثری را در تامین، حفظ و ارتقای سلامت هر جامعه دارا می باشد. مطالعه حاضر به منظور شناسایی قابلیت کرم های خاکی بومی استان مازندران در تولید کود از پسماندهای خانگی انجام شده است.

مواد و روشها: در این مطالعه مقطعی ابتدا انواع مختلف کرم های خاکی بر اساس ویژگی های ظاهری تفکیک گردیدند. از گلدان پلاستیکی، ماسه ریز و خاک نرم و کود حیوانی جهت بسترسازی استفاده شد. به میزان ۵۰ گرم سبزی (کاهو) روی بستر ریخته شد. سپس تعداد و وزن مشخصی از هر نوع کرم خاکی در بستری از خاک قرار گرفت. برای حفظ رطوبت بطور متناوب به بسترها آب افزوده شد. سپس ۱۷ روز پس از اولین بارگیری و ۳۵ روز پس از دومین بارگیری، خاک بسترهای مختلف از لحاظ ترکیب شیمیایی (N، P، ...) و کیفیت میکروبی مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: میزان درصدهای مواد آلی از ۱۶/۸ به ۴۰/۲ و ۴۵/۲، کربن آلی از ۱/۹۵ به ۳/۹ و ۵/۸۵، نیتروژن از ۱/۱ به ۳/۶ و ۳/۹، فسفر از ۱/۸ به ۲ و ۲/۶ و هدایت الکتریکی از ۳۴۴ به ۳۷۲ و ۱۰۶۸ میکروزیمنس بر سانتی متر افزایش و درصد خاکستر از ۸۳/۲ به ۶۵ و ۵۹/۸ و نسبت کربن به نیتروژن از ۱/۷۵ به ۱/۶۳ و ۱/۴۹ و تعداد کلیفرم های کل بر حسب MPN در ۱۰۰ میلی لیتر از $۴/۵\times۱۰^{۶}$ به $۳/۳\times۱۰^{۳}$ و $۱/۳\times۱۰^{۳}$ کاهش یافت.

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان داد که کرم های خاکی در یک دوره زمانی ۱۷ روزه قادر به تولید کمپوست از پسماند خانگی می باشند.

واژه های کلیدی: پسماند خانگی، مازندران، کرم خاکی، ورمی کمپوست.

مقدمه

رشد روز افزون جمعیت دنیا و افزایش میزان مصرف مواد مورد نیاز بشر در سال های اخیر، منجر به تولید بیش از حد مواد زاید جامد و بروز چالش های جدی در امر مدیریت این گونه از پسماندها در جوامع مختلف شده است (۲و۱). یکی از روش های ارزان، موثر، طبیعی و سازگار با محیط زیست، فرآیند کودسازی توسط کرمهای خاکی یا "ورمی کمپوستینگ" می باشد. تکنولوژی کودسازی با کرمهای خاکی یک فرآیند بیولوژیک می باشد که در آن از همکاری های مشترک میان کرم های خاکی به عنوان عاملان اصلی و میکرو ارگانیسم های درگیر (باکتریها، اکتینومایست ها و قارچ ها)، به منظور تجزیه ترکیبات آلی و تبدیل آنها به ترکیبات معدنی و محصولات ارزشمند موسوم به کود ورمی کمپوست استفاده می گردد (۴-۲). امروزه در دنیا از کرم های خاکی در موارد گوناگون استفاده می گردد. مهم ترین موارد کاربرد این موجودات زنده مفید شامل تصفیه و مدیریت مواد زاید (مواد زاید جامد شهری، زباله های خانگی، فضولات حیوانی و لجن فاضلاب لجن فاضلاب شهری و صنعتی)، به عنوان جاذب بیولوژیک در سمیت زدایی و پالایش خاک از فلزات سنگین، هیدروکربن های مقاوم و برخی از آفت کش های آلی، افزایش جمعیت و تقویت فعالیت آنزیمی میکرو ارگانیسم های مفید خاک، بهبود کیفیت خاک و توسعه کشاورزی پایدار می باشد (۶و۵و۱). عمل کرم خاکی در فرآیند کودسازی و تجزیه مواد زاید آلی و معدنی به صورت فرآیندهای فیزیکی، مکانیکی و بیوشیمیایی است. فرآیندهای فیزیکی شامل هوادهی، اختلاط، خرد و آسیاب کردن می باشد و فرآیندهای شیمیایی و بیولوژیک از راه همکاری میان میکروارگانیسم های مفید خاک و کرم های خاکی صورت می پذیرد (۷). کرمهای خاکی متعلق به شاخه آنیلیدا، رده کتوپودا و راسته الیگوکتا بوده که اهمیت ویژه ای را در سلسله حیوانات دارا می باشند (۹و۸). ارسطو دانشمند بزرگ قبل از میلاد، کرم های خاکی را "روده های زمین" نامیده و نقش منحصر بفردی را برای این دسته از کرم ها در میان کلیه موجودات زنده قائل گردید (۱۰و۹). در قرن

