

عنوان مقاله: نقش ایزونیا فوتیدا و کود حاصله از آن (ورمی کمپوست) در ایران

نویسنده: آیدا شریعتمداری- دانشجوی کارشناسی مهندسی منابع طبیعی محیط زیست

تماس با نویسنده: aidashariatmadari@Gmail.com

منبع: مراجع و مأخذ در پایان مقاله ذکر گردیده است.

### نکات:

۱- این مجله سئویت مطالب برج شده در این مقاله بر همه نویسندگان آن می باشد.

۲- استناد از مطالب این مقاله تنها با ذکر نام نویسنده و منبع آن مجاز می باشد.

۳- برای دریافت و یا ارسال مقاله به دبیرات مقاله دانشات به نشانی [www.maghaleh.net](http://www.maghaleh.net) مراجعه فرمایید.



## نقش ایزونیا فوتیدا و کود حاصله از آن (ورمی کمپوست) در ایران

سعید رضا عاصمی ۱ و آیدا شریعتمداری ۲\*

۱- استاد راهنما و مدیر گروه رشته مهندسی منابع طبیعی- محیط زیست  
دانشگاه آزاد اسلامی

۲- دانشجوی کارشناسی مهندسی منابع طبیعی - محیط زیست

### چکیده

چند دهه‌ای است که با رخداد‌های بزرگ فرآیندهای صنعتی در پهنه گیتی، زباله‌ها نیز به همراه آلودگی‌های روز افزون خاک، آب و هوا زنجیره محیطی و زیستگاه آدمیان را به سختی با تهدید ناخواسته ای روبرو نموده است. در زمینه مبارزه با چنین مشکل فراگیری مراکز پژوهشی و اجرایی تلاش و کوشش پیگیری را در رویارویی و مبارزه آغاز کرده است. از روش‌های بسیار مؤثر در مبارزه و خنثی سازی اثرات نامطلوب زباله‌ها تبدیل آنها به کود است تکنیک تبدیل کود از زباله بطور علمی و عملی در سال‌های اخیر آغاز شده. کمپوستینگ، تجربه مواد زاید قابل تجزیه بیولوژیک توسط جانداران ذره بینی است که توانایی شکست ملکولهای بزرگ مواد آلی را دارا می‌باشند پس از انجام مراحل تحقیقات و آزمایشات گوناگون موجودی ارزشمند بنام کرم خاکی توانسته یکی از عمده ترین نیازمندی‌های بستر گل و گیاه یعنی مواد آلی را با وجود فضولات این جانور تامین نماید. سابقه تحقیق و تولید این کود به حدود سه دهه پیش در کشورهایی نظیر ارمنستان، استرالیا، ایالات متحده آمریکا و هندوستان بازمی‌گردد متأسفانه، تحقیق و تجربه در این زمینه در ایران به کمتر از پنج سال گذشته محدود می‌شود روشی است که چنین ارگانیزم‌هایی را جهت افزایش میزان تجزیه بقایای آلی تحت کنترل مورد استفاده قرار می‌دهد. این فرآیند طبیعی، مواد آلی را به ماده ای غنی مبدل کرده مکتلی بسیار سودمند برای خاک ایجاد می‌نماید. ترکیبات هوموسی تولید شده به راحتی توسط گیاهان قابل جذب است. به این ترتیب باعث بهبود وضعیت خاک‌های اراضی زیر کشت و در نتیجه کاهش استفاده از کودهای شیمیایی ورمی کمپوست نوعی کود غنی شده و طبیعی از تبدیل پسماندهای گیاهی و تجزیه شونده هاست که با استفاده از نوعی کرم زنده به قابلیت تولید می‌رسد. برای نگهداری از گیاهان در هر حالت و محلی مانند گلخانه‌ها، باغ‌ها و مزارع مواد آلی مورد نیاز است که ورمی کمپوست که حاصل یک فعالیت بیولوژیک یک نوع کرم خاکی است مواد آلی موجود در طبیعت را به کود آلی مغذی تبدیل و این نیاز را تامین می‌کند. برای حفظ گیاهان، نگهداری گلخانه‌ها، گسترش مزارع و درختان میوه نیازمند مواد آلی می‌باشیم.

