طلوع بهداشت

دوماهنامه علمی پژوهشی
دانشکده بهداشت یزد
سال پانزدهم
شماره: سوم
مرداد و شهریور ۱۳۹۵
شماره مسلسل: ۵۷

تاریخ وصول: ۱۳۹۴/۲/۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۱۵

بررسی تاثیر فرایند کمپوست سازی ضایعات فراوری پسته با تیمارهای مختلف بر غلظت فلزات سنگین

نویسندگان: ماهرخ جلیلی[۱]، اصغر ابراهیمی[۲]، حسین کریمی[۳]، مهدی مختاری[۴]

۱.دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات علوم و فناوری‌های محیط‌زیست، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
۲.استادیار مرکز تحقیقات علوم و فناوری‌های محیط‌زیست، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
۳.دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات علوم و فناوری‌های محیط‌زیست، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
۴.نویسنده مسئول: استادیار مرکز تحقیقات علوم و فناوری‌های محیط‌زیست، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
تلفن تماس:۰۹۱۳۳۵۵۹۷۸۹ Email:mhimokhtari@gmail.com

چکیده

مقدمه: یکی از روش‌های مدیریت ضایعات فراوری پسته کمپوست کردن می‌باشد. در تولید کود کمپوست مناسب، عناصر غذایی و فلزات سنگین تعیین‌کننده می‌باشد. هدف این مطالعه بررسی تأثیر فرایند کمپوست سازی ضایعات فراوری پسته با تیمارهای مختلف بر غلظت فلزات سنگین است.

روش بررسی: در این تحقیق ضمن انجام فرایند کمپوست‌سازی ضایعات فراوری پسته با دو تیمار کود گاوی و لجن آبگیری شده فاضلاب شهری، شاخص‌های فلزات سنگین و مواد مغذی طی فرایند ۶۰ روزه موردبررسی قرار گرفت نتایج به‌دست‌آمده با استاندارد ملی ایران و WHO مقایسه گردید. ترسیم نمودارها توسط نرم‌افزار excel نسخه ۲۰۰۷ و تجزیه‌وتحلیل با استفاده از نرم‌افزار آماری Spss (نسخه ۲۰) در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها: طی فرایند ۶۰ روزه تولید کمپوست pH ابتدا روند کاهشی داشته و سپس افزایش پیدا کرد. میزان Cu، Zn، Fe، Mn و نسبت C/N روند کاهشی و میزان EC، Na، K روند افزایشی داشتند. درنهایت میزان آهن، روی، مس و منگنز کمتر از استاندارد، سدیم در حد استاندارد و پتاسیم بیشتر از استانداردهای تعیین‌شده در کمپوست تولیدی از ضایعات فراوری پسته با هر دو تیمار بود.

نتیجه‌گیری: نتایج این بررسی نشان داد غلظت فلزات سنگین و عناصر غذایی در کمپوست تولیدی با هر دو تیمار در محدوده قابل‌قبول قرار داشت. درنهایت کیفیت کمپوست تولیدی با تیمار کود گاوی به علت تجزیه بهتر درنتیجه پایداری بیشتر آن بهتر از کمپوست تولیدی با تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری بود.

واژه‌های کلیدی: فرایند کمپوست‌سازی، ضایعات فراوری پسته، فلزات سنگین

این مقاله برگرفته از پایان نامه دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

افزایش در تولید مواد زائد شهری در سراسر جهان مشکلات فراوانی در مدیریت این زائدات به وجود آورده است(۱). مدیریت مطلوب این زائدات، بخصوص زائدات کشاورزی از دیدگاه زیست‌محیطی و بهداشتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و یکی از راه‌های مناسب برای دفع و استفاده بهینه از این زائدات آلی، تهیه کود آلی برای مصارف کشاورزی و باغداری می‌باشد که مزیت این روش ازنظر اقتصادی و بهداشتی در مقایسه با سایر روش‌ها به اثبات رسیده است(۲).

زائدات پوست پسته در رده زائدات کشاورزی طبقه‌بندی می‌شود که در صورت عدم مدیریت مناسب موجب آلودگی محصول پسته به قارچ آسپرژیلوس شده و تخلیه این زائدات در محیط موجب انتشار بوهای آزاردهنده و رشد و تکثیر مگس می گردد و در صورت دفن در باغات پسته به علت وجود مواد ناپایدار در آن موجب آسیب رساندن به ریشه و در نتیجه توقف رشد گیاه می شود(۳).

یکی از گزینه‌های مناسب جهت بازیافت ضایعات کشاورزی همچون پوست پسته تولید کود کمپوست می‌باشد. به‌هرحال، زمانی که حجم زیادی از کمپوست مورداستفاده قرار بگیرد، امکان تأثیر نامناسب آن بر جوانه‌زنی گیاه وجود دارد(۴).