▣ این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۱۳۸۳۴۳ بین دانشگاه های علوم پزشکی بابل و مازندران می باشد.

* مسئول مقاله:
آدرس: بابل، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، گروه بهداشت محیط، تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۳۴۳۶۶
e-mail: imnamou@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1390.14.1.16.8]

هیجدهم چارلز داروین نشان داد که چگونه کرم های خاکی با زیر و رو کردن خاک به حاصلخیزی آن کمک می کنند. او تخمین زده بود که در سال در یک مزرعه حدود ۱۰ تا ۱۸ تن خاک خشک از درون روده کرمها می گذرد (۸). با این عمل، پتاسیم و فسفر از لایه های زیرین خاک به سطح آورده شده و با نیتروژن موجود در فرآورده های تولیدی از کرم ها مخلوط و سبب حاصلخیزی خاک می شود. در برخی از منابع علمی، از این موجودات زنده به عنوان "شخم زنندگان زمین" و "مهندسان اکوسیستم" ذکر شده است (۱۱). کرم های خاکی همچنین در خرد و تجزیه نمودن ترکیبات آلی و تبدیل و اختلاط با ترکیبات معدنی و در نتیجه در تشکیل توده های خاک نقش مهمی را ایفا می نمایند (۱۱و۶و۱).

مهم ترین کرم های خاکی مورد استفاده در فرآیند کودسازی از جنس "Epigeic" و به ویژه شامل " Eisenia udrilus eugeniae"، "foetida" و "Perionyx excavates" می باشد (۹و۶و۵). این موجودات همچنین فرآیند جذب و انحلال فلزات سنگین را طی فرآیند کمپلکس سازی (Chelating) افزایش داده و سبب کاهش فلزات سنگین موجود در مواد زاید جامد یا لجن فاضلاب خواهند شد (۱۳و۱۲). کرمهای خاکی به تغییرات PH، کمبود اکسیژن و مواد شیمیایی سمی حساس هستند. کرمهای خاکی باعث افزایش رطوبت (افزایش ظرفیت نگهداری آب) افزایش رشد گیاهان و اصلاح نفوذ آب، افزایش میزان اکسیژن در منطقه ریشه گیاهان، افزایش فعالیت میکروبی و تبدیل قابل توجه نیتروژن آلی به نیتروژن معدنی و نیز کاهش نسبت کربن به نیتروژن می شوند. استفاده از این روش علاوه بر تثبیت مواد زائد جامد، فضولات حیوانی و لجن فاضلاب نتایج مفید دیگری هم به دنبال دارد که شامل جداسازی مواد زائد غیر آلی، نداشتن شیرابه، نداشتن بوی زباله و کاهش حجم زباله تا حدود ۸۰ درصد می باشد (۶و۵و۲و۱). تهیه کود کمپوست از مواد زاید آلی در برخی از کشورهای پیشرفته نظیر آمریکا، آلمان و استرالیا و نیز در کشورهای در حال توسعه همچون کوبا، فیلیپین و هندوستان به طور جدی در حال انجام است (۵و۲). مطالعات دیگری نیز در مورد توانایی کرمهای خاکی برای پردازش مواد زائد آلی صورت گرفت (۱۴و۵). در انگلستان نیز تحقیقاتی در زمینه استفاده از کرمهای خاکی برای تجزیه زایدات گیاهی و حیوانی و تبدیل آنها به کود به عمل آمد (۵). طبق گزارشات موجود، کشور ژاپن تحقیقات گسترده ای از دهه هفتاد بر روی کرمهای خاکی از جمله ایزونیا فوئتیدا (E.Foetida) داشته و کاربردهای مختلف آن را بررسی نموده است (۱۴و۵). در ایران نیز چندین تحقیق در خصوص تهیه ورمی کمپوست با استفاده از زباله و لجن فاضلاب انجام شده است (۱۶-۱۴). تحقیقات دیگری در زمینه شناسایی انواع گونه های کرم خاکی موجود در شهرستان ساری توسط yousefi و همکارانش ساری انجام شد (۱۷).

