امکان تولید کمپوست و ورمی کمپوست از ضایعات چغندر قند مصرفی در کارخانه قند

مسعود هنرور[a*]، سعید سماوات[b]، محمدحسین داوودی[b]، خاطره کریمی[c]

[a] استادیار دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

[b] عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی

[c] کارشناس ارشد رشته علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۳/۱۲

چکیده

مقدمه: ضایعات چغندر قند که در بخشی از کارخانه به صورت غیر اصولی روی هم جمع گردیده و خصوصیات نامطلوبی از قبیل بوی نامطبوع و اختلاط با مواد آهکی در آن مشاهده می‌گردد، همواره به عنوان یک معضل زیست محیطی در صنایع قند مطرح بوده که با صرف هزینه آن را دفع می‌نمایند. لذا این طرح به منظور بررسی امکان تولید کمپوست و ورمی کمپوست از ضایعات چغندر قند مصرفی در کارخانه قند قزوین به مرحله اجرا در آمده است.

مواد و روش‌ها: جهت عمل کمپوستینگ ابتدا مواد فوق در ابعاد مناسب در محیط باز بر روی هم تلنبار گردید و اعمال لازم از قبیل هوادهی، تنظیم رطوبت و کنترل دما در طول دوره فراوری به مرحله اجرا گذاشته شد. با توجه به نتایج آزمایش، دمای بسترهای کمپوست به علت فعالیت شدید میکروارگانیسم‌ها شروع به افزایش نمود به طوری که میزان آن در ابتدا به بیش از ۶۰ درجه سانتی‌گراد رسید و سپس دو ماه از شروع آزمایش دما به تدریج کاهش یافت و در نهایت معادل دمای محیط گردید. به منظور بررسی و کنترل کیفی کمپوست تولیدی آزمایشات تعیین درجه رسیدگی کمپوست نیز انجام گردید.

یافته‌ها: با مقایسه نتایج آزمایش با شاخص‌های استاندارد درجه رسیدگی کمپوست، محصول تولیدی از نظر شاخص‌های تغییرات دما، درصد جوانه‌زنی بذر تره‌تیزک و نسبت آمونیم به نیترات در محدوده خیلی بالغ قرار گرفت. همچنین ورمی کمپوست تولیدی نیز از لحاظ درجه رسیدگی در محدوده خیلی بالا قرار گرفت.

نتیجه‌گیری: ورمی کمپوست تولیدی در مقایسه با کمپوست حاصل از ضایعات چغندر قند، از لحاظ خصوصیات شیمیایی دارای کیفیت مطلوب‌تری گردید، به طوری که به ترتیب میزان فسفر و شوری در ورمی کمپوست نسبت به کمپوست، به میزان سه برابر افزایش و به نصف تقلیل یافته است. غلظت عناصر روی و ازت نیز افزایش نشان داده است.

واژه‌های کلیدی: *درجه رسیدگی کمپوست، ضایعات چغندر قند، کمپوست، کود آلی، ورمی کمپوست*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: m-honarvar@hotmail.com

jftn.srbiau.ac.ir

مقدمه

مصرف بی رویه کودهای شیمیایی به منظور افزایش میزان تولیدات کشاورزی به ویژه در بخش زراعی موجب بروز صدمات زیست محیطی و اختلال در حاصلخیزی خاک می‌شود. یکی از مهم‌ترین نتایج این امر کاهش باروری خاک به دنبال از بین رفتن هوموس، افزایش نیترات و نیتریت قلیایی و سفت شدن خاک می‌باشد. استفاده از کودهای آلی یکی از مناسب‌ترین راه‌های موثر برای کاهش این مشکلات می‌باشد که ضمن نداشتن عوارض نامطلوب موجب افزایش هوموس خاک و نگهداری آن در سطح مناسب می‌شوند (Appelhof, 1992).

کمپوست مواد طبیعی مخلوط درهم با منشاء آلی است که طی فرایند پیوسته‌ای توسط میکروارگانیسم‌ها در محیط گرم و مرطوب و هوادار انجام می‌شود و مواد آلی به مواد پایداری تبدیل می‌شوند که هوموس یا کمپوست نامیده می‌شوند. به عبارت دیگر تولید کمپوست یک فرآیند تجزیه بیولوژیکی توده ضایعات تحت شرایط کنترل شده می‌باشد (Haimi & Huhta, 1987).

