

ورمی کمپوست از تولید تا مصرف



!Error



تهیه و تنظیم:

دکتر محمد حسین ارزانش

مهندس نسرين عباسی

بাহمکاری مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

تابستان - ۱۳۹۰

سالانه میلیونها تن زباله های آلی دفن و یا سوزانده می شود و علاوه بر این که مشکلات زیست محیطی فراوانی را بوجود می آورد، هزینه های کلانی صرف حمل، دفن و یا سوزاندن زباله می شود. در روش دفن زباله، علاوه بر مشکلات و خطرات ورود نیترات و سایر مواد آلاینده به آبهای زیرزمینی، اشغال فضای بیشتر توسط مواد زاید از دیگر معایب این روش به شمار می روند. یکی از مهمترین روشهای فراوری زباله های شهری بازیافت آن به صورت ورمی کمپوست است. در نتیجه این فرایند، علاوه بر کاهش مشکلات بهداشتی و زیست محیطی، مقادیر قابل توجهی کود آلی به نام ورمی کمپوست تولید می شود.



شکل ۱- انباشت زباله یکی از مشکلات بشر در عصر حاضر

کشور ایران سالانه فقط از منابع زباله های شهری، ظرفیت توان تولید بیش از ۴ میلیون تن کود آلی ورمی کمپوست را دارا می باشد. در سال ۲۰۰۳ میزان تولید ورمی کمپوست در ایسلند یک میلیون تن برآورد شده است. در کشور هندوستان ۲۰۰/۰۰۰ کشاورز در این بخش مشغول به کار هستند و یک شرکت نیز در همین کشور با داشتن ۱۰ هزار نفر کارگر، ماهیانه ۵۰ هزار تن ورمی کمپوست تولید می کند. کشاورزان کوبایی در جهت تولید و مصرف ورمی کمپوست تا آنجا پیشرفت داشته اند که به جای کودهای شیمیایی نیز از این کود استفاده می کنند. در حالی که در کشور ایران با دارا بودن مشکلاتی همچون بیکاری، کمبود مواد آلی خاکهای کشور، گران بودن و مشکلات زیست محیطی کودهای شیمیایی و ... کشاورزان ایرانی هنوز با اسم ورمی کمپوست آشنا نیستند. استفاده از روش تولید ورمی کمپوست از دو جهت اهمیت دارد، نخست اینکه حجم زیادی از مواد زاید آلی با این روش بازیافت می شود و از نقطه نظر اقتصادی و محیط زیست مهم است. دوم اینکه استفاده از ورمی کمپوست تولید شده در اراضی کشاورزی سبب بهبود کیفیت خاک و رشد گیاهان می شود که صرفه اقتصادی فراوانی را می تواند بدنبال داشته باشد.

ورمی کمپوست

ورمی کمپوست، عبارت است از کود آلی بیولوژیک که در اثر عبور مداوم و آرام مواد آلی در حال پوسیدگی از دستگاه گوارش گونه هایی از کرم های خاکی و دفع این مواد از بدن کرم، حاصل می شود (علیخانی، ۱۳۸۵؛ Gupta، ۲۰۰۳). این مواد هنگام عبور از بدن کرم آغشته به مخاط دستگاه گوارش (موکوس)، ویتامین ها و آنزیم ها شده که در نهایت به عنوان یک کود آلی غنی شده و بسیار مفید برای ساختمان و بهبود عناصر غذایی خاک، تولید و مورد مصرف واقع می گردد. بنابراین، ورمی کمپوست فضولات کرم به همراه درصدی از مواد آلی و غذایی بستر و لاشه کرم هاست (Ismail و همکاران، ۲۰۰۳).



شکل ۲- ورمی کمپوست رسیده و آماده برای مصرف

به طور خلاصه می توان ویژگی های ورمی کمپوست را شامل موارد زیر دانست (عبدلی و روشنی، ۱۳۸۶؛ علیخانی، ۱۳۸۵، Nancarrow و Taylor، ۱۹۹۸):