این مطالعه به منظور شناسایی قابلیت کودسازی از پسماندهای خانگی توسط کرمهای خاکی بومی استان مازندران انجام شده است.

مواد و روشها

در این مطالعه مقطعی، ابتدا انواع مختلف کرم های خاکی بر اساس ویژگیهای ظاهری (رنگ و اندازه) شناسایی و تفکیک گردیدند. از جنس های مختلف کرم خاکی شناسایی شده با نام های Allolobophora، Dandrobaena، Eisenia، Eiseniella، Lumbricus و Octolasium پس از غربالگری بکار گرفته شد. در این تحقیق فقط از گونه های مختلف کرم خاکی Allolobophora، Dandrobaena و Eisenia جهت کودسازی استفاده گردید. کلیه بسترها از لحاظ تعداد کرم خاکی، شرایط مخلوط خاک و سبزی، میزان کود حیوانی و مقدار رطوبت یکسان، اما از نظر نوع کرم خاکی، برخی بسترها با بقیه متفاوت بوده اند. بسترهای شماره ۴ و ۹ به کرم های خاکی Dandrobaena، بستر شماره ۳ به کرم های خاکی Allolobophora و سایر بسترها به گونه های مختلف Eisenia اختصاص داده شد. بستر شماره ۱ با توجه به نوع کرم خاکی Eisenia foetida به علت تشابه با تعدادی از بسترها به عنوان شاخص مورد بررسی قرار گرفت. سپس تعداد ۵۰ عدد از هر نوع کرم خاکی بر روی هر یک از بسترها قرار داده شد. لایه های پایینی اول و دوم از کف ظرف به ترتیب از ۴ سانتی متر ماسه ریز و ۴ سانتی متر ماسه با قطر متوسط تشکیل گردید که بر روی آن کرم های خاکی قرار گرفت. بر روی لایه دوم به ضخامت حدود ۲ سانتیمتر کود حیوانی ریخته شد. به میزان ۲۰۰ گرم کاهو بر روی قسمت فوقانی بستر اضافه گردید. برای جلوگیری از خشک شدن سبزی ها و ایجاد بوهای نامطبوع در محیط با مقداری خاک روی مواد بستر پوشانده شد. جهت حفظ رطوبت لازم (۵۰ تا ۸۰ درصد)، به کلیه بستر هایی که به این صورت آماده شده بودند، به طور متناوب آب اضافه گردید. در این تحقیق، متغیرهای مختلف موثر بر عمل آوری و کیفیت کود (نوع، تعداد و وزن کرم های خاکی، شرایط بستر، زمان ماند، درصد رطوبت و نسبت کربن به نیتروژن) مورد بررسی قرار گرفت. ۱۷ روز پس از اولین بارگیری و ۳۵ روز پس از دومین بارگیری، از هر بستر یک نمونه تهیه و ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک کودهای تولیدی تعیین گردید. این پارامترها شامل درصد خاکستر، درصد مواد آلی، درصد کربن کل و آلی، درصد نیتروژن و فسفر، نسبت کربن به نیتروژن، pH، هدایت الکتریکی و تعداد کلی فرم های کل و مدفوعی در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه می باشند. کلیه آزمایش ها بر اساس استاندارد انجمن بهداشت عمومی آمریکا (استاندارد متد) انجام گردید (۱۸). داده های پژوهش با استفاده از آزمون آماری ANOVA در سطح معنی داری $p< ۰/۰۵$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

