پرورش کرم خاکی (*Eisenia foetida*)، اهمیت آن در تولید مکمل غذایی طیور و Vermicompost

فرشته قاسم زاده*[۱]، امیر آوان[۱]، مهدی حسنیان مهر[۱] و حسن کرمانشاهی[۲]

[۱] مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

[۲] مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی، گروه کشاورزی

تاریخ دریافت: ۸۷/۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۸

چکیده

ورمی کمپوست (Vermicompost) یکی ازغنی ترین کودهای آلی بوده که توسط گونه های خاصی ازکرم خاکی مانند *Eisenia foetida* (Savigny/1826) تولید می شود و کاربردهای فراوانی در پرورش گیاهان زینتی دارد. از جمله کاربرد های آن می توان به افزایش گلدهی گیاهان زینتی، کاهش زمان جوانه زنی دانه، افزایش محصول از لحاظ کمی و کیفی و غیره اشاره نمود. کرم خاکی به علت داشتن مقدار فراوان پروتئین و ویتامین در ساختار خود می تواند به عنوان غنی ترین منبع غذایی به ویژه از لحاظ انواع اسیدآمینه های ضروری در جیره غذایی ماکیان و آبزیان در نظر گرفته شود. استفاده ازکرمهای خاکی جهت بازیافت زباله های شهری به عنوان یکی از مهمترین روشهای بازیافت مواد مورد توجه است. جهت پرورش کرم خاکی *Eisenia foetida*، ۳۰۰ عدد کرم خاکی در ۱۳ بستر قرار داده شد و با کنترل روزانه pH، رطوبت و درجه حرارت، ورمی کمپوست طی ۷۵ روز تولید گردید. آنالیز شیمیایی این کود در مقایسه با کودهای معمول در کشاورزی نشان داد که درصد نیتروژن، پتاسیم، کلسیم، آهن و روی در این کود بیشتر است. با توجه به وفور مواد آلی اعم از ۱۵ نوع از اسیدهای آمینه آرژنین، سرین، متیونین، هیستیدین، آسپارتیک، لوسین، گلایسین، تیروزین، گلوتامیک و فنیل آلانین)، ۲ اسید چرب ضروری، قندها (پنتوزها، هگزوزها و هگزوز آمین)، ویتامینها (نیاسین، ریبوفلاوین، پنتوتنیک اسید، تیامین، B_{12}، B_6،اسید فولیک و بیوتین) در پودر کرم خاکی به عنوان یک مکمل غذایی در پرورش طیور و آبزیان, نیاز به تکثیر آن می تواند مورد توجه قرار گیرد.

واژه های کلیدی: *Eisenia foetida* ، ورمی کمپوست، بیوتکنولوژی، مکمل غذایی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۵۱۱۸۷۶۲۲۲۷ پست الکترونیکی: ghasemzd@um.ac.ir

مقدمه

کرم خاکی جزء شاخه کرمهای حلقوی، رده کم تاران و جانوری هرمافرودیت است واز طریق کلیتلوم که علامت بلوغ کرم خاکی است، جفت گیری می نماید. مدفوع کرم خاکی شامل مواد مغذی گیاهی است که پوشیده در غشای مخاطی ترشح شده از دستگاه گوارش کرم خاکی بوده و این ترشحات باعث افزایش ثبات و قوام مدفوع می شود که به عنوان ورمی کمپوست مورد استفاده قرار می گیرد(۱۳) . کرمهای خاکی زندگی گیاهی را بسیار بهبود می بخشند و خاک را سوراخ کرده و باعث نرمی آن می شوند . همچنین با جابه جایی ساقه ها ،شاخه ها و برگهای کوچک به درون خاک و نیز آوردن تعداد زیادی از خاکدانه های ریز به سطح خاک باعث افزایش نفوذ پذیری خاک در هنگام بارندگی می شوند (۵ و ۶).