بنابراین عوامل بالقوه خطرناک جهت استفاده ایمن از کمپوست برای حیوانات، گیاهان و انسان باید در نظر گرفته شود(۵). مهم‌ترین پارامتر در تکنولوژی تولید کمپوست فلزات سنگین است. این فلزات علاوه در کمپوست، در صابون، مواد پاک‌کننده، آرایشی بهداشتی، بسته‌بندی، چرم و... وجود داشته که می‌تواند برای حیوانات، انسان و گیاه سمی باشد(۶) و مسمومیت با آن‌ها باعث آسیب‌های جدی به کلیه‌ها، استخوان‌ها و سیستم عصبی در انسان می‌شود(۷) همچنین انتقال فلزات سنگین از کمپوست به محیط مصرف، سبب افزایش عناصر در لایه‌های خاک و درنتیجه آلوده شدن آب‌های زیرزمینی می گردد(۸).

علاوه بر این موارد، یک نگرانی عمده در مورد کمپوست این است که کاربرد مکرر آن ممکن است سبب تجمع فلزات سنگین در خاک شده و از طریق زنجیره غذایی، آب زیرزمینی و گیاه به انسان منتقل گردد(۹).

از طرفی کمبود این عناصر نیز می‌تواند مشکلاتی را ایجاد کند، به‌طور مثال کمبود آهن باعث بروز رنگ‌پریدگی خاصی به نام زردی می‌شود که در بیشتر خاک‌های ایران و در گیاهان متعددی مشاهده شده است.

کمبود روی و عوارض خطرناک آن در اغلب خاک‌های ایران، چه آهکی و قلیایی و مناطق خشک، یا خاک‌های کمی اسیدی و خنثای شمال مشاهده‌شده است.

به‌علاوه خسارت شدیدی از کمبود روی در کلیه درختان میوه مشاهده‌شده است(۱۰).

لذا بهبود فرایند کمپوست‌سازی برای تولید محصولات باکیفیت جهت کاربرد موفق آن در کشاورزی ضروری است. معیارهای کیفیت شامل پارامترهای مختلفی نظیر درجه حرارت، رطوبت، نسبت C/N، pH، EC و غلظت فلزات سنگین و عناصر غذایی می‌باشد(۱۱،۱۲).

در آنالیزی که سفید کار وهمکاران(۱۳) بر روی کمپوست تولیدی مشهد انجام دادند درصد کربن، ازت، سدیم نسبتاً قابل‌قبول و پتاسیم پایین‌تر از حد مطلوب بود. بررسی خصوصیات شیمیایی ورمی کمپوست تولیدی از پسماندهای تولید قارچ

Archive of SID

www.SID.ir

دکمه‌ای توسط رعنایی وهمکاران(۱۴) روند افزایشی در کل کربن آلی ((TOC، پتاسیم و نیتروژن کل مشاهده شد. در مطالعه ملکوتیان وهمکاران(۱۵) که تولید کمپوست از مخلوط لجن تصفیه‌خانه فاضلاب شهری با زائدات پوست پسته انجام شد، میزان فلزات سنگین روند افزایشی داشت. لذا هدف از این مطالعه بررسی تأثیر فرایند کمپوست سازی ضایعات فراوری پسته با تیمارهای مختلف بر غلظت فلزات سنگین بود.