- سبک و فاقد هرگونه بو
- عاری از علفهای هرز
- حاوی میکروارگانیسمهای هوازی مفید مانند ازتوباکتریها
- بالا بودن میزان عناصر اصلی غذایی در مقایسه با سایر کودهای آلی
- دارا بودن عناصر میکرو مانند آهن، روی، مس و منگنز
- دارا بودن مواد محرکه رشد گیاهی نظیر ویتامینها به ویژه ویتامین ب ۱۲
- قابلیت بالای نگهداری آب و مواد غذایی
- فرآوری آسان و سریع تر از کمپوست آلی
- عاری از باکتریهای غیر هوازی، قارچها و میکروارگانیسم های پاتوژن
- اصلاح کننده خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی خاک

■ وجود عناصر ازت، فسفر ، پتاسیم ، کلسیم ، آهن ، روی ، مس و منگنز

■ استفاده از ورمی کمپوست در تهیه چای کمپوست

تأثیر ورمی کمپوست روی خاک

کرم های خاکی در هنگام مصرف ماده آلی مقداری زیادی خاک نیز می خورند. مواد حاصل از تغذیه کرم خاکی بعد از دفع خاکدانه های مستحکمی را تشکیل می دهد که یکی از پایدارترین انواع خاکدانه ها و همچنین بهترین نوع خاکدانه ها یعنی خاکدانه های کروی هستند. در شکل زیر نحوه تشکیل و انتقال این خاکدانه ها به سطح خاک نشان داده شده است (Edwards, 2004).



شکل ۱۱- کرم خاکی و فضولات کرم خاکی که به سطح آورده شده اند.

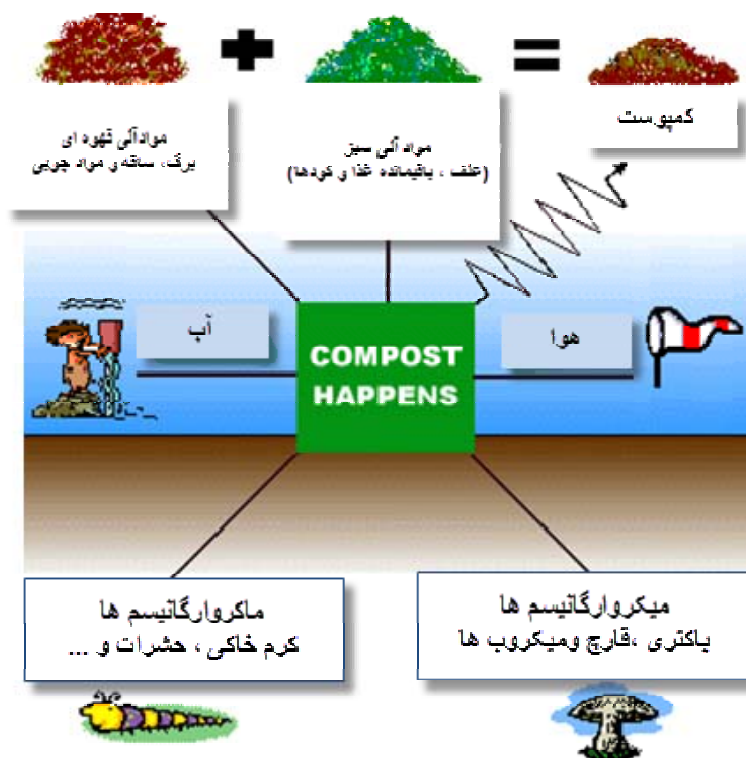
ورمی کمپوست در خواص فیزیکی ، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تأثیر بسزایی دارد. این کود اصلاح کننده خصوصیات فیزیکی ، شیمیایی و بیولوژیکی خاک بوده و علاوه بر وزن مخصوص کم ، فاقد هرگونه بو ، میکروارگانیسم های پاتوژن ، باکتری های غیر هـوازی ، قارچ ها و علف های هرز می باشد. ورمی کمپوست علاوه بر قابلیت جذب آب با حجم بالا ، شرایط مناسب جهت دانه بندی و قدرت نگه داری مواد غذایی مورد نیاز گیاهان را فراهم می نماید (Singh, 2004). ورمی کمپوست حاوی عناصر غذایی بسیار غنی به ویژه ازت بوده که به تدریج آنها را در اختیار گیاه قرار می دهد. (این نکته از نظر حاصل خیزی خاک بسیار پر اهمیت است) این کود در مقایسه با سایر کودهای آلی دارای میزان عناصر اصلی غذایی بالاتری است. ورمی کمپوست علاوه بر عناصر ماکرو مانند ازت ، فسفر و پتاسیم که در فعالیتهای حیاتی گیاه نقش اساسی دارند حاوی عناصر میکرو مانند آهن ، مس ، روی ، منگنز نیز می باشد. علاوه بر این با داشتن موادی مانند ویتامین B12 و اکسین عوامل محرک رشد گیاه را فراهم می آورند.

