



طراحی و ساخت دستگاه جداساز کرم از ورمی کمپوست

حامد اکبری دیزجی، امین سیاه منصوری

دانشگاه ارومیه، دانشکده کشاورزی، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم

چکیده:

ورمی کمپوست کودی آلی و ترکیبی کامل از مواد غذایی برای رشد گیاه می باشد. این کود توسط کرمی به نام آیزنیا فوتیدا تولید می شود. از آنجا که خوراک این کرم مواد آلی می باشد به تولید ورمی کمپوست مدیریت زباله نیز می گویند. روشهای زیادی برای جداسازی کرم از ورمی کمپوست وجود دارد که مرسوم ترین آن در ایران به صورت کود جدید می باشد. این روش به دلیل طولانی شدن مدت زمان برداشت کود از معضلات تولید کنندگان ورمی کمپوست می باشد. روش مکانیکی که به آن سرند نیز گفته می شود جداسازی کرم از کود را در زمان خیلی کمتر از جداسازی به صورت کود جدید انجام می دهد. طبق آزمایشات انجام گرفته بر روی دستگاه طراحی شده توانستیم بازده جداسازی را با بررسی عملکرد پارامترهای همچون شیب دستگاه، سرعت چرخشی استوانه، رطوبت به % ۹۵ برسانیم.

واژگان کلیدی: جداسازی کرم از ورمی کمپوست، رطوبت ورمی کمپوست، سرعت چرخشی دستگاه، کرم آیزنیا فوتیدا

مقدمه:

با توجه به محدودیت منابع خاک و آب قابل استفاده در کشاورزی باید راهکارهای موثری برای افزایش تولید در واحد سطح ارائه شود و از طرفی افزایش بی رویه ی کودهای شیمیایی و اثرات منفی کاربرد این نوع کودها بر محیط زیست و سلامت موجودات زنده و بویژه انسانها، نیاز به جایگزینی کودهای بیولوژیک را به یک "الزام" و نه یک "انتخاب" تبدیل کرده است. می توان گفت که کود ورمی کمپوست به دلایل متعدد با ارزش ترین کود آلی محسوب و در جایگاه برتری قرار دارد. ای کود به وسیله ی نوعی کرم خاکی به نام Eisenia Feotida (آیزنیا فوتیدا) تولید می شود. اینکه از لحاظ برخورداری از مواد غذایی و دفع ماده با ارزش منحصر بفرود است. کرم مذکور با استفاده از دستگاه گوارش خود ضایعات محصولات کشاورزی نظیر کودهای دامی، بقایای گیاهی و زباله ها (غیر از شیشه، پلاستیک، فلزات، تخته، گوشت خام و چربی) را به ورمی کمپوست تبدیل می کند.

ورمی کمپوست ، مواد حاصل از بستر رشد کرم است که پس از دفع از سیستم گوارش کرم ، در محیط باقی می ماند . بنابراین ، این ماده مجموعه ای از فضولات کرم به همراه مواد آلی تجزیه شده و نشده و نیز اجساد و پيله های کرم است که برای گیاه ارزش غذایی فراوانی دارد.

در ایران روش تولید به صورت سنتی می باشد. کود گاوی را به صورت پشته ای با ارتفاع ۵۰ سانتی متر و عرض ۷۰ سانتی متر درست می کنند و سپس در هر یک متر مربع کود گاوی یک بستر با کرم قرار می دهند. به مدت چهار تا شش ماه کود گاوی توسط کرم خورده می شود و فضولات کرم، تبدیل به ورمی کمپوست می گردد.

عمده ترین مشکل در تولید ورمی کمپوست با روش سنتی، جداسازی کرم از ورمی کمپوست می باشد. روش جداسازی به چهار صورت انجام می شود:

الف- روش نور

ب- روش کم آبیاری کردن بستر

ج- جدا کردن به وسیله کود جدید

د- جداسازی به روش مکانیکی

روش اول و دوم به دلیل اینکه استرس به کرم وارد می کند، مدت عمر و زاد و ولد را کاهش می دهد و همچنین خوراک کرم پایین می آید توصیه نمی شود. روش سوم را به عبارتی روش ارگانیک گویند با این حال بدلیل اینکه مدت زمان مهاجرت کرم ها طولانی است(بسته به شرایط محیطی تا یک ماه هم به طول می انجامد) صرفه اقتصادی ندارد.