تلنبار مواد آلی در یک مکان به منظور تجزیه و استفاده بعدی آن در کشاورزی قرن‌هاست که توسط زارعین با فرهنگ‌های مختلف انجام می‌گیرد. در اروپا استفاده از کمپوست ضایعات به منظور افزایش حاصلخیزی خاک به زمان رومی‌ها برمی گردد.

در سال ۱۹۸۲ در کمیته Brund land در تعریف کشاورزی پایدار یک متغیر جدید نیز وارد گردید و آن این بود که مدیریت مواد زاید نه تنها بایستی کارآمد بلکه پایدار هم باشد. توافق نسل جدید در بهبود مدیریت مواد زاید با در نظر گرفتن کشاورزی پایدار راهی به سوی اعتلای سنت کمپوست می‌باشد (سماوات، ۱۳۷۹).

ورمی کمپوست به‌طوری‌که پیشوند این اصطلاح اشاره دارد نوعی کمپوست تولید شده به کمک کرم‌های خاکی است که در نتیجه تغییر و تبدیل و هضم نسبی بازمانده‌های آن در ضمن عبور از دستگاه گوارش این جانوران به وجود می‌آید. کرم‌های خاکی به دلیل توان رشد و تکثیر بسیار سریع و پتانسیل قابل توجه برای مصرف انواع مواد آلی زاید، این قبیل مواد که غالباً مزاحم و آلوده کننده محیط می‌باشند را به یک کود آلی با کیفیت ممتاز تبدیل می‌کنند. فرآورده‌هایی که ورمی کمپوست خوانده می‌شوند از لحاظ کیفی ماده‌ای آلی با pH تنظیم شده سرشار از مواد هومیک و عناصر غذایی به فرم قابل جذب برای گیاه و دارای انواع ویتامین‌ها و هورمون‌های محرک رشد گیاه و آنزیم‌های مختلف هستند (Kale *et al*., 1992).

مهم‌ترین مزایای ورمی کمپوست دارا بودن خاصیت تامپونی می‌باشد که از نوسانات pH در خلال جذب عناصر توسط گیاه جلوگیری می‌کند (Bowman & Reinecke, 1991).

ورمی کمپوست دارای خاصیت افزایش پتانسیل نگهداری آب بوده، به دلیل اسیدهای آلی موجود در آن قادر است که عناصر غذایی موجود در خاک به خصوص عناصر میکرو نظیر آهن را از طریق کمپلکس نمودن به صورت محلول در آورده و در اختیار گیاه قرار دهد (Rienecke &Vilijoen, 1990).

ورمی کمپوست همین‌طور قادر به تثبیت عناصر سنگین موجود در خاک و جلوگیری از جذب بیش از حد آن توسط گیاه و بهبود خواص بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی خاک بوده که نتیجه آن تأثیر مثبت بر عملکرد کمی و کیفی محصول می‌باشد (www.members.tripod.com).

بر اساس استاندارد ورمی کمپوست ترکیبی است که کربن آن بیش از ۱۰ درصد و شوری آن کم‌تر از ۴(ds/m) و pH ان حداکثر ۸ باشد (بی نام، ۱۳۸۳).

هر ساله در زمان تحویل چغندر قند و راه‌اندازی کارخانجات قند مقادیر مشابهی که حدود ۵/۰ درصد از وزن چغندر تخمین زده می‌شود از ضایعات حاصل از سر و دم چغندر و سایر بقایای گیاهی همراه چغندر در بخش علف‌گیری و شستشوی چغندر تلنبار گردیده و به دلیل آغشته شدن با مواد آهکی موجود در محوطه منجر به بروز شرایط نامطلوبی از جنبه محیط زیست گردیده و چهره ظاهری کارخانه را نامطلوب می‌نماید که بعضاً به دلیل توقف طولانی مدت این پسماندها تا زمان جمع آوری و دفع منجر به تولید بوی نامطبوع نیز نموده و علیرغم پرداخت هزینه خرید مطابق با بهای چغندر برای کارخانجات منجر به بروز مشکلات عدیده می‌گردد.

ifrn.srbiau.ac.ir

لذا این تحقیق با هدف استفاده بهینه از این گروه از ضایعات کارخانجات قند و ایجاد محصولی با ارزش افزوده در کارخانه قند قزوین به مرحله اجرا در آمده است.