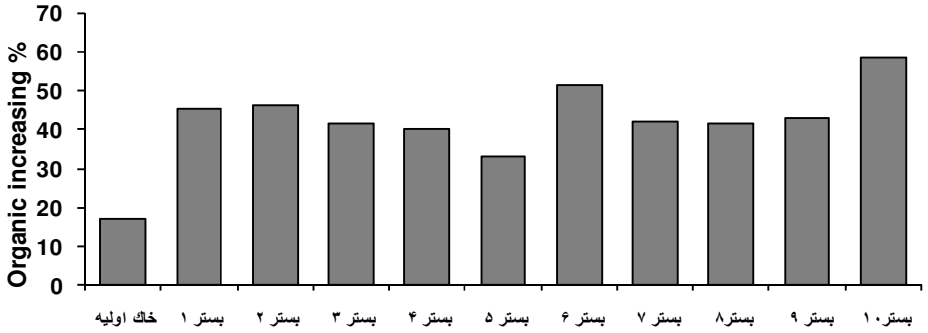
یافته ها

در این مطالعه درصد میزان مواد آلی در کودهای تولیدی از همه بسترها افزایش داشته به طوری که مقدار آن در بستر ۱۰، از ۱۶/۸ درصد در مواد اولیه به ۴۹/۸ درصد در کود تولیدی افزایش یافته که بیشترین افزایش را در میان سایر بسترها دارا بوده است ($p<۰/۰۵$). همچنین مقدار درصد مواد آلی در بستر ۵ از ۱۶/۸ در مواد اولیه به ۲۸/۶ در محصول نهایی افزایش یافته که کمترین میزان افزایش مواد آلی را در میان سایر بسترها دارا می باشد (نمودار ۱). مقدار کربن کل در مواد اولیه ۹/۳۳ درصد بود که میزان آن در همه بسترها پس از تولید کود افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). بیشترین افزایش میزان کربن کل به بستر ۱۰ (۲۷/۶۶٪) و کمترین آن به بستر ۵ (۱۵/۸۸٪) مربوط می باشد. مقدار کربن آلی بر حسب درصد در مواد اولیه ۱/۹۵ بود که در بسترهای ۲ و ۵ بدون تغییر و در سایر بسترها افزایش یافته است ($p<۰/۰۵$). بطوریکه بیشترین مقدار افزایش به بستر ۳ (۱۱/۸٪) و کمترین مقدار افزایش به بستر ۷ مربوط بوده است. میزان نیتروژن در مواد اولیه ۱/۱۱٪ بود که مقدار آن در بستر ۵ بدون تغییر و در سایر

[DOR: 20.1001.1.15614107.1390.14.1.16.8]

بسترها افزایش یافته است (p<۰/۰۵). بیشترین و کمترین افزایش درصد نیتروژن در بسترهای ۲ و ۳ به ترتیب ۳/۶ و ۱/۱ بوده است. نسبت کربن به نیتروژن در بستر ۵ بدون تغییر و در سایر بسترها کاهش یافته است (p<۰/۰۵). به نحوی که مقدار آن از ۸/۴ در مواد اولیه به ۶/۴۵ در بستر ۷ کاهش داشته است که بیشترین کاهش را در میان کلیه بسترها نشان می دهد. همچنین مقدار آن در بستر ۱۰ به ۷/۷۵ کاهش یافته که کمترین کاهش در میان همه بسترها بوده است. میزان فسفر نیز در کلیه بسترها افزایش یافت (p<۰/۰۵). مقدار آن در مواد اولیه ۱/۸ درصد بود که بیشترین و کمترین میزان افزایش به ترتیب در بسترهای ۱ و ۹ به مقدار ۱/۹ و ۱/۴ درصد بدست آمد. در بارگذاری اولیه، pH خاک ۸/۳۶ بود که مقدار آن طی مدت ۱۷ روز در کلیه بسترها افزایش یافت. بیشترین افزایش pH مربوط به بستر ۱۰ می باشد که مقدار آن ۸/۸۲ و کمترین افزایش pH مربوط به بستر ۴ بوده که مقدار آن ۸/۴۲ است. هدایت الکتریکی مواد اولیه ۳۴۴ میکروزیمنس بر سانتی متر بود که مقدار آن در همه بسترها افزایش یافته است (p<۰/۰۵).