روش بررسی

مطالعه حاضر یک مطالعه کاربردی بود که بر روی ضایعات ناشی از پوست‌گیری پسته در دوره زمانی ۶۰ روزه انجام شد. ضایعات از شهر رفسنجان تهیه و با نسبت ۱۰: ۵/۵ و۱۰: ۱ (نسبت ترکیب لجن آبگیری شده و کود گاوی به پوست پسته) برای رسیدن به نسبت بهینه C/N (۲۵:۱) باهم ترکیب شدند. در تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری ۱۵ درصد وزنی خاک‌اره به‌عنوان عامل حجیم کننده و افزایش خاصیت آبگیری به توده افزوده و سپس هر دو تیمار در راکتورهای جداگانه قرار داده شدند. جهت انجام این مطالعه از راکتوری مکعبی شکل به ابعاد (h)×۳۰(w)×۴۰(L)×۵۰ از جنس پلکسی‌گلس قرارگرفته بر روی پایه فلزی استفاده گردید.جهت جمع‌آوری شیرابه در ارتفاع ۱۰cm از کف راکتور توری با سوراخ‌هایی به ابعاد ۵mm نصب و جهت خروج شیرابه تولیدی طی فرایند کمپوست سازی، شیری در کف راکتور تعبیه گردید. هوادهی جهت اکسیژن‌رسانی به میکرو ارگانیزم‌های هوازی، توسط کمپرسور هوا که پس از ۱۵min هوادهی به مدت ۱۵min خاموش می‌شد و کنترل میزان جریان هوای ورودی موردنیاز به پایلوت از طریق مانومتر و بر اساس وزن مواد آلی موجود در راکتور به میزان ((l/min.kg ۰/۴۱ صورت گرفت. نمونه‌برداری جهت سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی پس از هر بار زیر و رو کردن انجام شد. نمونه-گیری در روزهای ۱، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ جهت اندازه‌گیری ازت، فلزات سنگین و مواد مغذی و به فاصله هر هفته یکبار جهت اندازه‌گیری pH و EC با دو بار تکرار صورت گرفت. جهت اندازه‌گیری pH و EC سوسپانسیون از نمونه کمپوست به نسبت ۱:۱۰ وزن به حجم (کمپوست به آب مقطر) تهیه و به مدت ۴۰min شیکر شده و درنهایت توسطpH meter مدل T CONTROL و EC meter مدل–GREISINGER ELECTRONIC قرائت گردید(۱۶). جهت تعیین درصد ازت به روش کجلدال، ابتدا نمونه در هاضم مدل HACH هضم و توسط اسپکتروفتومتر ۶۰۰۰ DR مدلHACH ساخت کشور ژاپن قرائت گردید(۱۷). جهت اندازه‌گیری غلظت فلزات سنگین (آهن، منگنز، روی و مس) ابتدا نمونه‌ها به مدت دو ساعت در دمای ^{oc}۱۰۵-۱۰۳ قرار داده‌شده و سپس توسط نیتریک اسید، فسفریک اسید و سولفوریک اسید هضم و توسط روش جذب اتمی اندازه‌گیری شد. درصد سدیم و پتاسیم نیز پس از تهیه محلول رقیق‌سازی شده توسط دستگاه فلیم فتومتر مدل Fater electric اندازه‌گیری شد. ترسیم نمودارها توسط نرم‌افزار excel نسخه ۲۰۰۷ و مقایسه نتایج با استانداردها، توسط آزمون T-test با استفاده از نرم‌افزار Spss ویرایش ۲۰ در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها

ترکیب فضولات خام دارای نسبت کربن به ازت ۲۵:۱ بوده که در انتهای فرایند در تیمار کو گاوی به ۱۳ و در تیمار لجن آبگیری به ۱۴ رسید. میزان رطوبت اولیه در تیمار کود گاوی

Archive of SID
www.SID.ir

۵۰ درصد و در تیمار لجن آبگیری فاضلاب ۴۵ درصد تعیین گردید که در طی فرایند روند کاهشی داشت.

حداکثر دما طی فرایند درتیمار کود گاوی به ۵۱/۹ درجه سانتی‌گراد و در تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب به ۴۸/۹ درجه سانتی‌گراد رسید.در جدول ۱ میانگین ± انحراف معیار پارامترهای فیزیکی و شیمیایی کمپوست تولیدی زائدات پوست پسته با دو تیمار کود گاوی و لجن آبگیری شده فاضلاب شهری ارائه‌شده است.

درصد ریزمغذی‌های سدیم و پتاسیم طی فرایند کمپوست سازی روند افزایشی داشته و درصد پتاسیم همواره طی فرایند و محصول نهایی در تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار کود گاوی بود (p=۰/۰۰۳) همچنین درصد سدیم در کمپوست تولیدی با تیمار کود گاوی به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری بود (p=۰/۰۰۴)(نمودار۱).

غلظت مس در تیمار کود گاوی از ۶۹ ppm به ۲۱/۵ ppm در کمپوست تولیدی(p=۰/۰۳۴) و در تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری از ۴۱/۱ ppm به ۲۶/۶ ppm رسید (p=۰/۰۰۳)(نمودار۲).

میزان کاهش در غلظت فلز سنگین مس در تیمار کود گاوی بیشتر از تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری بود.

غلظت روی در تیمار کود گاوی از ۱۹۳ ppm به ۹۳/۵ppm (p=۰/۰۱۳) و در تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری از ۶۴/۳ppm به ۳۳/۸ppm رسید(p=۰/۰۱) (نمودار ۳) و همواره طی فرایند کمپوست سازی غلظت روی در تیمار کود گاوی بیشتر از تیمار دیگر بود.