مواد و روش‌ها

- مواد

ماده اولیه مصرفی در اجرای این پروژه بقایای گیاهی و ضایعات خرده چغندر و سرو دم جمع آوری شده در دستگاه علف‌گیر و شستشوی چغندر در کارخانه قند قزوین می‌باشد.

کرم خاکی مورد مصرف در تولید ورمی کمپوست از انواع کرم‌های حلقوی قرمز از نوع Eisniafoetida می‌باشد این گروه از کرم‌های حلقوی در اغلب کودهای پوسیده یافت می‌شود (Bowman & Reinecke, 1992) .

تجهیزات مورد استفاده برای ایجاد پایلوت شامل انواع مصالح ساختمانی و وسایل زراعی و حمل و نقل موجود در کارخانه قند قزوین بوده است.

- روش‌ها

- تولید کمپوست

با توجه به این‌که سریع‌ترین روش در تهیه کمپوست‌ها روش گرم می‌باشد در این پروژه ضایعات چغندر قند مطابق با این روش و به صورت چهار پشته به عرض تقریبی ۱/۵ متر و به ارتفاع ۱ متر و طول تقریبی ۵۰ متر تلنبار گردید. عملیات تنظیم رطوبت مواد بسته از طریق پشته آب در زمان‌های معین و عملیات هوادهی بسته‌های کمپوست توسط لودر صورت گرفت (www.Dragnet.com.au).

- تولید ورمی کمپوست

در طرح پایلوت ابتدا بستری با دیواره آجری به ابعاد تقریبی ۲ متر طول و یک متر عرض و ۰/۶ متر ارتفاع ایجاد و ضایعات تازه چغندر قند به آن منتقل گردید (Edwards, 1995).

سپس تعداد هشت کیسه پنجاه کیلوگرمی کرم خاکی به همراه بستر مربوط به پایلوت منتقل و در طی دوره زمانی

لازم که ۴۵ روز می‌باشد تنظیم رطوبت و سرعت تکثیر آن‌ها ارزیابی گردید. بستر کرم نباید حاوی مواد لبنی – ترکیبات معطر – روغن و مواد سمی باشد. هر چه تعداد اولیه کرم خاکی بیشتر باشد مدت زمان تولید ورمی کمپوست کم‌تر می‌گردد. برای این منظور حجم مواد در استفاده متناسب با مدت زمان مورد انتظار و تعداد کرم خاکی قابل دسترس تعیین گردید (Edwards, 1995).

- ارزیابی کیفی کمپوست و ورمی کمپوست

در این زمینه خصوصیات فیزیکوشیمیایی کمپوست و ورمی کمپوست و درجه رسیدگی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. به منظور ارزیابی کیفی شاخص‌های ذیل مورد بررسی قرار گرفت.

الف: تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی کمپوست و ورمی کمپوست

در این آزمایش نمونه‌ها جهت اندازه‌گیری عناصر ماکرو، میکرو، هدایت الکتریکی و قدرت جذب آب، آماده و به آزمایشگاه ارسال گردید و کلیه اندازه‌گیری‌ها طبق روش استاندارد مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام پذیرفت.

ب: بررسی درجه رسیدگی کمپوست (Buchanan *et al*., 1988)

برای بررسی درجه رسیدگی کمپوست آزمایشات ذیل در هر مرحله از تولید انجام شد.

– اندازه‌گیری دما در توده کمپوست

بدین منظور کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها، دمای کمپوست در عمق‌های مختلف توسط دماسنج اندازه‌گیری و پس از میانگین‌گیری نتایج به طور روزانه و سپس میانگین هفتگی مورد ارزیابی قرار گرفت با استفاده از آزمایشی به نام Dewar self - Heating test دماسنج در عمق ۵ سانتیمتری کمپوست قرار گرفت و در دمای اتاق به مدت ده روز نگهداری شد. سپس ماکزیمم دما در هر روز اندازه‌گیری و در مدت زمان فوق میانگین‌گیری انجام شد (Neuhauser, 1988).