بیشترین افزایش میزان هدایت الکتریکی در بستر ۹ (۵۵۳ میکروزیمنس بر سانتی متر) و کمترین مقدار افزایش آن در بستر ۱۰ (۳۴۷ میکروزیمنس بر سانتی متر) بدست آمد. میزان خاکستر مواد اولیه ۸۳/۲ درصد که مقدار آن در تمام بسترها کاهش یافته است (p<۰/۰۵). بیشترین کاهش مقدار درصد خاکستر در بستر ۱۰ (۵۰/۲٪) و کمترین کاهش آن در بستر ۵ (۷۱/۴٪) بوده است. از لحاظ کیفیت میکروبی هیچ کلی فرم مدفوعی در مواد اولیه و بسترهای کودهای تولیدی وجود نداشت و کلیه نمونه ها عاری از آلودگی مدفوعی بود. اما کلی فرم کل در مواد اولیه طی ۱۷ روز کاهش یافت (p<۰/۰۵). این کاهش در همه بسترها به میزان یکسان و در بستر ۵ نسبت به سایر بسترها کمتر بود. بنابراین میزان حذف باکتریهای کلی فرم در بستر ۵ نسبت به سایر بسترها از راندمان پایین تری برخوردار بوده است. در مجموع بهترین راندمان کود از لحاظ ویژگی های شیمیایی و میکروبی به بسترهای ۶ و ۱۰ و کمترین راندمان به بستر ۵ مربوط بود. در دوره ۳۵ روزه بعد از دومین بارگذاری نیز روند افزایش pH، هدایت الکتریکی، درصد مواد آلی، درصد کربن کل و آلی و درصد نیتروژن و فسفر در کودهای تولیدی همانند دوره ۱۷ روزه بود. همچنین به نحو مشابه نسبت کربن به نیتروژن، درصد خاکستر و تعداد کلی فرم های کل و مدفوعی در همه بسترها در این دوره زمانی کاهش یافته است. کلی فرم های مدفوعی در هیچ یک از نمونه های کود تولیدی وجود نداشت. طی این مدت بهترین کیفیت کودهای تولیدی از لحاظ ویژگی های شیمیایی و میکروبی به بسترهای ۲، ۸ و ۱۰ مربوط می باشد. در جدول ۱، تعداد کرم های خاکی، وزن و نوع آنها در بسترهای ۱ و ۴ به عنوان نمونه نشان داده شده است. همچنین نتایج ترکیب شیمیایی وکیفیت میکروبی مواد اولیه و کودهای تولیدی از بسترهای ۱ و ۴ در دوره زمانی ۳۵ روزه در جدول ۲ ارائه گردید.



نمودار ۱. مقایسه افزایش مواد آلی در بسترهای مختلف ۳۵ روز پس از بارگیری

جدول ۱. مشخصات بارگیری بسترهای ۱و۴ در تولید کمپوست از پسماند خانگی

شماره بستر	تعداد کرم	وزن کرم ها (gr)	نوع کرم	وزن کاهو (gr)	شمارش مجدد کرمها	وزن کرمها (gr)	وزن کاهو (gr)
۱	۵۰	۲۱/۳۲	Eisenia foetida	۵۰	۵۱	۲۲/۶۷	۲۰۰
۴	۴۵	۲۰/۱۷	Dendrobaena byblica	۵۰	۴۷	۲۱/۵۲	۲۰۰

جدول ۲. ویژگی های فیزیکو شیمیایی و میکروبی مواد اولیه و کود های تولیدی از بسترهای ۱ و ۴ در مدت ۳۵ روز

نام بستر	pH	هدایت الکتریکی (µs/cm)	خاکستر (%)	مواد آلی (%)	کربن کل (%)	کربن آلی (%)	نیتروژن	کربن به نیتروژن	فسفر	کلیفرم کل (MPN/100 ml)	کلیفرم مدفوعی (MPN/100 ml)
مواد اولیه	۸/۴±۰/۱	۳۴۴±۲۳	۸۳/۲±۵/۷	۱۶/۸±۲/۴	۹/۳±۲/۴	۱/۹۵±۰/۳	۱/۱±۰/۳	۱/۸±۰/۳	۱/۷۵±۰/۴	$۴/۵*۱۰^{۶}$	۰
۱	۸/۶±۰/۰۷	۱۳۱۸±۱۰	۵۴/۶±۲/۹	۴۵/۲±۶/۶	۲۵/۱±۴/۹	۵/۹±۰/۸	۳/۶±۰/۷	۱/۶۵±۰/۳	۲±۰/۴	$۲/۴*۱۰^{۳}$	۰
۴	۸/۵± ۰/۲	۱۱۰۱±۷۵	۵۹/۸±۴	۴۲/۴±۴/۶	۲۲/۳±۴/۲	۵/۳±۰/۹	۳/۹±۰/۶	۱/۵±۰/۳	۴/۶±۰/۴	$۱/۵*۱۰^{۳}$	۰
	P=0.131	P=.000	P=.000	P=0.001	P=0.006	P= 0.001	P=0.001	P=0.596	P=0.000	P=0.000	