بررسیهای انجام شده روی میزان پروتئین در کرم خاکی نشان می دهد که نسبت پروتئین به وزن خشک ۷۰w/w– ۶۰ درصد و مقدار فیبر آن ۵ درصد> می باشد. علاوه بر این مطالعات نشان می دهد که کرمهای خاکی نه تنها از

Archive of SID
www.SID.ir

لحاظ میزان پروتئین، بلکه از لحاظ نوع اسید آمینه، بخصوص اسید آمینه لیسین، اهمیت زیادی دارد(۲ و ۲۵). بنابراین از این جانور به علت داشتن مقدار فراوان پروتئین در ساختار خود می توان به عنوان غنی ترین منبع غذایی برای پرورش جانوران از جمله ماکیان و آبزیان نیزاستفاده کرد (۲ و ۲۴).

تولید ورمی کمپوست دارای بیشترین اهمیت در به کارگیری فرآیند تثبیت و سامان دهی زباله های آلی است. به طوری که همزمان با تولید ورمی کمپوست در دفع زباله ها و به حداقل رساندن مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف آنها بدون اینکه در بسیاری از موارد نیاز به تکمیل فرآیند باشد را فراهم می نماید (۳، ۱۰ و ۱۶). وجود زباله های آلی فاسد شونده باعث آلودگی منابع زیر زمینی می شوند. کرمهای خاکی قادرند این زباله های آلی را خورده و در مقابل، کود در اختیار اکوسیستم قرار دهند. بیشتر زباله های آلی تجزیه پذیر در محیط زیست توسط کرم خاکی قابل تبدیل به ورمی کمپوست می باشند (۸).

تولید ورمی کمپوست به عنوان یک فرآیند هوازی منجر به معدنی شدن نیتروژن می شود و در مورد تولید ورمی کمپوست نیز استفاده از کرمهای خاکی باعث افزایش این فرآیند و تسریع آن می گردد. خاصیت تحریک رشد گیاهان، توسط ورمی کمپوست و افزایش جذب مواد مغذی رشد و تولید بیشتر، متأثر از ترشحات کرم خاکی و دیگر میکروبهایی است که با مدفوع کرم خاکی ترکیب شده اند (۸ و ۲۳). ورمی کمپوست حاوی آنزیمهایی از قبیل پروتئاز، لیپاز، آمیلاز، سلولاز، لیگناز و کیتیناز می باشد. این آنزیمها به عملکرد خود در تجزیه زیستی مولکولهای بزرگ در خاک ادامه می دهند تا حملات میکروبی بعدی تسریع شود. ورمی کمپوست از نظر دارا بودن ویتامینها، آنتی بیوتیکها، هورمونهای رشد نیز ماده ای غنی می باشد (۱۲ و ۱۸). مطالعات انجام یافته بر روی ورمی کمپوست غنی از مواد مغذی، برتری آن را بر کمپوستهای معمولی و کودهای شیمیایی سنتز شونده به اثبات رسانده است(۱۲). در حالی که استفاده مداوم از کود شیمیایی میزان کربن آلی را کاهش داده و در نتیجه منجر به آبشویی بیشتر می گردد. با گذشت زمان انباشت نمکها موجب تغییر pH خاک و در نتیجه کاهش باروری آن می گردد و به دلیل کمبود خاکهای سطحی مطلوب، میزان باروری و حاصلخیزی خاک کاهش می یابد (۱۱). همچنین تولید ورمی کمپوست در مقایسه با تولید کمپوست معمولی می تواند کاهش بیشتری از فلزات سنگین قابل جذب توسط موجودات زنده را به همراه داشته باشد و شواهدی وجود دارد که نشان می دهد محصول این عمل ممکن است شامل ترکیبات هورمون مانندی باشد که باعث تسریع در رشد گیاه می شود. استفاده کاربردی دیگر از ورمی کمپوست در ترکیبات خاک گلدانی برای گیاهان خانگی و نیز به عنوان پوششی عالی در چمن پارکها است . ورمی کمپوست غربال شده که با خاک گلدان ترکیب شده است بستری عالی برای شروع رشد نشاهای جوان ایجاد می کند (۴، ۵ و ۱۸).

هدف اصلی از اجرای این تحقیق بررسی امکان تکثیر گونهٔ خاصی از کرم خاکی (*Eisenia foetida*) و تولید ورمی کمپوست و کاربرد آن در بیوتکنولوژی است.