– درصد جوانه‌زنی بذر تره‌تیزک

برای این منظور تعداد ده عدد بذر تره‌تیزک در سه تکرار بر روی کاغذ صافی در هر پتری‌دیش قرار داده شده و سپس ۲ میلی‌لیتر از عصاره اشباع

jftn.srbiau.ac.ir

کمپوست و ورمی کمپوست مورد نظر به هر ظرف اضافه گردید و درصد جوانه‌زنی به مدت سه روز مورد ارزیابی قرار گرفت (Mitchell & Homor, 1980).

– اندازه‌گیری نسبت آمونیوم به نیترات

در این آزمایش با استفاده از دستگاه کلدال اقدام به اندازه‌گیری NH_4^+ و NO_3^- گردید و نسبت های به دست آمده برای کمپوست مورد مقایسه با جدول استاندارد قرار گرفت (Christensen, 1998).

یافته‌ها

هدف از کمپوست تبدیل ضایعات مختلف مواد آلی و تبدیل آن به کمپوست برای افزایش تولیدات کشاورزی است. جدول ۱ برخی از عناصر ماکرو و میکرو را در کود کمپوست شده و ورمی کمپوست نشان می‌دهد.

بر اساس جدول ۲ که خصوصیات شیمیایی موثر بر جنبه‌های زراعی ضایعات چغندر در مقایسه با کمپوست و ورمی کمپوست تولیدی و نتایج تجزیه واریانس را نشان می‌دهد، تأثیر هر سه تیمار بر مقدار ازت و کربن و نسبتC/N و pH و شوری خاک در سطح یک درصد معنی دار می‌باشد. مقدار ازت در کمپوست و ورمی کمپوست تولیدی کاهش یافته است. از طرف دیگر شوری محصول تولیدی نسبت به نمونه کاهش یافته که این کاهش در محصول ورمی کمپوست بیشتر می‌باشد.

در جدول ۳ مقایسه خصوصیات ورمی کمپوست تولیدی از چغندر قند با دیگر منابع (سماوات، ۱۳۸۲) و در جدول ۴ نتایج حاصل از بررسی درجه رسیدگی کمپوست و ورمی کمپوست تولیدی از ضایعات چغندر قند مشخص گردیده است.

جدول ۱- اندازه گیری برخی از عناصر ماکرو و میکرو در محصول کمپوست تولیدی در مقایسه با ورمی

خصوصیات	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
کمپوست تولیدی	۰/۰۷	۰/۱۹	۶۹/۹	۳۸۸	۴۶	۱۶
ورمی کمپوست تولیدی	۰/۲۴	۰/۱۶	۶۱/۹	۳۶۳	۷۹	۱۶
آزمون t	**	**	**	**	**	n.s.

** وجود اختلاف معنی‌دار در سطح۱ درصد

n.s. عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی موثر بر جنبه‌های زراعی ضایعات چغندر در مقایسه با کمپوست و ورمی کمپوست تولیدی

خصوصیات	ازت (٪)	کربن آلی(٪)	C/N	pH	Ec(ds/m)
ضایعات چغندر	۲/۲۲^a	۱۴^a	۶/۳^c	۹^a	۱۵/۹۸^a
کمپوست تولیدی	۰/۸۸^b	۹/۵^c	۱۰/۸^b	۷/۲^b	۳/۷^b
ورمی کمپوست تولیدی	۰/۹^b	۱۲/۳^b	۱۳/۷^a	۷/۴^b	۱/۸۶^c

*اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۳ - مقایسه خصوصیات ورمی کمپوست تولیدی از چغندر قند با دیگر منابع (سماوات، ۱۳۸۲)

ورمی کمپوست از منابع مختلف	pH	EC (ds/m)	N (%)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)
ورمی کمپوست دامی	۷/۵	۱۰	۰/۵۳	۷۴۷۰	۳۱	۹۵	۴۲۰
ورمی کمپوست بقایای درخت انگور	۷/۷۷	۱/۹۵	۱/۴	۷۵	۱۸	۱۱۴	۵۲۰
ورمی کمپوست حاصل از بقایای چغندر قند	۷/۴	۱/۸۶	۰/۹۰	۶۱/۹	۱۶	۷۹	۳۶۳

jftn.srbiau.ac.ir

جدول ٤ – نتایج حاصل از بررسی درجه رسیدگی کمپوست و ورمی کمپوست تولیدی از ضایعات چغندر قند