جدول ۲- ترکیب عناصر غذایی ورمی کمپوست

ورمی کمپوست / کمپوست	نیتروژن (گرم بر کیلوگرم)	فسفر (گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم (گرم بر کیلوگرم)	بر (گرم بر کیلوگرم)	کلسیم (گرم بر کیلوگرم)	آهن (گرم بر کیلوگرم)	منیزیم (گرم بر کیلوگرم)	منگنز (گرم بر کیلوگرم)	سدیم (گرم بر کیلوگرم)	گوگرد (گرم بر کیلوگرم)	روی (گرم بر کیلوگرم)
بقایای غذایی	۱۳	۲,۷	۹,۲	۲۳,۳	۱۸,۶	۲۳,۳	۴,۳	۰,۶	۰,۸	۲,۶	۰,۲
کود گاوی	۱۹	۴,۷	۱۴,۰	۵۷,۷	۲۳,۲	۳۴,۵	۵,۸	۰,۱	۳,۳	۵,۵	۰,۵
ضایعات کاغذ	۱۰	۱,۴	۶,۲	۳۱,۴	۹,۲	۱۷,۸	۷,۶	۰,۴	۰,۶	۱,۹	۰,۱

فرایند تولید ورمی کمپوست

برای تولید ورمی کمپوست لازم است مواد آلی قابل تجزیه در اختیار کرم های خاکی قرار داده شود و سپس شرایط مناسب برای تکثیر و نگهداری کرم های خاکی فراهم آورد و از آنها در برابر دشمنان طبیعی محافظت نمود. در مرحله آماده سازی بستر مورد نیاز کرم های خاکی لازم است ابتدا ذرات آلی به قطعات کوچکتر تقسیم و سپس آماده سازی اولیه بر روی آنها انجام شود. همان طوری که از شکل زیر معلوم است توده ماده آلی در مجاورت رطوبت ، اکسیژن و دمای مناسب و در حضور میکرو ارگانیسم های تجزیه کننده ماده اولیه برای کرم های خاکی را فراهم نموده و در ادامه در اثر عبور مواد از دستگاه گوارش کرم خاکی مواد آلی به ماده ای قهوه ای تا سیاه رنگ به نام ورمی کمپوست تبدیل می شوند. در ادامه نیز به بررسی هریک از اجزای تشکیل دهنده در تولید ورمی کمپوست پرداخته می شود (Tripathi و همکاران، ۲۰۰۵).



۱- مواد آلی مورد نیاز برای تولید ورمی کمپوست

مواد مختلفی مانند پهن حیوانات ، پسماند های کشاورزی ، ضایعات کاغذ و پوشاک ، ضایعات جنگلی ، خرده برگ های سطح شهر، ضایعات شهری ، ضایعات صنعتی و لجن حاصل از بیوگازو بستر قارچ ها خوراکی رامی توان برای تولید ورمی کمپوست استفاده نمود(Edwards، ۲۰۰۴؛ Gupta ، ۲۰۰۳).



شکل ۴- مواد حاصل از ضایعات کشاورزی و جنگلی

معمولاً نسبت کربن به نیتروژن یکی از فاکتورهای مهم در انتخاب مواد اولیه برای تولید ورمی کمپوست است. در جدول ۱ نسبت کربن به نیتروژن در برخی از مواد اولیه در تولید ورمی کمپوست آورده شده است.