[DOR: 20.1001.1.15614107.1390.14.1.16.8]

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق، کرم های خاکی در صد مواد آلی محصولات کودی تولیدی را افزایش دادند. بیشترین افزایش در میزان مواد آلی کودها، ۱۷ روز پس از اولین بارگیری و ۳۵ روز پس از دومین بارگیری مربوط به کرم خاکی Eisenia foetida می باشد. همچنین در این مطالعه، کرم های خاکی در صد کربن کل خاک را افزایش دادند. این یافته با نتایج بدست آمده از تحقیق Yousefi و همکاران (۵) و نیز با مطالعه Asgharnia و همکاران (۱۹) همخوانی ندارد. علت این اختلاف می تواند ناشی از نوع و ترکیب مواد زاید اولیه مورد استفاده در این دو تحقیق باشد. بیشترین افزایش درصد کربن کل خاک، ۱۷ روز پس از اولین بارگیری و ۳۵ روز پس از دومین بارگیری مربوط به کرم خاکی Eisenia foetida می باشد. همچنین کرم های خاکی باعث افزایش میزان کربن آلی خاک شدند که ۱۷ روز پس از اولین بارگیری و ۳۵ روز پس از دومین بارگیری، هر دو نوع کرم خاکی Eisenia foetida و Dendrobaena byblica به میزان یکسان در صد کربن آلی خاک را افزایش دادند. در این مطالعه کرم های خاکی سبب افزایش درصد نیتروژن کودهای تولیدی شدند که این یافته نیز با نتایج تحقیق یوسفی و همکاران (۵) و مطالعه اصغرنیا و همکاران (۱۹) مطابقت دارد. میزان افزایش نیتروژن در کرم های خاکی Eisenia foetida و Dendrobaena byblica در ۱۷ روز پس از اولین بارگیری یکسان بود، اما در ۳۵ روز پس از دومین بارگیری، کرم خاکی Dendrobaena byblica، درصد نیتروژن کودهای تولیدی را به میزان بیشتری افزایش داد. در این تحقیق، نسبت کربن به نیتروژن در طول فرآیند کودسازی رو به کاهش بود، که این یافته با نتایج بدست آمده از تحقیق Yousefi و همکاران (۵) و نیز با مطالعه Asgharnia و همکاران (۱۹) همخوانی دارد. میزان کاهش این نسبت، ۱۷ روز پس از اولین بارگیری در هر دو نوع کرم خاکی مذکور یکسان بود در حالی که در ۳۵ روز پس از دومین بارگیری، حداکثر میزان کاهش، مربوط به کرم خاکی Dendrobaena byblica می باشد. در این مطالعه، کرم های خاکی میزان فسفر مواد اولیه را افزایش دادند، به طوری که بیشترین افزایش میزان فسفر در کودها، ۱۷ روز پس از اولین بارگیری و ۳۵ روز پس از دومین بارگیری مربوط به کرم خاکی Dendrobaena byblica بوده است. روند افزایش مقادیر نیتروژن و فسفر در این تحقیق با مطالعه Asgharnia و همکاران نیز مطابقت دارد (۱۹).