آزمایش	استاندارد			شاهد	محصول کمپوست	محصول ورمی کمپوست
	خیلی بالغ	بالغ	نابالغ			
تغییرات دما	<۱۰	۱۰–۲۰	>۲۰	–	<۱۰	<۱۰
نسبت آمونیوم به نیترات	< ۰/۶	۰/۵–۳	>۳	۸/۵	۰/۰۳	۰/۱۶
نیترات ppm	<۱۰۰	۱۰۰–۵۰۰	>۵۰۰	۶۵۰	۲۲/۴	۲۲/۴
درصد جوانه زنی	>۹۰	۸۰–۹۰	<۸۰	۴۵	۹۴	۹۴

بحث

یکی از مهم‌ترین اثرات مواد آلی بهبود خصوصیات فیزیکی خاک است، مواد آلی خاک از راه ایجاد ساختمان مناسب موجب نفوذ بهتر و نگهداری بیشتر آب در خاک شده و علاوه بر تهویه بهتر موجب افزایش ظرفیت نگهداری کاتیون‌های غذایی و افزایش حاصلخیزی خاک می شوند (www.Kitsapezearth.com).

همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد خاک ورمی کمپوست میزان جذب بالایی از عناصر فسفر و روی در مقایسه با خاک کمپوست شده داشته که به طور کلی می‌توان گفت در اثر تجزیه مواد آلی که یک واکنش اکسیداسیونی است مواد آلی تجزیه شده و تبدیل به مواد معدنی قابل جذب و استفاده برای گیاه می گردد. مواد آلی اهمیت زیادی در تغذیه عناصر ریز مغذی توسط گیاه دارند (Gestel & Breemen,1988).

با توجه به این‌که عناصر ریز مغذی در pH های معمولی خاک‌های زراعی نامحلول و غیرقابل جذب هستند ولی مواد آلی خاک مانند اسید هومیک با ایجاد ترکیبات پیچیده‌ای اغلب با کاتیون های خاک و همچنین بعضی از آنیون‌ها موجبات حلالیت بیشتر عناصر ریز مغذی و در نتیجه جذب بهتر عناصر مانند روی، آهن، مس، منگنز و غیره توسط گیاهان می‌گردد (Springett & Syers, 1984).

ورمی کمپوست دارای عناصر مختلف پر مصرف و کم مصرف مورد نیاز گیاه می‌باشد ولی مهم‌تر از همه این است که همه این عناصر به شکل قابل استفاده و محلول در آب هستند. یکی از دلایل قابلیت جذب بیشتر عناصر غذایی توسط گیاه در ورمی کمپوست به دلیل خاصیت تامپونی این ماده است که از تغییرات بیش از حد pH در خلال جذب عناصر توسط گیاه جلوگیری نموده و همچنین اسیدهای آلی موجود در آن عناصر غذایی موجود در خاک به خصوص عناصر میکرو نظیر آهن و فسفر را از طریق کمپلکس نمودن به صورت محلول در آورده و در اختیار گیاه قرار می‌دهند. نتایج به دست آمده در جدول ۱ تأیید می کند که خاک ورمی کمپوست علاوه بر دارا بودن میزان فسفر بیشتر توانسته است طبق نتایج جدول ۲ مقدار بیشتری شوری را نسبت به کمپوست کاهش دهد.

نتایج حاصله با استاندارد موسسه تحقیقات خاک و آب برای محصول ورمی کمپوست مطابقت داشته که از جنبه‌های مذکور یعنی کربن آلی و pH و شوری مورد تایید است (بی نام، ۱۳۸۳).

همان‌طور که مشاهده شد نمونه کمپوست شده هم توانست شوری را نسبت به نمونه کمپوست نشده کاهش معنی داری دهد. تحقیقات به عمل آمده در جدول ۳ نشان می‌دهد ورمی کمپوست تولیدی از ضایعات چغندر قند در مقایسه با محصول حاصل از بقایای محصولات دامی و درخت انگور قابل رقابت بوده و در مواردی از جمله شوری و کیفیت بهتری دارا می‌باشد. یکی از ویژگی‌های مهم کمپوست و ورمی کمپوست تأثیر آن در اسیدی کردن خاک است (www.Cityfarmer.org).

مواد آلی موجب کاهش میزان pH و در نتیجه اسیدی شدن خاک می‌شود. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده شد میزان pH خاک کمپوست شده کم‌تر از نمونه شاهد و نمونه خاک ورمی کمپوست هم دارای pHکم‌تر از نمونه شاهد بود. هرچند که تفاوت معنی داری بین کمپوست و ورمی کمپوست از نظر pHمشاهده نمی‌شود.