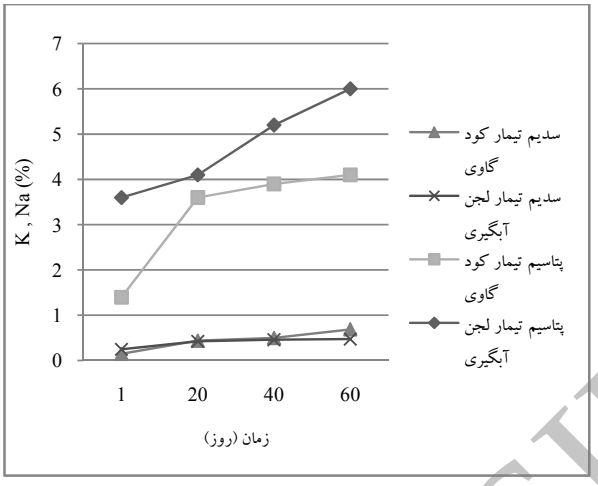
جدول۱: میانگین، انحراف معیار و p پارامترهای فیزیکی و شیمیایی کمپوست تولیدی زائدات پوست پسته با دو تیمار کود گاوی و لجن آبگیری شده فاضلاب شهری

پارامتر	کمپوست تولیدی با تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری		کمپوست تولیدی با تیمار کود گاوی		p
	میانگین± انحراف معیار	کمپوست رسیده	میانگین± انحراف معیار	کمپوست رسیده	
pH	۷/۴±۰/۵	۷/۷	۷/۷۵±۰/۸	۷/۹	p<۰/۰۵
EC(mmhose/cm)	۲/۱۷±۰/۶	۲/۹	۲/۱۹±۰/۶	۳/۱	p<۰/۰۵
نسبت C/N	۱۸/۶۷±۴/۶	۱۴	۱۸±۵/۱	۱۳	p<۰/۰۵
پتاسیم (درصد)	۴/۷۲±۱/۱	۶	۳/۲۵±۱/۲۵	۴/۱	p>۰/۰۵
سدیم (درصد)	۰/۴±۰/۱	۰/۴۷	۰/۴۴±۰/۲۲	۰/۶۹	p<۰/۰۵
مس ((ppm	۹/۱±۳۹/۲	۲۶/۶	۳۹/۰۵±۲۱	۲۱/۵	p>۰/۰۵
روی (ppm)	۴۲/۷±۱۴/۴	۳۳/۸	۱۲۳/۷۵±۴۶/۶۲	۹۳/۵	p<۰/۰۵
آهن (درصد)	۰/۱۷±۰/۰۲	۰/۱۴	۰/۱۶±۰/۰۴	۰/۱۲	p<۰/۰۵

Archive of SID

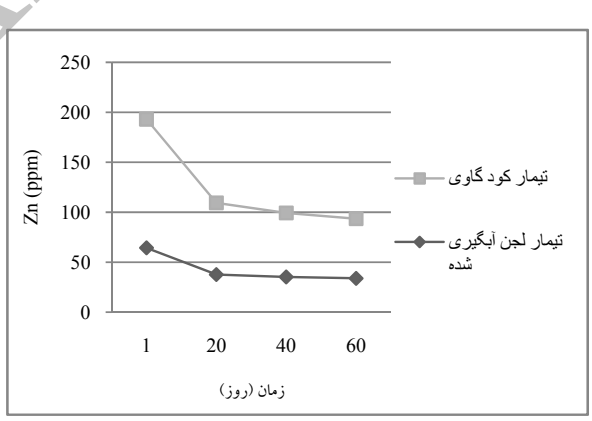
www.SID.ir

منگنز (ppm)	۹۰/۳۲±۲۵/۵	۶۳/۵	۱۳۰/۵±۱۳/۶۲	۱۱۹	p<۰/۰۵



نمودار ۱: تغییرات K و Na طی فرایند کمپوست سازی راکتوری

نمودار ۲: تغییرات Cu طی فرایند کمپوست سازی راکتوری



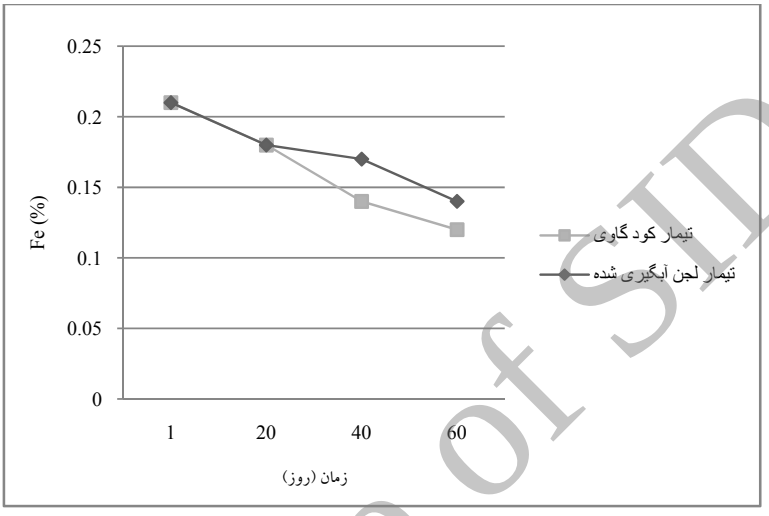
نمودار ۳: تغییرات Zn طی فرایند کمپوست سازی راکتوری