مواد و روشها

برای تولید ورمی کمپوست، ۵۰۰ عدد کرم خاکی (*Eisenia foetida*) از کشور هندوستان تهیه و درجعبه های چوبی با ابعاد ۳۰x۲۰ قرار گرفت. بستر آن توسط چند لایه کاغذ عایق گردید تا مانع هدر رفتن کرم خاکی و پیله (غلافهای حاوی تخم کرم خاکی) در زمان تعویض محیط کشت گردد و همچنین امکان بازگشت دوباره پیله ها به بستر فراهم آید. شمارش کرم خاکی پس از هر مرحله تعویض محیط انجام شد. دوره پرورشی انتخابی در این تحقیق با توجه به دوره تولید مثلی کرم خاکی از ابتدای بهار تا اوایل پاییز سال ۱۳۸۷ انتخاب گردید. از لحاظ میزان نور با توجه

Archive of SID
www.SID.ir

به نور گریز بودن این جاندار، بسترها در اتاقی مرطوب و کاملاً سایه قرار داده شدند که از لحاظ روشنایی در طی روز و شب از وضعیت طبیعی محیط برخوردار بود. به جهت تهیه محیط کشت از مدفوع گاو، کود اسبی، سبوس و زباله سبزیجات با نسبتهای ۱:۱:۲ استفاده شد که با هم مخلوط شدند. سپس آبیاری شده و به مدت ۲ تا ۳ هفته در سایه نگهداری شدند (۱۲ و ۲۱). مخلوط کود گاوی در بسترهای مختلف محیط کشت برای سایر کرمها از جمله توبی فکس نیز مناسب است (۱).

توجه به این نکته ضروری است که درمحیط کشت، فلزات، آلومنیوم، پلاستیک، مواد شیمیایی، روغنها، حلالها، حشره کشها، صابون، رنگ، انواع مرکبات (پرتقال، لیمو، لیمو ترش، گریپ فروت) پیاز، سیر، غذاهای پرچاشنی و غذاهایی با میزان اسیدیته بالا نباید وجود داشته باشد. علاوه بر این، از گیاه خرزهره و دیگر گیاهان سمی و مدفوع سگ و گربه در محیط کشت استفاده نگردد، زیرا شرایط مطلوب برای محیط کشت کرم خاکی را تغییر می دهد (۱۲). شرایط مطلوب برای پرورش کرم خاکی عبارت از: ۱) دمای محیط: ۳۰-۲۰ درجه سانتی گراد؛ ۲) pH: ۷/۲- ۶/۵؛ ۳) رطوبت: ۳۰-۲۲ درصد. در ارتباط با رطوبت توجه به این نکته ضروری است که در صورت وجود رطوبت کافی در درون محفظه، لازم است دمای میانگین بستر در همه جای آن بین ۱۰-۵ درجه پایین تر از هوای محیط اطراف آن باشد (۲۰). چنانچه رطوبت محیط بیش از اندازه مورد نیاز باشد، امکان آلودگی محیط به حشرات به وجود می آید که برای مبارزه با آن می بایستی از اضافه نمودن آب به محیط خودداری نمود و چند لایه کاغذ مرطوب در بالای بستر قرار داد تا حشرات جذب آن شوند (۶). ۴) هوادهی: به صورت هفتگی در بهار و هر ۴ روز یکبار درتابستان انجام گرفت. بدین ترتیب که ۶ سانتیمتر از لایه های بالایی خاک بستر به آرامی مخلوط شد تا گازهای ایجاد شده خارج شوند. هوادهی به میزان زیاد سبب اکسیده شدن ترکیبات محیط کشت می گردد که سبب تغییر pH محیط می گردد(۱۷). ۵) دوره تغذیه: به صورت میانگین ۳ روز یک مرتبه انجام شد. ولی در زمان تولید مثل به علت نیاز غذایی یک روزدرمیان انجام گرفت. در زمان تعویض، بستر در محیطی روشن قرار داده شد که با توجه به نورگریز بودن کرم خاکی امکان برداشتن لایه ها به صورت سطحی ممکن گردید.

جهت آنالیز، ورمی کمپوست حاصله در محیط نیمه سایه قرار داده شد و سپس نمونه هایی از آن جهت آنالیز عناصر نیتروژن، فسفر، کلسیم، سدیم، منیزیم، آهن، روی، منگنز، مس، بور و آلومینیوم به آزمایشگاه زرآوند خراسان منتقل گردید.