مقدار عناصر غذایی ورمی کمپوست و کمپوست در مورد نیتروژن قابل استفاده برای گیاه فاکتور مهمی در تعیین کیفیت کمپوست و ورمی کمپوست است (Narender *et al*., 2001).

ift.srbiau.ac.ir

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده شد میزان این عنصر در ورمی کمپوست و کمپوست قابل توجه است. هر چند که نسبت به ضایعات چغندر کاهش معنی داری یافته است.

میزان C/N در خاک کمپوست شده بوده $\frac{۱۳}{۷}$ و در ورمی کمپوست $\frac{۱۰}{۸}$ است و اصولاً یک کمپوست خوب دارای نسبت کربن به ازت برابر یا کم‌تر از ۲۰ می‌باشد و دلیل آن این است که حاصل فرآیندهای بیولوژیک انجام شده در طی مراحل تجزیه مواد آلی موجب کاهش وزن خشک این مواد در حد متوسط پنجاه درصد است این کاهش وزن با کاهش قابل توجه نسبت C/N این مواد و همین طور با تولید مقدار قابل توجهی اسید هومیک و آزاد شدن عناصر معدنی به فرم قابل جذب برای گیاه همراه است که فرآورده‌های با کیفیت یک حاصلخیز کننده بسیار مرغوب تولید می‌کند (www.emphet.com).

یکی از مهم‌ترین معیارهای ارزیابی کمپوست و ورمی کمپوست درجه رسیدگی آن‌ها طبق استاندارد AAFC[1] است. در این تحقیق یکی از موارد بررسی رسیدگی، اندازه گیری دما در توده کمپوست و ورمی کمپوست است. با توجه به نتایج بدست آمده در جدول ۴ در مورد اندازه گیری دما در توده کمپوست و ورمی کمپوست نشان داده شد که از لحاظ درجه رسیدگی آن‌ها در محدوده خیلی بالغ قرار داشتند در حالی که نمونه شاهد در محدوده نابالغ قرار داشت . (Neuhauser,1988)

اصولاً برای آنکه عمل کمپوست شدن به خوبی انجام پذیرد بایستی بعضی عوامل نظیر رطوبت، دما، اکسیژن و pH کنترل شوند و دمای مناسب جهت فعالیت میکروارگانیسم، در حدود ۳۵-۱۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

یکی دیگر از موارد بررسی درجه رسیدگی کمپوست و ورمی کمپوست کاشت بذر تره‌تیزک است که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت و اصولاً اگر کیفیت کمپوست نامطلوب و یا نابالغ باشد بذر قادر به جوانه زدن نمی‌باشد. استفاده از مواد آلی باعث بهبود شرایط بستر دانه‌ها شده که منجر به جوانه زنی بهتر و رشد سریع‌تر ریشه‌ها گردیده است و نتایج حاصل از تحقیق در جدول ۴ هم نشان داد که نمونه کمپوست و ورمی کمپوست بر خلاف نمونه کمپوست نشده از لحاظ درجه رسیدگی در محدوده خیلی بالغ قرار گرفت در حالی که نمونه شاهد در محدوده نابالغ بود (Mitchell & Homor, 1980) یکی دیگر از موارد بررسی درجه رسیدگی کمپوست و ورمی کمپوست، اندازه گیری نسبت آمونیم به نیترات است.

در این تحقیق این نسبت در نمونه کمپوست و ورمی کمپوست مورد بررسی قرار گرفت و جدول ۴ نشان داد که این نسبت در نمونه کمپوست و ورمی کمپوست بر خلاف ضایعات کمپوست نشده در محدوده خیلی بالغ بود.این طبقه بندی بر اساس نتایج قبلی صورت پذیرفته و مورد تایید AFFC می‌باشد (Christen, 1998).

اصولاً در اثر تجزیه مواد پروتئینی ازت به آمونیاک تبدیل شده و آمونیاک نیز به نیترات تبدیل می‌شود که در دسترس گیاهان قرار می‌گیرد.