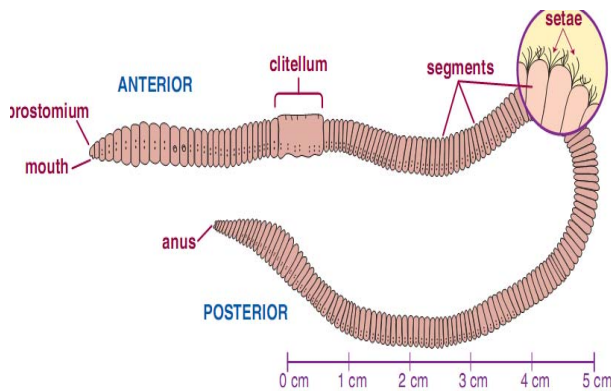
جدول ۱- نسبت کربن به نیتروژن مواد اولیه در تولید ورمی کمپوست

مواد زاید آلی	C:N	ورمی کمپوست	C:N
پوسته شلتوک برنج	۴۳/۰۰	پوسته شلتوک برنج	۲۳/۹۱
لجن فاضلاب	۱۰/۶۹	لجن فاضلاب + خاک اره	۱۴/۷۳
زیاله شهری	۲۷/۳۵	زیاله شهری	۱۶/۷۶
برگ درخت	۳۳/۲۶	برگ درخت	۱۸/۸۸
کاه گندم	۷۹/۲۰	کاه گندم + اره (C:N=۲۰)	۲۷/۰۳
خاک اره	۴۰۷/۷۰	خاک اره	۴۸/۳۰
کود گاوی	۴۹/۶۸	کود گاوی	۱۸/۴۳
فیلتر کیک نیشکر	۷۷/۳۸	فیلتر کیک نیشکر	۱۵/۵۹

تولید ورمی کمپوست بدون اطلاع از چرخه زندگی و ویژگی های کرم خاکی کامل نخواهد بود. لذا در ادامه به طور خلاصه بعضی از ویژگی های این جانور سودمند و چرخه زندگی آن به طور خلاصه آورده می شود.

۲- کرم های خاکی

داروین (۱۸۳۷) برای نخستین بار اثر برخی از کرم های خاکی را در حاصلخیزی خاک اعلام کرد. از نظر پیشینه تاریخی، کرم های خاکی در حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش به وجود آمده و از آن زمان تا حال شاهد تکامل گونه های مختلف گیاهی و جانوری بوده اند. شکل ظاهری این موجودات در طی این مدت تغییر چندانی پیدا نکرده و هم اکنون نیز بین گونه های مختلف آنها از این نظر تفاوت قابل توجهی به چشم نمی خورد. کرم های جانورانی استوانه ای و لوله ای شکل هستند. بدن آنها از تعداد زیادی حلقه تشکیل شده است. تعداد حلقه ها و طول کرم های خاکی در گونه های مختلف متفاوت است. تعداد این حلقه ها در دامنه ای از ۸۰ تا ۱۹۰ تغییر می کند. آخرین حلقه، حلقه مقعدی نام دارد و در حلقه اول دهان قرار دارد که عمل گرفتن و فرو بردن غذا را بر عهده دارد. اندازه کرم خاکی از ۲۳ تا ۲۱۰ میلی متر متغیر است (Edwards, ۲۰۰۴; Gupta, ۲۰۰۳).



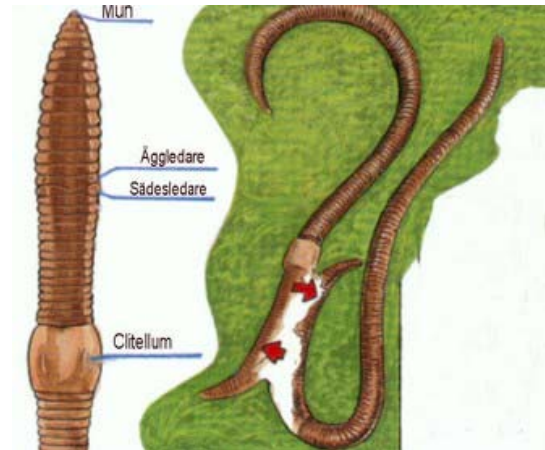
شکل ۵- حلقه ها و اجزای مختلف کرم خاکی

حلقه خاصی بر روی حلقه های کرم خاکی وجود دارد که به آن کلیتلوم (Clitellum) یا حلقه جنسی می گویند که در قسمت جلویی بدن قرار دارد. این اندام بر خلاف دیگر حلقه های بدن که حاوی موهای سطحی است مویی ندارد. کار این اندام در مرحله تولید مثل است.