نتایج و بحث

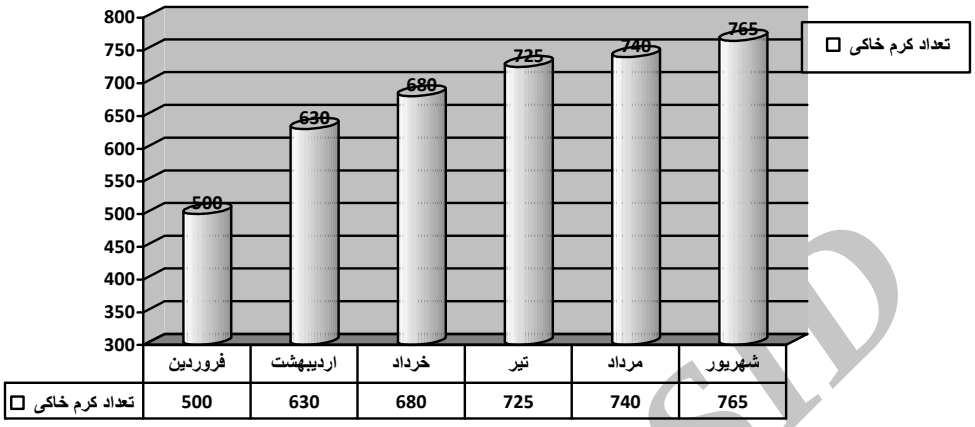
میانگین تعداد کرمهای خاکی شمارش شده در هر ماه و پس از هر دوره تعویض محیط کشت در شکل ۱ نشان داده شده است، بیشترین تعداد کرم خاکی در ماه شهریور به دست آمد که با توجه به دوره تولید مثلی کرم خاکی و امکان تکثیر بیشتر قابل انتظار بود. ثابت ماندن تقریبی تعداد کرم خاکی در طول ۴۰ روز ابتدای پرورش حداقل به دو دلیل قابل درک است: ۱) با توجه به نگهداری کرم خاکی طی یک دوره چهارروزه در محیط فشرده به دلیل جابه جایی از مبداء(هندوستان) به ایران امکان تولید مثل در روزهای آغازین چندان زیاد نبوده زیرا نیاز به سازش با محیط است. ۲) به دلیل عدم وجود پیله در محیط کشت اولیه. به علاوه رشد کم تدریجی تعداد کرمهای خاکی بین ماههای خرداد تا شهریور از یک سو به دلیل افزایش دمای محیط و از سوی دیگر به واسطه کاهش پیله گذاری در فصل تابستان است.

با توجه به نتایج حاصل از شمارش کرمهای خاکی در خرداد و تیر (شکل۲) و با توجه به سازش آنها در محیط جدید این افزایش تدریجی قابل انتظار بود. ولی در ماههای مرداد و شهریور (شکل۳) این افزایش تعداد و تولید ورمی