علاوه بر این مقدار ازت تابع میزان ماده آلی و بافت خاک است. میزان ازت آزاد شده حاصل از تجزیه مواد آلی با افزایش ماده آلی خاک افزایش می‌یابد و این میزان افزایش در خاک‌های سبک که تهویه مناسب‌تری دارند بیشتر است.

نمونه کمپوست و ورمی کمپوست دارای خصوصیات شیمیایی مناسب و درجه رسیدگی بالایی نسبت به نمونه شاهد (کمپوست نشده) بود و نمونه ورمی کمپوست دارای میزان فسفر بیشتر و شوری کم‌تری نسبت به نمونه کمپوست می‌باشد.

نتیجه‌گیری

یکی از اساسی‌ترین مشکلات صنایع تبدیلی روش‌های دفع و جمع آوری پسماندهای گیاهی و مواد اولیه است که این امر در مورد کارخانجات چغندر قند نیز مصداق دارد در حالی‌که در صورت استفاده صحیح و مناسب از بقایای گیاهی نه تنها هزینه‌ای بابت دفع و جابه‌جایی آن به کارخانه تحمیل نشده بلکه منجر به ایجاد ارزش افزوده نیز خواهد شد. با توجه به توسعه روز افزون صنعت تولید کودهای کمپوست و مصرف آن در اراضی کشاورزی و باغی و همچنین کودهای ورمی کمپوست و مصرف آن در باغچه و گلدان‌های تزئینی، استفاده از بقایای چغندر قند در مرحله شستشو می‌تواند

1- Agriculture and Agri-food Canada

ifn.srbiau.ac.ir

جدول ۵- میزان مصرف کمپوست و ورمی کمپوست در گیاهان

	ورمی کمپوست	کمپوست
گیاهان گلدانی	۵۰-۲۰ درصد حجم گلدان	۳۰-۲۰ درصد حجم گلدان
گیاهان زیستی	۵۰-۲۵ درصد حجم گلدان	۳۰-۲۰ درصد حجم گلدان
محصولات گلخانه‌ای	۳-۲ کیلوگرم در متر مربع	۲-۱ کیلوگرم در متر مربع
بستر کشت	۲۰-۱۰ درصد حجم بستر	۳۰-۲۰ درصد حجم بستر

سوبسترای مناسبی برای تولید این محصولات به حساب آید. با توجه به راندمان تولید ۶۰-۵۰٪ محصول ورمی کمپوست از ضایعات مورد نظر طبق نتایج این تحقیق در صورت بسته بندی مناسب در کیسه‌های ۱ تا ۱۰ کیلوگرمی امکان عرضه این محصول و ایجاد ارزش افزوده بیشتر فراهم خواهد شد.

بر اساس بررسی به عمل آمده هر تن ورمی کمپوست در کشورهای اروپائی ۲۰۰ تا ۴۰۰ دلار ارزش داشته و دستورالعمل مصرف ورمی کمپوست طبق جدول ۵ توصیه گردیده است.

با توجه به تقاضای روز افزون برای کودهای آلی استفاده از انواع ضایعات مواد غذایی در تولید این گروه از محصولات زیستی لحاظ و با توجه به خواص کمی و کیفی محصولات تولیدی به تولیدات صنعتی آن بهتر است در جنب واحدهای صنایع تبدیلی ایجاد شود. به خصوص آن که از ویژگی‌های صنعت تولید کمپوست و ورمی کمپوست ساده بودن و انعطاف پذیری تکنولوژی آن بوده که با هر گونه امکانات موجود در محل امکان پذیر می‌باشد.

منابع

بی نام، (۱۳۸۳). آشنایی با استانداردهای کمپوست. نشریه شماره ۲۰۸، موسسه تحقیقات خاک و آب، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

سماوات، س. (۱۳۷۹). چگونگی ورمی کمپوست از ضایعات کشاورزی. گزارش نهایی شماره ۱۱۰۹، موسسه تحقیقات خاک و آب، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

سماوات، س. و ملکوتی، م. ج. (۱۳۸۲). ضرورت تولید صنعتی ورمی کمپوست با استفاده از ضایعات کشاورزی. نشریه شماره ۳۱۷، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

Appelhof, M. (1992). Compost indoors! Worms do the work. Org-Gard. 39, 1, 58-60.

Bowman, H. & Reinecke, A. (1991). A defined medium for the study of growth and reproduction of earthworm Eisenia fetida (oligochaeta).J. Biol-Fertil-Soils. 10, 4, 285-289.