در روش جداسازی مکانیکی جداسازی توسط دستگاه سرنده انجام می شود. در این روش به دلیل سرعت برداشت ورمی کمپوست و جداسازی کرم از کود و همچنین کاهش هزینه کارگری نسبت به روش های قبل ارجح تر می باشد. در این روش سرعت استوانه چرخنده، شیب استوانه و اندازه سوراخ های این استوانه و رطوبت ورمی کمپوست بررسی شد که فرایند جداسازی در سرعت چرخشی ۵۰ دور بر دقیقه و رطوبت ورمی کمپوست ۴۵٪ و قطر سوراخ ۴ و ۷ میلی متر برای غربال ، بالاترین بازده جداسازی(۹۵٪) بدست آمد .

مواد و روش ها :

برای تولید ورمی کمپوست در این تحقیق از کود دامی و خاک اره به عنوان بستر کرم استفاده شد. کرم مورد استفاده در این تحقیق کرمی به نام آیزنیا فوتیدا می باشد که مناسب ترین گونه برای تولید ورمی کمپوست می باشد.



دستگاه ساخته شده شامل دو قسمت می باشد. یک قسمت شاسی دستگاه و قسمت دیگر استوانه چرخنده.

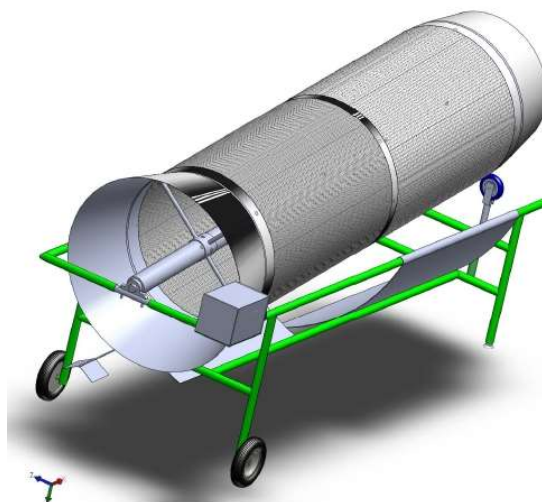
شاسی دستگاه:

شاسی دستگاه در عین حال که می بایست محکم باشد باید سبک نیز باشد تا یک فرد بتواند دستگاه را حمل کند که از قوطی با ابعاد ۲*۲ سانتیمتر استفاده شد.

استوانه چرخنده:

استوانه ی چرخنده به طول ۲ متر و قطر ۰.۷ متر با دو عدد توری با قطر سوراخ ۴ و ۷ میلی متر بی عنوان غربال وسه عدد رینگ حلقوی برای نگه داشتن توری ها ساخته شد. برای ایجاد حرکت چرخشی استوانه از یک میله به طول ۵ سانتیمتر استفاده شد که توسط سه عدد میله ی متصل به رینگ ها موجب حرکت استوانه می شود. عامل محرک استوانه یک موتور الکتریکی می باشد. مهمترین مزیت دیگر دستگاه از دست ندادن کوکون می باشد که با استفاده از دو توری با اندازه سوراخ متفاوت میسر می باشد. بدلیل اتلاف کمتر پاشش ورمی کمپوست از داخل استوانه ورودی به صورت مخروطی با دهانه بسته و همچنین برای برداشت راحت تر کرم و آسیب کمتر به آن خروجی دستگاه به صورت مخروط با دهانه ی باز طراحی شد. ورق های که در زیر استوانه در نظر گرفته شده است برای انبار شدن ورمی کست می باشد تا جمع آوری محصول نهایی راحت تر صورت بگیرد. برای جداسازی مواد زائد از کرم ها از یک جداکننده متحرک در زیر مخروط خروجی استفاده شده است که کرم ها به دلیل داشتن خاصیت چسبندگی بیشتر نسبت به مواد زائد می توانند بیشتر روی صفحه مخروطی حرکت داشته باشند و از طرف دیگر صفحه ی جداکننده خارج شوند در حالیکه مواد زائد از طرف دیگر صفحه ی جداکننده خارج می شوند.