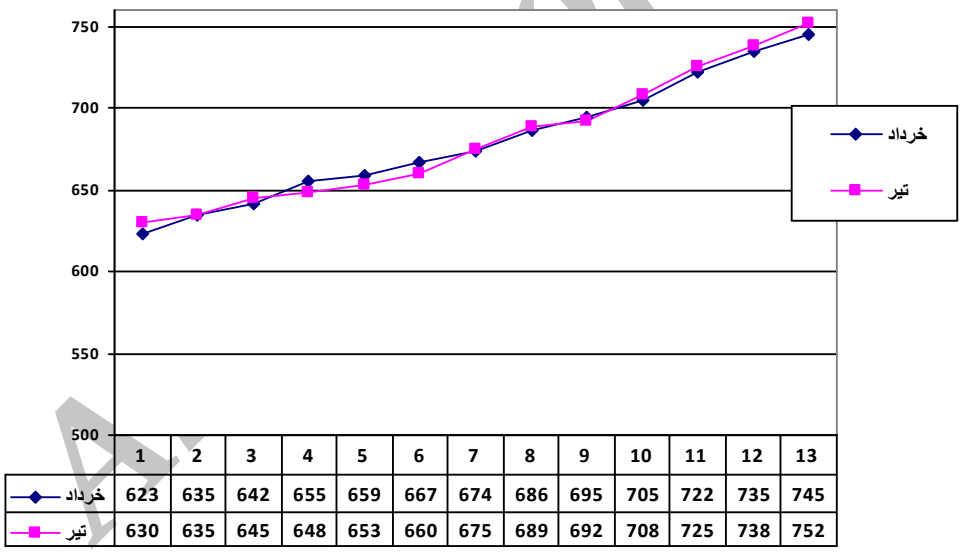
Archive of SID

www.SID.ir

کمپوست به دلیل سازش با شرایط محیطی قابل ملاحظه بود. کرم خاکی (۲۲) *Eisenia foetida* به دلیل سازش با اقلیم ایران، تولید پیله بیشتر و ورمی کمپوست بیشتر نسبت به کرم خاکی *Lumbricus terrestris* (۱۲ و ۱۹) کاربردی بودن استفاده ازآن را تأیید می کند.



شکل ۱- میانگین تعداد کرمهای خاکی شمارش شده در هر ماه

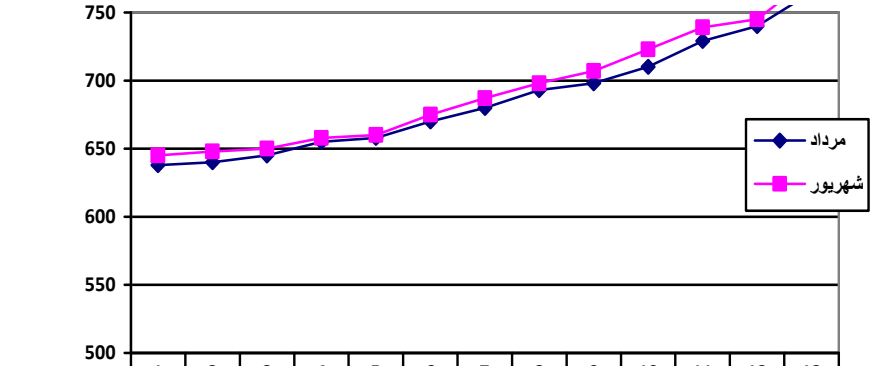


شکل۲- تعداد کرم خاکی در خرداد و تیر

با توجه به مقایسه فراوانی اسیدهای آمینه موجود در پودر کرم خاکی، پودر ماهی و گوشت (جدول۱)، نشان دهنده ارزش غذایی آن در تغذیه طیور و آبزیان می باشد(۲۴).

میزان ویتامینهای موجود در کرم خاکی در مقایسه با دیگر منابع پروتئینی (جدول ۲) نشان دهنده غنی بودن پودر کرم خاکی در مقایسه با مواد غذایی دیگر و کاربرد آن در تولید مکمل غذایی است (۷)

www.SID.ir



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
مرداد	638	640	645	655	658	670	680	693	698	710	729	740	765
شهریور	645	648	650	658	660	675	687	698	707	723	739	745	776

شکل۳- تعداد کرم خاکی در مرداد و شهریور

جدول۱- مقایسه بین ارزش غذایی کرم خاکی با پودر ماهی و خون (Vielma and Ovalles, 2003)

محتوی اسید آمینه						
اسید آمینه	پودر کرم خاکی	پودر کرم خاکی	پودر کرم خاکی	پودر ماهی	پودر گوشت	FAO/WHO
Asp	٦/٧-٧/١	٧/٥	٦/٦	٥/٩	٦/٥	–
Glu	٨/٢-٩/٠	١١/٧	١٥/٢	١٤/٨	١٣/٨	–
Ser	٠/٨-٠/٩	٣/٤	٥/١	–	–	–
Gly	٥/٣-٥/٧	٣/٧	٤/٨	٤/٠	٧/٢	–
Thr	٣/٢-٣/٦	٣/٤	٥/٢	٣/٧	٤/٦	٢/٨
His	٢/٣-٢/٥	٢/١	٢/٥	٢/٢	٢/٥	–
Ala	٣/٥-٤/١	٤	–	–	–	–
Arg	NQ	٥	–	–	–	–
Tyr	٠/٥-٠/٩٢	–	١/٢	٠/٥	١/١	٢/٨
Met	NQ	–	٢/٥	٢/٥	٣/٠	٢/٢
Val	NQ	٣/٨	٥/٣	٤/٩	٥/٧	٤/٢
Phe	٢/٩-٣/٥٣	–	٣/٨	٣/٦	٤/٢	٢/٨
Ile	٥/٣-٦/٢	٣/٦	٤/٨	٤/١	٦/٠	٤/٢
Leu	١٣/٨-١٦/٦	٦/٣	٨/٢	٧/١	٨/٤	٤/٨
Lys	٣/١-٤/٣	٥/٩	٧/١	٧/٢	١٠/٤	٤/٢