Archive of SID

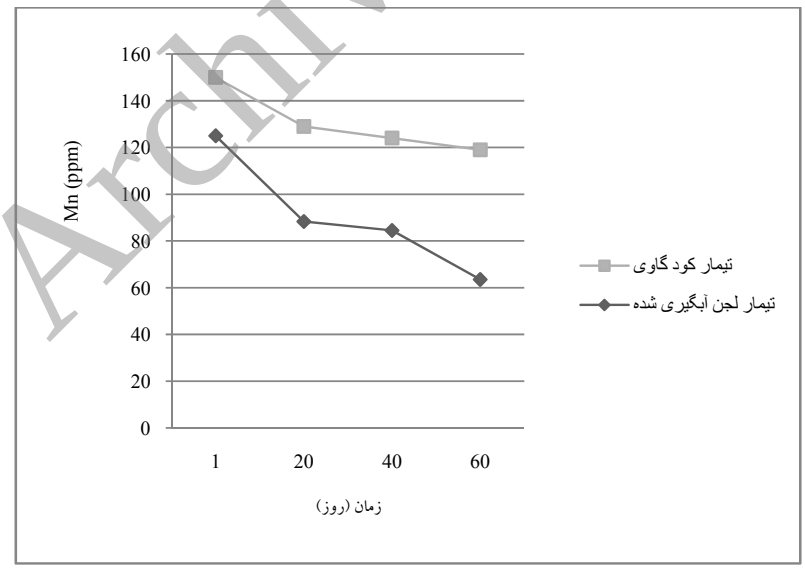
www.SID.ir

درصد آهن طی فرایند کمپوست سازی در هر دو تیمار به‌طور معنی‌داری روند کاهشی داشت(p=۰/۰۰۴) و درصد نهایی آن در تیمار کود گاوی ۰/۱۴ درصد و در تیمار لجن آگیری شده ۰/۱۲ درصد رسید (نمودار ۴).

غلظت منگنز در تیمار کود گاوی همواره بیشتر از تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب بوده و مقدار نهایی آن در تیمار در تیمار کود گاوی (ppm) ۱۱۹ و در تیمار لجن آبگیری شده فاضلاب شهری (ppm)۶۳/۵ بود(p=۰/۰۰۶) (نمودار ۵).



نمودار ۴: تغییرات Fe طی فرایند کمپوست سازی راکتوری



نمودار۵: تغییرات Mn طی فرایند کمپوست سازی راکتوری

Archive of SID
www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

pH ازجمله پارامترهای مهم در طی فرایند کمپوست‌سازی می‌باشد. کاهش pH به علت تولید اسیدهای آلی، اکسیداسیون ناقص مواد آلی و ناشی از پدیده نیتریفیکاسیون و تشکیل گاز آمونیوم و انتشار آن به اتمسفر و نهایتاً رها شدن گاز هیدروژن بوده است(۱۸). همچنین تجزیه بیولوژیکی و اختلاط توده سبب افزایش pH می‌گردد(۱۹).

pH بهینه طی فرایند کمپوست سازی جهت ایجاد شرایط مناسب برای فعالیت باکتریایی در بازه ۹-۶/۷ قرار دارد. مقدار نهایی PH در محدوده استاندارد درجه (A) و (B) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران قرار داشت. این یافته با نتایج تحقیقات ملکوتیان وهمکاران(۱۵) که pH از ۶/۰۲ به ۸/۲ افزایش یافت، Rama وهمکاران(۲۰) که افزایش pH طی فرایند از ۴۰ تا ۷۰ درصد و مقدار نهایی آن بین ۸ و۹ بود همچنین با یافته‌های Brito وهمکاران(۲۱) که رنج صعودی تغییرات pH طی فرایند از ۶/۹ تا ۹/۹ بود، مطابقت داشت. افزایش هدایت الکتریکی طی فرایند کمپوست سازی به علت معدنی شدن مواد موجود در توده و تغلیظ و تجمع مواد معدنی می‌باشد(۲۲). در این مطالعه مقدار اولیه و نهاییEC در تیمار کود گاوی و لجن آبگیری شده فاضلاب در محدوده استاندارد درجه (A) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران قرار داشت، با تحقیقات García وهمکاران (۲۲) که EC از ds/m ۴/۳۳ به ۹/۴ افزایش یافت، مطابقت داشت اما با یافته‌های ملکوتیان وهمکاران(۱۵) که تغییرات EC روند نزولی داشت، مطابقت نداشت. ارزش مواد مغذی محصولات کمپوست به‌طور مستقیم بر کیفیت مود آلی آن‌ها تأثیر می‌گذارد برخی از پارامترها مانند کربن آلی، مواد آلی (جامدات فرار)، ازت کل اغلب برای توصیف ارزش غذایی مورداستفاده قرار می‌گیرند(۲۳).