شکل ۱- دستگاه طراحی شده





بازده جداسازی بصورت زیر تعریف می شود :

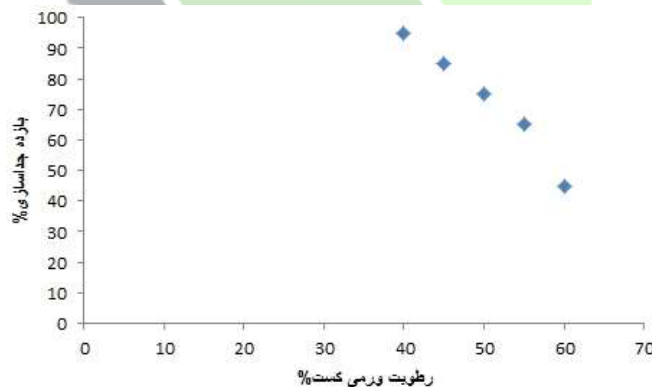
$$(۱) \quad \text{بازده جداسازی} (\%) = \frac{\text{مقدار ورمی کست}}{\text{مقدار ورمی کمپوست}} * ۱۰۰$$

بحث و نتیجه گیری:

الف: تاثیرات درصد رطوبت بر بازده جداسازی

برای بررسی تاثیرات رطوبت بر بازده جداسازی، فرایند جداسازی با چرخش استوانه با سرعت ثابت ۵۰ دور بر دقیقه و در پنج رطوبت مختلف بین ۴۰ تا ۶۰٪ انجام شد. با توجه به آزمایشات انجام گرفته مشاهده شد که افزایش درصد رطوبت موجب کاهش بازده جداسازی می شود. (شکل الف-۱). جداسازی بهینه در درصد رطوبت ۴۰٪ بدست آمد.

شکل الف-۱ - تاثیرات رطوبت ورمی کست بر روی بازده جداسازی

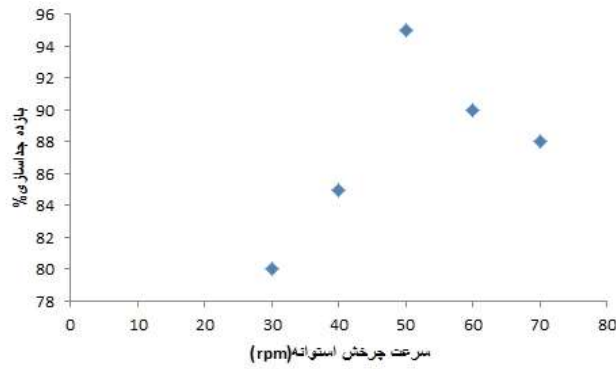


ب : تاثیرات سرعت چرخشی بر بازده جداسازی

برای بررسی تاثیرات سرعت چرخشی استوانه بر بازده جداسازی، فرایند جداسازی در رطوبت ثابت ۴۰٪ و سرعت های چرخشی متفاوت انجام گرفت که در سرعت های کمتر از ۵۰ دور بر دقیقه ورمی کمپوست به صورت متراکم در می آید و باعث کاهش بازده جداسازی می شود. همچنین در سرعت های بالاتر از ۵۰ دور بر دقیقه مقدار زیادی ورمی کست جدا نشده همراه با کرم ها از دستگاه خارج می شود که باعث کاهش بازده جداسازی می شود. (شکل ب-۱)