جدول۲- محتوی ویتامین موجود در کرم خاکی در مقایسه با دیگر منابع پروتئینی

	تیامین	نیاسین	B2	پنتانوئیک اسید	B12	پیرودکسین	اسید فولیک	بیوتین
جیره کرم خاکی	١٢/٩	٥٦٧	٥١	١٨/٤	٣٧٦٠	٦/٦	١/٩٤	١/٥٣
جیره ماهی	٠/٦٦	٥٥/٨	٤/٨٤	٨/٨	١٨٤/٨	٥/٩٤	٠/١١	٠/١٣
جیره دانه سویا	٢/٤٢	٢١/٥	٣/٠٨	١٣/٢	١/٩٨	٤/٨٤	٧/٤٨	٠/٣٣
خون	٠/٢٢	٣١/٤	١/٥٤	١/٧٦	٤٤	٤/٤	٠/١١	٠/٠٩
گوشت	٠/٢٢	٥٩/٦	٥/٢٨	٤/٦	٦/٨٢	٤/٨٤	٠/٤٤	٠/٠٨

مقادیر برحسب mg/kg بجز B12 که برحسب µg/kg است.

www.SID.ir

تولید ورمی کمپوست دارای بیشترین اهمیت در به کارگیری فرآیند تثبیت و سامان دهی زباله های آلی است. به طوری که همزمان با تولید ورمی کمپوست در دفع زباله ها و به حداقل رساندن مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف آنها بدون اینکه در بسیاری از موارد نیاز به تکمیل فرآیند باشد را فراهم می نماید(۹). با توجه به کیفیت ورمی کمپوست حاصله چه از لحاظ خواص فیزیکی آن: توانایی جذب و حفظ رطوبت، دانه دانه شدن، افزایش خاصیت هوادهی خاک، (۸ و ۱۴) و چه از لحاظ ترکیب شیمیایی و وفور عناصر مغذی برای گیاه (جدول ۳) امکان تولید انبوه کرم خاکی *Eisenia foetida* و استفاده از کود تولید شده در بیوتکنولوژی به منظور افزایش و نیز بهبود کیفی محصولات گیاهی و جانوری است (۱۵).

جدول ۳- مقایسه ورمی کمپوست تولید شده با کمپوست معمولی

ورمی کمپوسیت	کمپوسیت معمولی	خصوصیات
٦/٨	٧/٨٠	PH (میلی موس بر سانتی متر)
١١/٧	٣/٦٠	EC نیتروژن کل (درصد)
١/٩٤	٠/٨٠	نیتروژن نیتراتی (قسمت در میلیون)
٩٠٢/٢٠	١٥٦/٥٠	
٠/٤٧	٠/٣٥	P%
٠/٨٣٣	٠/٤٨	K%
٦/٧٥	٢/٢٧	Ca%
١/٣٦	<٠/٠١	Na%
٠/٤٦	٠/٥٧	Mg%
٢٢٣٠٧	١١٦٩٠/٠٠	Fe (ppm)
٦٥١/٩	١٢٨/٠٠	Zn (ppm)
٤٧٥/٠٠	٤١٤/٠٠	Mn (ppm)
٢٧/٠٠	١٧/٠٠	Cu (ppm)
٣٤/٠٠	٢٥/٠٠	B (ppm)
٧٠١٢/٠٠	٧٣٨٠/٠٠	Al (ppm)