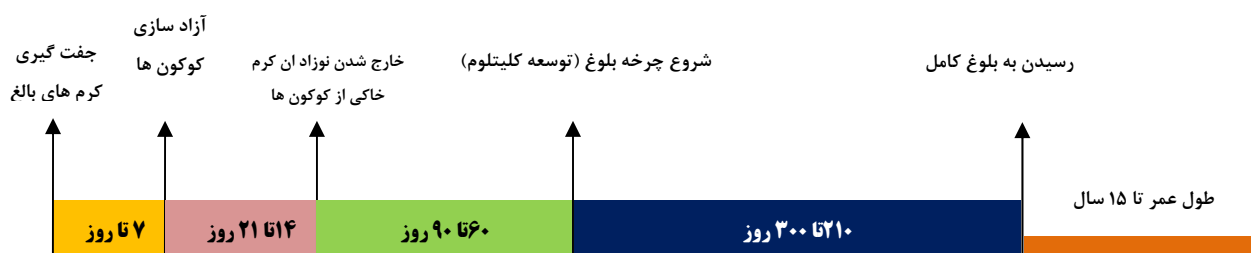
شکل ۶- موهای روی سطح حلقه در کرم های خاکی (بريستل)

کرم های خاکی جزو جانوران همافرودیت می باشند، یعنی هر کرم اندام های نر و ماده را توامان دارد، ولی نهایتاً کرم با اتصال به جفت دیگر از طریق دو کلیتلوم و تبادل اسپرم عمل جفت گیری را انجام می دهد.



شکل ۷- نحوه مبادله اسپرم در کرم های خاکی

سپس هر کرم یک کیسه تخم ریزی در کلیتلوم خود تشکیل می دهد. کیسه های تخم ریزی یا همان کوکون ها به رنگ زرد کهربایی بوده و در داخل آن حدود ۳-۷ نوزاد لارو وجود دارد. بنابراین افزایش تعداد کرم ها در هر نسل به صورت تصاعد نسبتاً هندسی، خواهد بود (Edwards, ۲۰۰۴؛ Gupta, ۲۰۰۳)..



شکل ۸- چرخه زندگی تحت شرایط مطلوب

وزن هر کرم بالغ بین ۰/۵ تا ۱ گرم بوده و در هر کیلوگرم حدود ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ نخ کرم وجود دارد. فاصله بین دو نسل (از تخم تا تخم) در شرایط نرمال حدود ۳ ماه بوده و عمر کرم ها بین یک تا ۱۵ سال متغیر است.



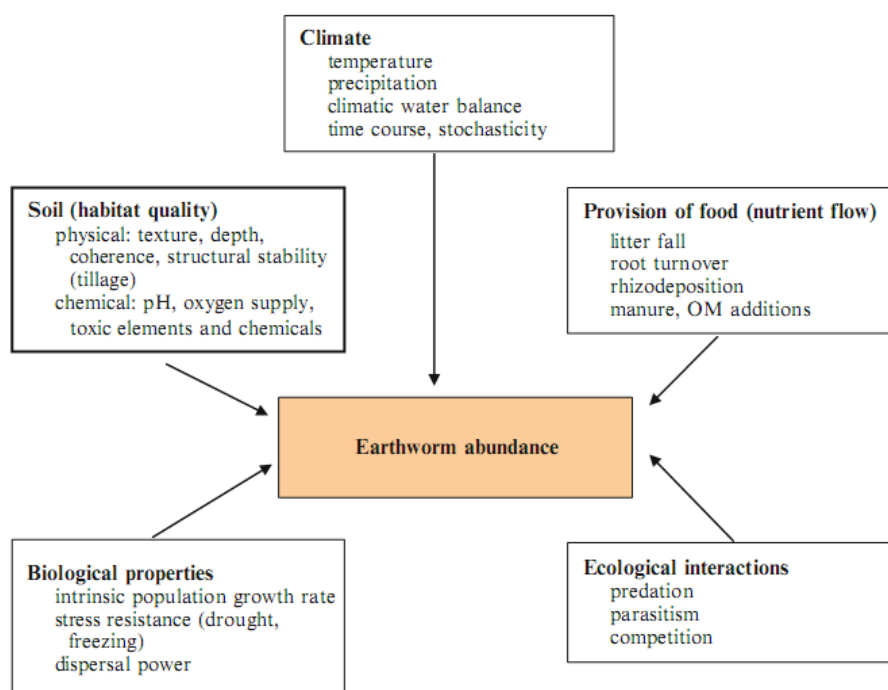
Photo Courtesy North American Bait Farms, Inc.