روند نزولی نسبت C/N طی فرایند کمپوست سازی به علت مصرف سریع‌تر کربن و مصرف کمتر ازت (تقریباً ثابت ماندن ازت) است. در این مطالعه کربن آلی در هر دو تیمار روند نزولی داشته و در محدوده استاندارد درجه (A) و (B موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران قرار داشت. نسبت کربن به ازت در کمپوست تولیدی هر دو تیمار در محدوده استاندارد درجه (B) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران قرار داشت. با یافته‌های Gao وهمکاران (۲۳) که میزان مواد آلی ۱۷ درصد کاهش یافت و میزان ازت نهایی که در توده حاوی تیمار بیشتر از توده خالص بود، Wang وهمکاران(۲۴) که بر روی کمپوست تولیدی از کود گاوی کارکردند، نشان داد که میزان جامدات فرار و کربن در طی فرایند روند نزولی و ازت روند صعودی داشته به‌طوری‌که میزان جامدات فرار، کربن آلی و pH در کمپوست تولیدی از کود مرغ بیشتر از کود گاوی و خوک بود همچنین میزان ازت در کود مرغ، خوک و گاو به ترتیب ۳/۸۶-۲/۳۱، ۳/۷۷-۲/۱۷ و ۲/۲۸-۲/۰۶ بود، مطابقت داشت. تغییرات درصد پتاسیم در هر دو تیمار به‌طور معنی‌داری افزایش‌یافته بود (نمودار ۱).

با توجه به اینکه استاندارد پتاسیم ۱/۸-۰/۵ درصد در کمپوست می‌باشد لذا کمپوست تولیدی در هر دو تیمار بیشتر از استاندارد ملی ایران و WHO قرار داشت. مطالعه Norliyana وهمکاران بر روی پسماندهای کشاورزی نشان داد میزان پتاسیم در دسترس طی فرایند افزایش پیدا کرد(۵) همچنین با یافته‌های

Archive of SID

www.SID.ir

مختاری وهمکاران که درصد پتاسیم در تولید ورمی کمپوست با هر دو تیمار هویج و چیپس چوب افزایش پیداکرده بود مطابقت داشت(۱۴).

نتایج با یافته‌های ملکوتیان وهمکاران که درصد پتاسیم طی فرایند یافته بود(۱۵)، مطابقت نداشت. درصد سدیم در هر دو تیمار به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (نمودار ۱).

با توجه به اینکه استاندارد سدیم در کمپوست در محدوده ۱ درصد می‌باشد درنتیجه کمپوست تولیدی در هر دو تیمار درصد سدیم در سطح استاندارد ملی ایران قرار داشت. این یافته با نتایج مطالعه یوسفی وهمکاران(۲۵) که با افزودن خاک‌اره به توده پسماند شهری جهت کمپوست سازی غلظت سدیم افزایش پیداکرده بود، مطابقت داشت. علت افزایش درصد سدیم و پتاسیم در طی فرایند می‌تواند به علت کاهش در صد مواد آلی در توده باشد که در طی آن چون مصرف پتاسیم و سدیم کمتر از سایر مواد آلی بوده درنتیجه درصد بیشتری از مواد باقیمانده طی فرایند و در کمپوست تولیدی را تشکیل می‌دهد. غلظت مس در هر دو تیمار به‌طور معنی‌داری کاهش‌یافته بود (نمودار ۲). استاندارد مس در محدوده ppm ۲۶۰-۹۰ در کمپوست می‌باشد درنتیجه کمپوست تولیدی در هر دو تیمار غلظت فلز مس کمتر از استاندارد ملی ایران و WHO قرار داشت. نتایج با یافته‌های مطالعهXuejiang وهمکاران که تغییرات مس و روی را در طی فرایند کمپوست سازی لجن فاضلاب با سولفید سدیم و آهک را موردبررسی قرار گرفت و نتایج بیانگر کاهش غلظت این دو فلز بود(۲۶)، مطابقت داشت. غلظت روی در هر دو تیمار به‌طور معنی‌داری کاهش‌یافته بود (نمودار ۳). استاندارد روی در کمپوست در محدوده ppm ۱۲۰۰-۸۰۰ می‌باشد لذا غلظت روی در هر دو تیمار کمتر از استاندارد ملی ایران و WHO قرار داشت. نتایج این مطالعه با یافته‌های اصغر زاده وهمکاران که غلظت روی در کمپوست تولیدی بابل از mg/kg ۹۷۲/۷ به mg/kg ۴۸۳/۵ کاهش‌یافته بود، مطابقت داشت(۶).