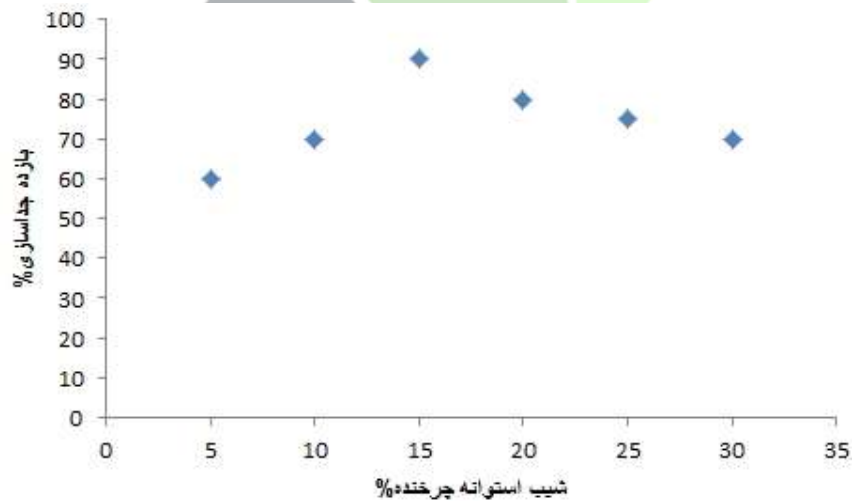
شکل ب-۱- تاثیرات سرعت چرخشی استوانه بر روی بازده جداسازی



ج: تاثیرات شیب استوانه بر بازده جداسازی

برای بررسی تاثیرات شیب بر بازده جداسازی، فرآیند جداسازی در رطوبت ثابت ۴۰٪ سرعت چرخشی ثابت ۵۰ rpm انجام گرفت. تغییرات شیب از ۵٪ تا ۳۰٪ مورد مطالعه قرار گرفت. همانطور که از شکل زیر مشاهده می شود در شیب ۱۵٪ بیشترین بازده را بدست آوردیم.

شکل ج-۱- تغییرات شیب بر روی بازده جداسازی





نتیجه گیری کلی :

در طی آزمایشات انجام گرفته اگر ورمی کمپوست رطوبت بالاتری داشته باشد برای حفظ بازده جداسازی می بایست سرعت استوانه را بالا برد از آنجا که سرعت بالای استوانه باعث آسیب رسیدن به کرم می شود شیب دستگاه را افزایش می دهیم تا مدت زمان فرآیند جداسازی افزایش یابد. طبق آزمایشات انجام گرفته بهترین راندمان جداسازی سرعت چرخشی 50rpm، شیب ۱۵٪ و رطوبت ۴۰٪ گزارش داده شد.

فهرست منابع:

1. M. M. Manyuchi., T. Chitambwe., A. Phiri., P, Muredzi and Q, Kanhukamwe, “*Effect of vermicompost, vermiwash and application time on soil physicochemical properties*”, International Journal of Chemical and Environmental Engineering, accepted for publication, 2013.
2. M. M. Manyuchi., L. Kadzungura., A. Phiri., P, Muredzi and Q, Kanhukamwe, “*Effect of vermicompost, vermiwash and application time on soil micronutrients*”, International Journal of Engineering and Advanced Technology, 2 (5), 215-218, 2013.
3. V. Palanichamy, B. Mitra, N. Reddy, M. Katiyar, R. B. Rajkumari, C. Ramalingam and Arangantham, “*Utilizing Food Waste by Vermicomposting, Extracting Vermiwash, Castings and Increasing Relative Growth of Plants*”, International Journal of Chemical and Analytical Science 2 (11), pp. 1241-1246, 2011.



Design and manufacture of vermicompost and earthworm separator

Hamed akbari dizaji¹, Amin siah mansoori²
Department of Mechanics of Biosystems Engineering , Urmia
University, urmia

Abstract :

vermicompost is a organic and perfect combinatorial of nutrients fertilizer for plant growth. This fertilizer is generated by a worm called Eisenia feotida. because this worm food is organic materials,vermicomposting also known as waste management. There are many methods to separate the worms from vermicompost most common form of it in iran is new bed. this method is one the problems of manufacturers because of prolonging of harvest period of vermicompost. Mechanical method, which is also called screen, Separates worms from vermicompost in much less time the new bed does. According to experiments were carried out on the designed device ,by studing operationof parameters such as the slope of the device, the rotational speed of the Cylinder and the Moisture ,we could reach 95% separation efficiency.

keywords : Eisenia feotida, separating of worm from vermicompost, slope of device, rotational speed, moisture of vermicompost