شکل ۹- تخم های کرم خاکی (کوکون) و اندازه آنها در مقایسه با گیره کتاب

۳- شرایط محیطی

تعداد کرم های خاکی از محلی به محل دیگر و از نقطه ای به نقطه ای دیگر در توده یا پشته مواد آلی متفاوت است که به عوامل مختلفی بستگی دارد. از جمله این فاکتورها می توان به فاکتورهای اقلیم ، تغذیه ، کیفیت خاک و ویژگی های بیولوژیکی اشاره نمود.



شکل ۱۰- فاکتورهای موثر در فراوانی کرم های خاکی در مزرعه

به طور کلی در حدود ۲۷۰۰ گونه مختلف از کرم های خاکی وجود دارند که بسته به موضوع کار و هدف، گونه انتخابی متفاوت خواهد بود. یکی از مهمترین گونه های کرم خاکی که در سطح جهان برای تولید ورمی کمپوست استفاده می شود کرم خاکی ببری یا ایزنیا فوتیدا (*Eisenia foetida*) می باشد. این جانور با تغذیه از مواد آلی موجود در طبیعت آن را به کود آلی مغذی تبدیل نموده به گونه ای که در حال حاضر این کود به عنوان یکی از غنی ترین کودهای آلی بیولوژیک شناخته شده در دنیا کاربرد دارد. همچنین گونه لامپیتو ماریتی (*Lampite mauritti*) به منظور مدیریت و بهبود ساختمان خاک مورد استفاده قرار می گیرد. ولی مناسب ترین گونه برای تولید ورمی کمپوست، گونه ایزنیا فوتیدا بوده که به رنگ قهوه ای مایل به قرمز و کوچکتر از کرم های خاکی معمولی می باشد (علیخانی، ۱۳۸۵).

موارد استفاده ورمی کمپوست

بی گمان بایستی استفاده از کودهای شیمیایی زیان آور در کشاورزی را متوقف کرد. کودهای شیمیایی عامل اصلی آلودگی آب های زیر زمینی و هوا است. که سرانجام بر سلامتی انسان اثر می گذارند. اینک ظرفیت جایگزینی کودهای شیمیایی با کودهای زیستی مانند ورمی کمپوست وجود دارد. ورمی کمپوست فرآورده کاملاً طبیعی بوده و محصولی مصنوعی نیست. بنابراین مسئله ای را در مورد آلودگی آب و هوا در پی نخواهد داشت. ورمی کمپوست شامل همه ترکیبات لازم برای رشد سالم گیاهان است. از طریق کود آلی و کود گیاهی، فرآورده های مزارع و باغ ها، مواد مغذی ضروری بیشتری دریافت کرده و این امر می تواند عملکرد محصول را بین ۲۰ تا ۶۰ درصد افزایش دهد. ورمی کمپوست ارزان تر از کودهای شیمیایی است و برای کشاورزان نیز با صرفه و سود آور است. هزینه تولید هر تن کود در کشور هند بین ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ روپیه برآورد می شود. در حالی که قیمت یک بسته یک کیلوگرمی ورمی کمپوست ۱۵ روپیه است. ورمی کمپوست فروش خوبی در مناطق شهری برای استفاده در باغ ها، مزارع و در مناطق روستایی برای بارور کردن محصولات کشاورزی دارد. در سال های اخیر نیز که بحث تحریم و کم کردن واردات کودهای پتاسیمی و فسفوری مطرح است استفاده از ورمی کمپوست می تواند به عنوان جایگزین مناسب برای آنها مطرح شود.