درصد آهن در هر دو تیمار به‌طور معنی‌داری کاهش پیداکرده بود (نمودار ۴). با توجه به استاندارد آهن در کمپوست (۱۵۰۰-۸۰۰ درصد) درصد آهن در هر دو تیمار کمتر از استاندارد WHO قرار داشت. غلظت منگنز در هر دو تیمار به‌طور معنی‌داری کاهش پیداکرده بود (نمودار۵). استاندارد منگنز در کمپوستppm ۱۲-۲ می‌باشد لذا غلظت منگنز در هر دو تیمار کمتر استاندارد WHO قرار داشت.

این یافته‌ها با نتایج مطالعه یوسفی وهمکاران(۲۵) که غلظت این دو فلز با افزودن خاک‌اره به پسماند شهری، کاهش پیداکرده بود، مطابقت داشت. علت کاهش در غلظت این عناصر می‌تواند به علت آبشویی و خروج توسط شیرابه تولیدی طی فرایند باشد. درمجموع کیفیت هر دو کمپوست در محدوده استاندارد قرار دارند لذا کمپوست تولیدی جایگزین خوبی برای کودهای شیمیایی می‌باشد.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل پایان‌نامه دانشجویی در مقطع کارشناسی ارشد، مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی علوم پزشکی شهید صدوقی یزد است.

بدین‌وسیله از همکاری مدیریت، ناظر و بهره‌بردار و کارکنان محترم تصفیه‌خانه فاضلاب شهر یزد و تمام افرادی که در انجام این مطالعه یاری نمودند، تشکر و قدردانی‌می‌گردد.

Archive of SID
www.SID.ir

References

1- Salehi S, Dehghanifard E, Jonidi Jafari A, Atafar Z, Farzadkia M, Ameri A, et al. Qualitative assessment of compost products of Tehran and Khomein facilities, Iran. International Journal of Applied Environmental Sciences. 2011;6(1):81-6. [Persian]

2- Gheisari S, Shahnaz D, Mosavi SM, AbediniTorghabe J, editors. Evaluate the potential of using vegetable waste to produce vermicompost. Fourth National Conference on Waste Management; 2008. [Persian]

3- Malakootian M,Mobini M,Nekoonam GA. Evaluation of the Compost Produced from Mixed Sludge of Municipal Wastewater Treatment Plant and Pistachio Hull Waste. [Persian]

4- Roghanian S, Hosseini H, Savaghebi G, Halajian L, Jamei M, Etesami H. Effects of composted municipal waste and its leachate on some soil chemical properties and corn plant responses. International Journal of agriculture: Research and review. 2012;2(6):801-14. [Persian]

5- Smith SR. A critical review of the bioavailability and impacts of heavy metals in municipal solid waste composts compared to sewage sludge. Environment international. 2009;35(1):142-56.

6- Asgharzadeh F, Ghaneian MT, Amouei A, Barari R. Evaluation of Cadmium, Lead and Zinc Content of Compost Produced in Babol Composting Plant. Iranian journal of health sciences. 2014;2(1):62-7. [Persian]

7- Castaldi P, Santona L, Melis P. Evolution of heavy metals mobility during municipal solid waste composting. Fresenius Environmental Bulletin. 2006;15(9):1133-40.

8- Malakootian M, Momenzade R. Investigate The concentration of heavy metals including lead, cadmium, chromium, nickel, and zinc The compost produced by Compost factory Kerman. Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2015;23(1):63-70. [Persian]

9-Hseu Z-Y. Evaluating heavy metal contents in nine composts using four digestion methods. Bioresource technology. 2004;95(1):53-9.

10- Saboor M, Shkri M, Samavat S, Farahani M. The effect of different amounts of sulfur and compost of urban waste absorption of micronutrients in fodder maize. Environmental Science & Technology. 2012;15(3). [Persian]

11-Lasaridi K, Protopapa I, Kotsou M, Pilidis G, Manios T, Kyriacou A. Quality assessment of composts in the Greek market: the need for standards and quality assurance. Journal of Environmental Management. 2006;80(1):58-65.

Archive of SID

www.SID.ir

12- Tognetti C, Mazzarino M, Laos F. Improving the quality of municipal organic waste compost. Bioresource Technology. 2007;98(5):1067-76.