Buchanan, M. A., Rusell, G. & Block, S. D. (1988). Chemical characterization and nitrogen mineralization potentials of vermicomposts derived from differing organic wasts. The Hague: SPB Academic publishing. P: 231-239.

Christensen, O. (1988). The direct effects of earthworms on nitrogen turmover in cultivated soils. Ecol. Bull. 39, 41-44.

Neuhauser, E. F. (1988). The case for temperature control in vermiculture. The Hugue: SPB Academic publishing. P: 135-143.

Edwards, C. A. (1995). Historical overview of vermicomposting for sludge management Earthworms, waste recycling. Compost – Sci – Land – Util. 21, 3, 42-43.

Gestel, C. A. M. & Breemen, E. M. (1988). Comparison of two methods for determining the viability of cocoons produced in Earthworm toxicity experiments. Pedobiologia. 32, 5/6, 367-371.

Haimi, J. & Huhta, V. (1987). Comparison of compost produced from identical wastes by "vermistabilization" and comventional composting. Pedobiologia. 30, 2, 137-144.

Kale, R. D., Mallesh, B. C. & Bano, K. (1992). Influence of vermicompost application on the available macronutrients and selected microbial populations in a paddy field. J. Soil- Biol – Biochem. 24, 12, 1317-1320.

Mitchell, M. J. & Homor, S. G. (1980). Decomposition of sewge sludge in drying beds and the potential role of the earthworm, Eisenia foetida. American Society of Agronomy. 9, 3, 373-378.

Narender, P., Malik, T. P. & Mangal, J. (2001). Effect of FYM and vermicompost on potato. Horticulture Art and Science for Life XXVI th international Horticultural Cangress. Torento. Canada.

ifrc.srbiau.ac.ir

Rienecke, A. J. &Vilijoen, S. A. (1990). The influence of feeding patterns on growth and reproduction of the vermicomposting earthworm Eisenia fetida (Oligochaeta). Biol – Fertil – Soils.10, 3, 184-187.

Springett, J. A. & Syers, J. K. (1984). Effect of pH and calcium of soil on earthworm cast production in the laboratory. Soil-Biol-Biochem. 16, 2, 185-189.

www.Cityfarmer.org/wormcomp.htm
www.Dragnet.com.au
www.ecoresouces.net
www.emphet.com/worm/feeding.htm
www.kitsapezearth.com
www.magicworms.com
www.members.tripod.com

jftn.srbiau.ac.ir

Possibility of Producing Compost and Vermicompost from Sugar Beet Waste in the Sugar Factory

M. Honarvar [a*], S. Samavat [b], M. H. Davoodi [b], Kh. Karimi [c]

[a] Assistant Professor of the College of Food Science & Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

[b] Academic Member of Water and Soil Research Center

[c] M. Sc. of Food Science & Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: 18 January 2010 Accepted: 2 June 2010

Abstract

Introduction: Due to the unfavorable smell of the accumulated sugar beet wastes in the factory and its mixture with the lime wastes, it is costly and uneconomic to dispose this mixture. This research has been performed to investigate the possibility of producing compost and vermicompost from the waste in sugar beet factory in Qazvin.

Materials and Methods: In order to produce compost, sugar beet wastes were collected. Temperature, moisture and aeration were controlled during production period. The quality of compost was examined by carrying out a series of quality control tests concerned with ripening degree.

Results: The initial results indicated an initial increase in temperature to over 60°C due to intensive activity of microorganisms. The temperature decreased gradually and reached the environmental temperature after two months. In order to investigate and control the quality of the produced compost, ripening degree of compost was calculated. Comparing the experimental results with the standard indices of ripening degree showed that the product is suitable in terms of temperature variation, cress, and percentage of Ammonium-Nitrate.

Conclusion: Apart from the above findings, the produced vermicompost was suitable in terms of ripening degree. The produced vermicompost was superior to the compost produced from sugar beet wastes in terms of chemical characteristics, i.e., Phosphor in vermicompost increased 3 times as compared to compost while saltiness decreased by 50%. Zinc and Nitrogen were also increased.

Keywords: *Compost, Organic Fertilizer, Ripping Degree of Compost, Sugar Beet Wastes, Vermicompost.*

**Corresponding Author:* m-honarvar@hotmail.com

jftn.srbiau.ac.ir