واژه های کلیدی : ورمی کمپوست - کرم خاکی - ایزونیا فوتیدا-بیوارگانیک- مواد آلی دفعی

\*نویسنده مسئول

فکس : ۰۲۱-۲۳۸۴۳۷۶۲

تلفن: ۰۲۱-۲۲۹۶۴۸۳۳

همراه : ۰۹۱۲۵۶۴۸۴۱۰

ایمیل: shariatmadari@irisl.net

## مقدمه

از نظر پیشینه تاریخی، کرم‌های خاکی در حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش به وجود آمده و از آن زمان تا حال شاهد تکامل گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری بوده‌اند. شکل ظاهری این موجودات در طی این مدت تغییر چندانی پیدا نکرده و هم اکنون نیز بین گونه‌های مختلف آنها از این نظر تفاوت قابل توجهی به چشم نمی‌خورد. این موجودات ارزشمند، به مدت چندین میلیون سال اراضی موجود در سطح کره زمین را در کمال آرامش و سکوت، زیر و رو کرده و بدین صورت نقش مهمی در جریان چرخه عناصر ایفا نموده‌اند کرم‌های خاکی دارای بدنی کشیده، بندبند، فاقد استخوان دارای کوتیکول حامل تارها و دستگاه گوارش لوله‌مانند که به مجرای دفعی ختم می‌شود، هستند. طول این جانور برحسب گونه از یک سانتی‌متر تا بیش از ۲ متر بالغ می‌گردد

این جانور اغلب دوجنسی یا هرمافرودیت هستند و هنگام بلوغ بر روی اپیدرم آنها یک منطقه متورم ظاهر می‌شود که آنرا کمر بند تناسلی گویند. این قسمت پيله‌ای ترشح می‌کند که تخم‌ها را دربر می‌گیرد. کرم‌های خاکی فاقد مرحله مشخص لاروی بوده و نوزادان آنها پس از خروج از تخم و پيله، رفته‌رفته بالغ می‌شوند. کمپوست به دست آمده از زباله آلی، حاوی مقدار فراوانی عناصر معدنی بوده که پاره‌ای از آنها برای رشد گیاهان ضروریست. مهمترین این عناصر که obligo elements نامیده می‌شوند عبارتند از بر، روی، مس، منگنز، مولیبدن، کبالت به علاوه عناصر عمده دیگر که عبارتند از: نیتروژن، پتاسیم، گوگرد، کلسیم، منیزیم.

## هدف کلی

اجرای مدیریت صحیح، نگهداری خاک با پوسیده و تجزیه شدن مواد آلی توسط موجودات خاکزی مانند (کرم خاکی) می‌تواند گذشته از تحول عظیم، در بستر زراعی ایجاد شخم بیولوژیکی، محیط اطراف ریشه را تغییر و شرایط کاملاً ایده آلی جهت رشد ریشه‌های موئین گیاه مهیا سازد.

اشباع بیش از حد خاک با انواع مواد شیمیایی، اجزای بیولوژیکی (زیستی) خاک را به نابودی می‌کشاند دانشمندان با توجه به پیچیدگی سیستم اکولوژیکی در تلاشند تا راه حل مناسبی برای این وضعیت بحرانی بیابند و طی مطالعات انجام شده استفاده از کودهای آلی و بیوارگانیک بهترین راه حل در جهت نیل به این هدف می‌باشد همانطور که می‌دانیم خاک حاصلخیز باید حاوی هوموس باشد، زیرا عامل مفیدی برای بهبود بخشیدن به خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و تحریک رشد محصولات است بطوریکه وجود ۱ تا ۲ درصد هوموس در خاک کفایت تا

آن خاک حاصلخیز شناخته شود. از طرف دیگر مراحل طبیعی تشکیل هوموس سالها بطول می انجامد. به همین دلیل کارشناسان خبره دنیا در حال بررسی هستند که چگونه می توان این ماده با ارزش را در زمان کوتاهتری فراهم کرد و اکنون موسسه کاسپین کود خزر با همکاری گروهی از متخصصین علم کشاورزی اقدام به تولید کود بیوهوموس غنی شده نموده است.

### بیوهوموس

یکی از راههای تولید هوموس استفاده از کرم های خاکی می باشد. بیوهوموس بسته به نوع واریته کرم و غذایی که در اختیارشان قرار می گیرد دارای آنالیز و خواص متفاوتی می باشد. شرکت کاسپین کود خزر اقدام به تولید بیوهوموس توسط گونه ای از کرم های خاکی بنام آیزینیا فیتدا (کرم سرخ حلقوی بارانی یا کرم سرخ کالیفرنایی) نموده است. این کرم ها از مواد آلی تغذیه نموده و ۶۰ درصد این مواد پس از عبور از دستگاه گوارش و تجزیه به هوموس تبدیل می گردد. مژیکال ارگانیک کود بیوارگانیک بسیار نرم، سبک وزن، ترد، تمیز و بی بو است و ظاهری کمابیش شبیه به گرانوله قهوه دارد و بدلیل وجود آنزیمها و هورمون های رشد گیاهی سبب تحریک رشد و نمو گیاهان می شود و افزودن زیاد آن به خاک نیز خطری برای گیاه به همراه نخواهد داشت. آنالیز شیمیایی بیوهوموس نشان دهنده وجود ۵٪ نیتروژن، ۵٪ فسفر، ۵٪ پتاسیم، ۴٪ کلسیم جمعیت باکتریایی بیش از دو میلیون در هر گرم نشان دهنده مرغوبیت هرچه بیشتر این کود می باشد.