13- Sefidkar E, Kazemi MA, Mohebbrad B, Sadeghi A. Chemical analysis produced compost in Mashhad and compare it with standard. Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. 2014;5(4). [Persian]

14- Alireza R, Mehdi M, Hosein A, Ehrampoush. MH. The Investigation of the Chemical Properties and Maturation Degree of the Vermicompost obtained from the Wastes of Button Mushroom Production. Journal of Research in Environmental Health. 2015;1(1):49-59. [Persian]

15- Malakooyian M, Mobini M, Nekoonam GA. Evalation of the compost produced from mixed sludge of municipal wastewater treatment plant and pistachio hull waste. the journal of Mazandaran university of medical sciences. 2014;24(116):172-83. [Persian]

16- Standardization ECf. soil Improvers and Growing Media – Determination of Electrical Conductivity Standard CEN EN 13038 In: Standardization ECf, editor. Brussels1999.

17- We F, Aph A, Aww A. Standard methods for examination of water and waste water. 19 ed. Washington: American Public Health Association; 1995.

18- Wong J, Mak K, Chan N, Lam A, Fang M, Zhou L, et al. Co-composting of soybean residues and leaves in Hong Kong. Bioresource Technology. 2001;76(2):99-106.

19- Mohamad MT. Biological wastewater evaporation of alcohol by turning it into compost. Ecology. 2011;36(56):69-74. [Persian]

20- Rama L, Vasanthy M. Market Waste Management using Compost Technology. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences, (IJPAES). 2014;4(4):57-61.

21- Brito LM, Mourão I, Coutinho J, Smith S. Simple technologies for on-farm composting of cattle slurry solid fraction. Waste management. 2012;32(7):1332-40.

22- Sánchez-García M, Alburquerque J, Sánchez-Monedero M, Roig A, Cayuela M. Biochar accelerates organic matter degradation and enhances N mineralisation during composting of poultry manure without a relevant impact on gas emissions. Bioresource Technology. 2015;192:272-9.

23- Gao H, Zhou C, Wang R, Li X. Comparison and Evaluation of Co-composting Corn Stalk or Rice Husk with Swine Waste in China. Waste and Biomass Valorization.6(5):699-710.

24- Wang K, He C, You S, Liu W, Wang W, Zhang R, et al. Transformation of organic matters in animal wastes during composting. Journal of hazardous materials. 2015;300(3):745-53.

Archive of SID

www.SID.ir

25- Yousefi J, Younesi H. Investigate the effect different amounts of sawdust on the physical and chemical properties of compost from municipal solid waste. Journal of Environmental Science and Technology. 2014;16(6):93-105.[Persian]

26- Xuejiang W, Ling C, Siqing X, Jianfu Z. Changes of Cu, Zn, and Ni chemical speciation in sewage sludge co-composted with sodium sulfide and lime. Journal of Environmental Sciences. 2008;20(2):156-60.

Archive of SID

www.SID.ir

Survey the Effect of Pistachio Waste Composting Process with Different Treatments on Concentration of Heavy Metals

Jalili M (MS.c)[1], Ebrahimi A(Ph.D)[2], Karimi H(MS.c)[3], Mokhtari M(Ph.D)[4]

1.MS.c student of Environmental Health Engineering, Environmental Science and Technology Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

2.Asistant Professor,Department of Environmental Health Engineering, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

3.MS.c student of Environmental Health Engineering, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

4.Assistant Professor, Environmental Science & Technology Research Center,Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Abstract

Introduction: Composting is one of the pistachio wastes management methods. In the appropriate compost production nutrients and heavy metals are determinant. The aim of this study is survey the effect of pistachio wastes composting process with different treatments on the concentration of heavy metals.

Methods: In this study, during the 60-day pistachio wastes composting process with two treatments of dewatered sewage sludge and cow manure, pH, EC, carbon to nitrogen ratio, Heavy metals and nutrients indicators were studied. The results were compared with WHO and Iranian National standard. Drawing the diagrams by Excel software (Version 2007) and Statistical analysis was performed by Spss Software (version 20) at a significance level of 0.005.

Results: During the 60-day composting pH initially had downward trend and then increased. The Cu, Zn, Fe, Mn and C/N ratio had downward trend and the EC, Na, K had increasing trend. Eventually, Iron, zinc, copper and manganese were less than the standard, Sodium was in Standard range and potassium was more than specified standards in the produced compost from pistachios waste with both treatments.

Conclusion: The results showed that the concentration of heavy metals and nutrients in the produced compost with both treatments were in the acceptable range. Eventually quality of produced compost with cow manure treatment due to better decomposition and greater stability was better than processed compost with dewatered sewage sludge treatment.

Keywords: Composting process, pistachio processing waste, heavy metals

Archive of SID

www.SID.ir