در این پژوهش، طی فرایند تهیه کود توسط کرم های خاکی، pH نمونه ها افزایش یافت. این یافته با نتایج تحقیقات Yousefi و همکاران (۵)، Asgharnia و همکاران (۱۹) و نیز مطالعه Amouei و همکاران (۲) همخوانی دارد. بیشترین افزایش pH مواد زاید، ۱۷ روز پس از اولین بارگیری و ۳۵ روز پس از دومین بارگیری مربوط به کرم خاکی Eisenia foetida می باشد. در این مطالعه، میزان هدایت الکتریکی کودهای تولیدی از کرم های خاکی روند رو به افزایش داشته است. این یافته با نتایج بدست آمده از تحقیق Yousefi و همکاران (۵) مطابقت دارد. علت افزایش میزان هدایت الکتریکی کودها را در این رابطه می توان به تجزیه و تبدیل مواد آلی پیچیده به مولکولهای ساده آلی و معدنی نسبت داد. بیشترین افزایش در میزان هدایت الکتریکی مواد زاید اولیه ۱۷ روز پس از اولین بارگیری مربوط به کرم خاکی Dendrobaena byblica و ۳۵ روز پس از دومین بارگیری مربوط به کرم خاکی Eisenia foetida است. طبق این مطالعه، کرم های خاکی، آلودگی میکروبی مواد زاید اولیه را به شدت کاهش می دهند. این یافته با نتایج بدست آمده از تحقیق Yousefi و همکاران (۵) و Asgharnia و همکاران (۱۹) مطابقت دارد. میزان کاهش آلودگی میکروبی مواد اولیه در ۱۷ روز پس از اولین بارگیری، در هر دو نوع کرم خاکی مذکور یکسان و در ۳۵ روز پس از دومین بارگیری بیشترین کاهش آلودگی میکروبی خاک به کرم خاکی Dendrobaena byblica مربوط بوده است. در این تحقیق، کرم های خاکی Eisenia foetida بهترین راندمان تولید کود کمپوست را در ۳۵ روز پس از دومین بارگیری دارا بود. نتایج مطالعات انجام شده مبین این موضوع است که در ۳۵ روز پس از دومین بارگیری، کاهش آلودگی میکروبی و کاهش نسبت کربن به نیتروژن در کرم خاکی Dendrobaena byblica عملکرد بهتری را نسبت به سایر کرم های خاکی دارا می باشد. البته طی این دوره زمانی، کرم های خاکی Eisenia foetida بیشترین افزایش درصد مواد آلی را در کودهای تولیدی موجب گردیدند.

با توجه به نتایج این تحقیق و وفور انواع مختلف کرم های خاکی در استان مازندران، استفاده از این موجودات جهت تهیه کود آلی بیولوژیک، سالم و جایگزین کودهای شیمیایی در راستای غنی سازی و باروری خاک های ضعیف مناطق کشاورزی شمال کشور می باشد. همچنین این تکنولوژی طبیعی و سازگار با محیط زیست، یک روش بسیار مناسب جهت دفع مواد زاید جامد شهری و روستایی در استان مازندران و سایر مناطق کشور خواهد بود.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه های علوم پزشکی بابل و مازندران تشکر و قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1390.14.1.16.8]

Compost Production from Household Solid Wastes by Earthworms

Z. Yousefi (PhD) [1], A.I. Amouei (PhD)[2×], H. Asgharnia (MSc)[2], A. Nemati (MSc)[3], M. Vaezzadeh (MSc)[3]

1. Department of Environmental Health Engineering, Health School, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
2. Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Paramedical Sciences, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
3. Faculty of Sciences, Azad University of Mashhad, Mashhad, Iran

J Babol Univ Med Sci; 14(Suppl 1); Winter 2012; pp: 30-35
Received: Mar 10th 2011, Revised: Apr 30th 2011, Accepted: Sep 7th 2011.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Increasing of world population and excessively consumption of the needed materials result to greatly household solid wastes generation that can threaten human health and environment. Thus, application of appropriate methods for solid waste disposal is effective on community health. This study was performed to identify the capability of native earthworms of Mazandaran province (Iran) for compost production from household solid wastes.

METHODS: In this cross sectional study, the types of earthworms were separated based on appearance characteristics. Plastic bin, loam soil, sand and animal fertilizer were used for bedding. 50gr of vegetable (lettuce) was poured on the bed. Earthworms with a certain number and weight were located on soil bed. Sequential water was added to beds for moisture control. Seventeen and thirty-five days after loading, the soil of different beds were assessed for chemical and microbiological analysis.

FINDINGS: The organic matter, organic carbon, nitrogen, phosphorous and electrical conductivity in initial substrate and vermicompost increased from 16.8% to 40.2 and 45.2%, from 1.95% to 3.9 and 5.85%, from 1.1% to 3.6 and 3.9%, from 1.8% to 2 and 2.6% and from 344 to 372 and 1068 microsiemens per centimeter, respectively. Ash percentage, C/N ratio and total coliforms in initial substrate and vermicompost decreased from 83.2% to 65% and 59.8%, from 1.75% to 1.63% and 1.49 %and from 4.5×10^6 to 3.3×10^3 and 1.3×10^3 MPN/100ml, respectively.