با توجه به نتایج حاصله از آنالیز ورمی کمپوست درصد نیتروژن، پتاسیم، کلسیم، آهن، روی و آزمایشات گیاهی، نشان می دهد که این محصول از لحاظ مواد معدنی غنی تر از کودهای مصرفی در کشاورزی می باشد. ترکیبات معدنی و آلی فوق الذکر علاوه بر تأثیر بر فعالیت آنزیمها (به عنوان کو آنزیم ، فعال کننده آنزیم و یا تعدیل کننده فعالیت آنزیم) و فرآیندهای رشد و در چرخه رویشی و زایشی با اثر بر آنزیمها و هورمونهای گیاهی و افزایش سرعت تقسیم سلولی در مریستمهای انتهایی ساقه و ریشه و مریستمهای جانبی و کامبیومهای استوانه آوندی ودر افزایش germination-flowering-reproductive گیاهان (۱۵) و درختان زینتی و افزایش تولید محصول مؤثر می باشد (۶، ۸، ۱۶ و ۱۸). با توجه به تکثیر این گونه و تولید ورمی کمپوست حاصل از بازیافت زباله های شهری در کاهش آلودگیهای زیست محیطی و کاربرد آن در بیوتکنولوژی کشاورزی و پرورش آن برای تولید مکملهای غذایی، از این جانور می توان استفاده نمود(۳ و ۷).

تشکر و قدردانی

این پژوهش در قالب طرح تحقیقاتی با شماره۹/پ در تاریخ ۸۷/۱/۲۰ در دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد انجام شده است. در اینجا لازم است که ازمعاونت محترم پژوهشی دانشکده علوم و گروه زیست شناسی به دلیل پرداخت هزینه ها و در اختیار گذاشتن امکانات تشکر و قدردانی به عمل آید.

منابع

۱- ابراهیمی درچه، ع.؛ همامی م. ر. و نعمتی م. ۱۳۸۸. مقایسه کشت کرم توبی فکس در بستر کاهو و کود گاوی. مجله زیست شناسی ایران، ج ۲، ش ۱، صفحات ۱۰۹-۱۰۳.

2. Albarran, G.N. 1996. Formulation de alimentos concentrados para animales a partir de harina de lombriz. (Tesis de licenciatura, Ingenieria). Laboratorio de Ciencia de los Alimentos. Merida-Venezuela.Universidad de Los Andes, pp. 189.

3. Appelhof, M. 1982. Worms Eat My Garbage. Flower Press, Kalamazoo, Michigan. l00p.

4. Baker, G, H.1985, Formation- expulsion of earthworms (Lombricidae) from Irish peat soils. Soil Bid. Bioche.17: 113-114.

Archive of SID
www.SID.ir

5. Baker, G. H. Barreit, V, J., Grey'Gardner, R. and Buckerfleld, J. C, 1992. The life history and abundance of the introduced earthworms *Aporrecsodea trapoids* and A. *caliginous* (Annelid' Lumbricidae) in pasture soils in the Mount Lofty Ranges, South Australia- Aust. Australian Journal of Ecology. 17: 177-188.

6. Bansal, S. and Kapoor, K.K. 2000. Vermicomposting of crop residues and cattle with *Eisenia foetida*. Dung Biores. Technol. 73: 95–98.

7. Bay, N.V., 2002. Study of production and utilization Earthworms *(Perionyx excavatus)* as feed supplement in Chicken diet in order to improve scavenging Chicken production system at farmer level. Doctoral thesis. pp. 160.

8. Deborah L. M. and Oershung,G, 1992. The Rodale Book of composing. Rodale press. Emmaus. Pennsylvania. 278 p.

9. Edwards, C.A. (1988): Breakdown of animal, vegetable and industrial organic wastes by earthworms. In: Edwards, C.A. and Neuhauser, E.F. (eds.): Earthworms in waste and environmental management. SPB Academic Publishing, Hague, 391 pp.

10. Edwards, C.A. (2003): The effect of multiple applications of different organic wastes on the growth, fecundity and survival of *Eisenia foetida* (Saving)(Lumbricidae). Pedobiologia 47(4): 321–330.

11. Gajalakshmi, S., Ramasamy, E.V. and Abbasi, S.A. 2002. Vermicomposting of paper waste with the anemic earthworm *Lampito mauritii* Kingsburg. Indian J. Chem. Technol. 9: 306311.

12. Gupta, P.K. (2004). Vermicomposing for sustainable agriculture-Vol 1. Delhi, CA: Bookworm publishing Co Gunadi, 267 p.