شکل ۱۲ - موارد استفاده از ورمی کمپوست در زراعت و باغبانی

تولید ورمی کمپوست

فناوری تولید ورمی کمپوست از نظر اکولوژیکی و اقتصادی، فرایندی در خور اجرا و با حداقل امکانات و به وسیله مردم عادی قابل انجام است. همچنین، نقش موثری در مدیریت خاک و باز یافت زباله های آلی دارد. ورمی تکنولوژی راهکاری برای تبدیل ضایعات آلی به فراورده های سودمند مانند ورمی کمپوست از طریق کرم های خاکی است. برای تولید ورمی کمپوست باید کرم های خاکی مناسب را ابتدا تهیه نموده و سپس شرایط محیطی و تغذیه ای را مناسب نمود. کرم های خاکی غذای بسیار غنی را دوست ندارند. گونه **ایزینیا فوتیدا** قادر به تغذیه از مواد نیمه پوسیده مانند کود گاوی، کود اسبی (کودها باید خشک باشند)، کاه و کلش غلات و برخی زایدات و بقایای گیاهی می باشد (علیخانی، ۱۳۸۵). در داخل این بستر اصلی می توان مواد تازه ای چون زایدات سبزیجات و میوه جات، مواد آلی و قابل تجزیه زباله های خانگی، پسماندهای کارخانجات غذایی و حتی لجن و فاضلاب (به جز فاضلاب صنعتی)، اضافه نمود. رطوبت مطلوب بستر، هوادهی، تغذیه و جلوگیری از سفت شدن بستر و نگهداری pH در حد ۷-۸ از نکات کلیدی در تولید ورمی کمپوست می باشد. به طور کلی باید عنوان نمود که بقایای آلی غنی از نیتروژن به جز کود مرغی که برای کرم ها سمی است، برای بستر لازم و ضروری است. این کرم ها در خارج از سفره غذایی حرکت نمی کنند و به همین خاطر جمعیت این کرم ها بسته به دسترسی آنها به مواد غذایی رشد کرده و تثبیت می شود. این کرم ها از نور آفتاب و بارندگی گریزان بوده، باید آنها را از این دو عامل محافظت نمود. لذا در اولین مرحله لازم است ابتدا بستر های مناسب کرم خاکی را در مکان مناسب و سرپوشیده تهیه نمود.

تهیه بستر کشت یا تکثیر کرم های خاکی

بستر های مختلفی برای این منظور می توان تهیه نمود اما در این مجموعه تنها به ارائه دونوع بستر پرداخته می شود (Gupta, ۲۰۰۳).

۱- بستر سیمانی :

یک مخزن سیمانی به طول ۲ متر و عرض ۱ متر با عمق ۱ متر درون یا بر روی زمین آماده نمائید. این مخزن در قسمت انتها دارای یک خروجی برای تخلیه آب اضافی است. در لایه زیرین این مخزن سیمانی یک لایه به ضخامت ۵ سانتی متر از آجرهای شکسته و سنگریزه درشت آماده سازید. این لایه به خروج آب اضافی از عمق مخزن کمک می کند. بر روی این لایه خاک به ضخامت ۱۵ سانتی متر بریزید. که به این لایه اصطلاحاً لایه پایه گفته می شود. بر روی این لایه پایه ، پهن حیوانات را به ضخامت حداقل ۵ سانتی متر قرار دهید. حداقل ۱۰۰ عدد کرم خاکی را بر روی این لایه قرار دهید. این لایه ها را با استفاده از آب مرطوب نمائید. بر روی این لایه می توان لایه ای از مخلوط برگ ، پهن حیوانات و مخلوط های دیگر از مواد آلی را قرار داد. بهتر است روی این لایه ها با برگ نخل یا شاخ و برگ درختان دیگر پوشانده شود.



شکل ۴- نمونه هایی از یک بستر سیمانی

۲-بستر پشته ای

برای ایجاد پشته ها مراحل کار به شرح زیر است.

۱ - زمینی مسطح، بدون سنگ و کلوخ و خرده شیشه انتخاب و سطح آن را مرطوب و سپس کاملاً کوبیده تا سفت شود. علت این امر جلوگیری از ایجاد هیبرید کرم های مورد استفاده با کرم های خاکی معمولی و زایل شدن آنها می باشد.

۲ - برای محافظت کرم ها در برابر بارندگی و نور آفتاب سایبانی از مواد مختلف ایجاد نمائید.



شکل ۱۳- ایجاد سایه بان بر روی پشته

۳ - پشته ای از کود گاوی نیمه پوسیده به شکل گنبدی به عرض ۷۰ و ارتفاع ۵۰ سانتی متر و طول دلخواه ایجاد و به منظور خروج شیرابه کود با میزان فراوانی آب شسته شود.



شکل ۱۴- ایجاد پشته برای بستر کشت کرم های خاکی

۴ - در طول خط الراس پشته به عمل ۱۵ سانتی متر شیاری ایجاد و داخل آن کرم های خاکی را آزاد نمایید. سپس روی کرم ها کود ریخته شود.

۵ - پشته به صورت روزانه به منظور حفظ رطوبت آبپاشی شوند.