CONCLUSION: The results of this study showed that earthworms can produce compost from household solid wastes during 17 days.

KEY WORDS: *Household solid waste, Earthworm, Vermicompost.*

[×]**Corresponding Author;**
Address: Department of Environmental Health, Paramedical Sciences Faculty, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
Tel: + 98 111 2234366
E-mail: imnamou@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1390.14.1.16.8]

References

1.Fatehi MH, Shayegan J. Vermicomposting of organic solid wastes with the Eisenia fetida in different bedding materials. J Environ Stud 2010;36(55):10-18.

2.Amouei A, Asgharnia HA, Khodadadi A. Study of compost quality from rural solid wastes (Babol, Iran). J Mazandaran Univ Med Sci 2009;19(74):55-61. [in Persian]

3.Omrani Gh. Solid waste: management, collection, transportation, sanitary landfill and composting. 1st ed. Tehran: Azad Islamic University Publication1988; pp: 132-7. [in Persian]

4.Abdoli MA. Municipal solid wastes recovery. 1st ed. Tehran: Tehran University Publication 2005; pp: 12-14. [in Persian]

5.Yousefi Z, Zazooli MA, Asgharnia HA, Azizi M, Hedayati S. Survey of compost production from domestic solids waste by aerobic method and earthworm and effect of loading alternation. In Proceeding of 6th National Congress of Environmental Health, Mazandaran, Iran, 2004. [in Persian]

6.Chauhan A, Joshi PC. Composting of some dangerous and toxic weeds using Eisenia foetida. J Am Sci 2010;6(3):1-8.

7.Ndegwa PM, Thompson SA. Effects of C-to- N ration vermicomposting of biosolids. Bioresource Technol 2000;75: 7- 12.

8.Edwards CA. The use of earthworms in the breakdown and management of organic wastes. 1st ed. Boca Raton, Fl: CRC press LLC; pp: 327-54.

9.Begum A, Krishna H. Management of municipal sewage sludge by vermicomposting technique. Int J ChemTech Res 2010;2(3):1521-5.

10.Garg VK, Gupta R, Yadar A. Vermicomposting technology for solid waste management. Waste Manage 2005; 25(2):209-13.

11.Muthukumaravel K, Amsath A, Sukumaran M. Vermicomposting of vegetable wastes using cow dung. E. Journal Chem 2008;5(4):810-13.

12.Kumar R, Shweta M. Removal of pathogens during vermin- stabilization. J Environ Sci Technol 2011; DOI: 10.3913:1-9.

13.Gupta PK. Vermicomposting for sustainable agriculture. 1st ed. India: Agrobios; pp: 58-87.

14.Omrani GH, Zamanzadeh A, Maleki A, Ashori Y. Earthworm Ecology in the Northern Part of Iran: With an Emphasis on Compost Worm Eisenia fetida. J Appl Sci 2005;5(8):1434- 7.

15.Parvaresh A, Movahedian M, Hamidian L. Vermistabilization of municipal wastewater sludge with Eisenia fetida. Iranian J Env Health Sci Eng 2004;1(2):43-50.

16.Alidadi H, Parvaresh A, Shahmansouri MR, Pormoghaddas H, Najafpoor AA. Combined compost and vermicomposting process in the treatment and bioconversion of sludge. Iranian J Env Health Sci Eng 2005;2(4):251- 4.

17.Yousefi Z, Ramezani M, Akbari KH, Mohammadpour RA, Nemati M. Identification of earthworms species in Sari township in Northern Iran. J Appl Sci 2009;9(20):3746- 51.

18.WEF, APHA, AWWA. Standard methods for examination of water and waste water. 21st ed. Washington DC: American Public Health Association 2003; pp: 292-97.

19.Asgharnia HA. Comparison of aerobic compost and vermicompost according to maturation time and microbial and chemical quality. In Proceeding of 6th National Congress of Environmental Health, 2004, Mazandaran, Iran. [in Persian]

[DOR: 20.1001.1.15614107.1390.14.1.16.8]