13. Karaca, A. (2010). Soil Biology, Biology of Earth. Springer. 332 p.

14. Kaushik, P. and Garg, V.K. (2003): Vermicomposting of mixed soil textile mill sludge and cow dung with the epigamic earthworm *Eisenia foetida*. Bores. Technol. 90: 311–316.

15. Lal S. B. R. and Kothari, 1998. Technology for preparation of vermicompost from bio-agro waste and its effect on wheat crop. National Seminar on Mgt, of Natural Resources in Raj held.

16. Loh, T.C., Lee, Y.C. (2004): Vermicomposting of cattle and goat manures by *Eisenia foetida* and their growth and reproduction performance. Biores.Technol. 96: 11–114.

17. Malhiea, LB- 1974. Growing Earthworms for Fun and Profit.Zoology Series 1; 4-74-5M. Raleigh: North Carolina Cooperative Extension Service.

18. Pimenlel, D. 1980. Handbook of Energy Utilization in Agriculture, CRC Press, Boca Raion, FL., USA.

19. Rawn F, 1959. Estimating earthworm populations by using funneling. Nature (London) 184: 3661-1662.

20. Reeh, U. (1992): Influence of population densities on growth and reproduction of the earthworm *Eisenia foetida* on pig manure. Soil Biol. Bioche. 24: 1327–1331.

21. Satchell, J, E. 1955. An electrical method of sampling earthworm populations. Soil zoology: 356-364.

22. Satchell, J. E. 1969. Method of sampling earthworm populations. Pedohiologia 9: 20-25

23. Singh, N.B., Khare, A.K., Bhargava, D.S and Bhattacharya, S. (2004): Optimum moisture requirement during vermicomposting using *Perionyx excavatus*. App. Ecol. Environ.Res. 2(1): 53–62.

24. Vielma, R., Ovalles J., 2003 Nutritional value of earthworm flour (*Eisenia foetida*) as a source of amino acids and its quantitative estimation through reversed phase Chromatography (HPLC) and pre-column derivation with o-phthalaldehyde. Ars Pharmaceutica, 44:1**;** 43-58

25. Vielma-Rondon, R., Ovalles-Duran, J.F., Leon-Leal, A. and Medina, A. (2003). Nutritional value of earthworm flour (*Eisenia foetida*) as a source of amino acids and its quantitative estimation through reversed phase Chromatography (HPLC) and pre-column derivation with o-phthalaldehyde (OPA). Ars Pharmaceutica 44(1):43-58

Archive of SID

www.SID.ir

Earthworm breeding (*Eisenia foetida)*, its importance in fowl food complementary and vermicompost

Ghassemzadeh F.[1], Avan A.[1], Hasanian Mehr M.[1] and Kermanshahi H.[2]

[1] **Biology Dept., Faculty of Science, Ferdowsi University, Mashhad, I.R. of IRAN**

[2] **Agriculture Dept., Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, I.R. of IRAN**

Abstract

Vermicompost is one of the most nutritious organic compost which is produced by some species of earthworms such as (*Eisenia foetida)* and has several applications in plant cultivation. Increase in flowering and product, decrease in germination time are some examples of its application. Because of enormous amount of protein and vitamin in earthworm, it can be used as a new source of food complementary for fowl and fish. The importance of earthworm in garbage recycling is also taken into consideration. By controlling culture environmental parameters such as pH, moisture and temperature, 300 earthworms were placed in its appropriate media, to produce vermicompost in 75 days. Chemicals analysis between vermicompost produced in this research showed better quality than usual agricultural composts. Because the percentages of nitrogen, potassium, calcium, iron and zinc are higher in the vermicompost. The results showed the abundance of organic materials such as 15 amino acids (Arg, Ser, Met, His, Asp, Leu, Gly, Tyr, Glu, Phe), 2 essential fatty acids, sugars and vitamins (Niacin, Riboflavin, Pentoic acid, Thiamin, Folic acid, Biotin, B12 and B6). Thus, earthworms flour may be used in plant cultivation and also as a new source of food complementary for fowl and fish.

Keywords: *Eisenia foetida*, vermicompost, Biotechnology, Food complementary

Archive of SID

www.SID.ir