۶ - کرم ها از پشته پس از تولید ورمی کمپوست با استفاده از غربال کرم ها جداسازی و برای مراحل بعدی در جای مناسبی نگهداری شوند.

اصول مدیریتی پرورش کرم های خاکی

۱- بر طبق نیاز کرم ها به آنها غذا بدهید. یک کیلوگرم ضایعات آلی برای تغذیه کرم ها به اندازه ۲ کیلوگرم کافی است.

۲- رطوبت را در بستر کشت در حال مطلوب نگهدارید. بسته به شرایط آب و هوایی می تواند بعد از ۲ تا ۷ روز اقدام به آبیاری پشته ها نمایید.

- ۳- به منظور هوادهی بهتر محتویات بستر کشت کرم های خاکی را به صورت هفتگی بررسی و اقدام به وارونه کردن مواد بستر نمایید.
- ۴- گودال یا بستر را در زیر سایبان نگهدارید.
- ۵- دمای بستر کشت باید بین ۱۲ تا ۲۵ درجه قرار داشته باشد.
- ۶- pH بستر کشت را به طور منظم بررسی و بین ۶ تا ۸ ثابت نمایید.
- ۷- روی بستر کشت را با استفاده از کیسه گونی برای جلوگیری از تخم گذاری مگس بهتر است بپوشانید.

طریقه مصرف ورمی کمپوست

معمولاً ورمی کمپوست را در باغبانی با نسبت های برابر با کود دامی مخلوط و برای هر درخت بین ۳ تا ۵ کیلو گرم در حلقه ای به عمق ۱۵ تا ۳۰ و عرض ۶۰ تا ۱۰۰ سانتی متر در اطراف پایه درخت قرار می دهند. سپس این قسمت با مخلوطی از ورمی کمپوست و کود دامی پر می شود. بر روی این مخلوط نیز یک لایه خاک می ریزند.

در زراعت نیز می توان ورمی کمپوست را به میزان ۵ تا ۱۰ تن درهکتار در هنگام کاشت به همراه نیمی از مقدار توصیه کودی منطقه برای زراعت گندم استفاده نمود (Nagavallem و همکاران، ۲۰۰۴).

۱. پرورش کرم‌های مولد ورمی کمپوست و کشاورزی پایدار/ تالیف تی. وی. ساتی؛ ترجمه حسینعلی علیخانی. - تهران: آبیژ، ۱۳۸۵. ۱۶۴ص.
۲. عبدلی، م.ع.، روشنی، م.ر.، ۱۳۸۶. ورمی کمپوست (طراحی، ساخت و اجرا). انتشارات دانشگاه تهران.
۳. قهرمانی، ز. اله دادی، ا.، اکبری، غ.ع. ۱۳۸۶. تولید ورمی کمپوست و فراورده های جانبی آن . دانشگاه تهران. ۱۷۰ص.
4. Edwards, Clive A. (Ed.) *Earthworm Ecology*. Boca Raton: CRC Press, 2004. Second revised edition.
5. Nancarrow, L., Taylor, J.H. 1998. *The Worm Book: The Complete Guide to Worms in Your Garden*. Ten Speed Press. 152p.
6. Gupta P.K. 2003 Why vermicomposting? In: *Vermicomposting for sustainable agriculture*, Agrobios (India), Agro House, Jodhpur, pp.14-25.
7. Ismail S.H, Joshi P and Grace A. 2003. The waste in your dustbin is scarring the environment – The technology of composting, *Advanced Biotech (II)* 5: 30-34.
8. Singh D.P. 2004 Vermiculture biotechnology and biocomposting In: *Environmental microbiology and biotechnology* (Eds. Singh, D.P. and Dwivedi, S.K.). New Age International (P) Limited Publishers, New Delhi, pp. 97-112.
9. Tripathi Y.C, Hazaria P, Kaushik P.K and Kumar A. 2005 Vermitechnology and waste management In: *Verms and vermitechnology*, (edi:A.Kumar) A.P.H.Publishing corporation, New Delhi, pp. 9-21.
10. Nagavallem, KP. Wani, SP. Lacroix, S. Padmajas, VV. Vineela, C. Baburao, M. Sahrawat, KL. 2004. Vermicomposting: Recycling wastes into valuable organic fertilizer. *Global themr on Agroecosystems*, report. No. 8.