### ویژگی های بیوهوموس

بیوهوموس همه مواد ضروری گیاه را در بردارد. مواد مغذی آن در آب به آهستگی حل شده و قادر به بهبود تاول ها تا ۷۰ درصد می باشد. بیوهوموس شامل مقدار زیادی مواد فعال بیولوژیکی می باشد و اصلاح کننده بی نظیر برای خاک است. موجودات ذره بینی موجود در آن حتی قادر به زنده کردن خاک مرده یا خاک پر از نمک می باشد. بیوهوموس قدرت مقاومت گیاهان پرورشی را در برابر امراض مختلف افزایش می دهد. بیوهوموس به نرمالیزاسیون خاک کمک می کند. بیوهوموس به علت انجام عمل تخمیر، مقدار زیادی از مواد فعال بیولوژیکی را در بر می گیرد که این مواد بطور عمده استرس پدیده های بیولوژیکی خارجی (که توسط عوامل زیان آور خارجی ایجاد می شود) را در گیاهان کنترل می کنند. بیوهوموس ریشه زدن گیاهان را گسترش داده و جوانه زدن دانه ها را تسریع می کند. مقدار باکتری موجود در بیوهوموس ۱۶۰۰۰-۱۰۰۰۰ برابر بیشتر از مقدار آن در کود دامی می باشد. بطور مثال یک هکتار از اراضی کشاورزی ۳ تا ۵ تن بیوهوموس نیاز دارد، در حالیکه در این مساحت حدود ۷۰ الی ۸۰ تن کود دامی نیازمند است. علاوه بر موارد فوق تاثیر کود دامی به شکل خالص آن به دلیل وجود حجم بالایی از دانه های علف هرز ۱۵-۱۰ درصد کاهش می یابد. بیوهوموس خاصیت خود را به مدت ۳ تا ۴ سال حفظ

می کند و تاثیر آن در افزایش محصول بی نهایت بالاست نتایج حاصل از افزایش محصول تا سقف ۷۰-۳۰ درصد برای سیب زمینی و سبزیجات ۳۰-۲۰ درصد برای حبوبات ، ۵۰-۳۰ درصد برای غلات را نشان می دهد و اختصاصا برای پرورش گل در گلخانه ها بعنوان بهترین کود و بستر می باشد.

### مزیکال ارگانیک

کودی است جهت احیای اراضی و پرورش کلیه گیاهان زینتی و نهال ها ، باغات ، سالنهای تولید صیفی جات و گلخانه ، این کود فرموله شده و توسط باکتری های مفید خاکزی و زئوپونیکس غنی شده و دارای خواص ویژه ذیل گشته است بهبود ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک ، نرم نمودن ذرات رس اتصال به ذرات شن آزاد سازی تدریجی نیتروژن ، فسفر ، پتاسیم ، منیزیم ، کلسیم ، گوگرد و تحریک حاصلخیزی فیزیکی خاک حاوی درصد بالای اسید هومیک و اسید فولیک که عاملی است برای رها سازی مواد غذایی جذب شده و تنظیم مواد غذایی که اثر آن تا ۵ سال ادامه دارد افزایش جذب در گیاه افزایش ریشه زنی در بذر یا قلمه افزایش ریشه های افشان در کلیه گیاهان کنترل و مبارزه با قارچ های خاکزی از جمله فوزاریوم ، فیتوفترا باعث انتقال مستقیم هورمون ها ، ویتامین ها ، پروتئین ها و دیگر فاکتورهای مهم تشکیل دهنده خاک برای گیاهان می گردد. مزیکال ارگانیک دارای خواص کلونیدی بوده و باعث افزایش تخلخل خاک و تهویه و همچنین کمک به نفوذ آب و نگهداری آت و توسعه ریشه می شود مزیکال ارگانیک محتوی انیون ها و بارگیری باکتریایی زیادی است که افزایش تولید هوموس در خاک را منجر می شود دارای کیفیتی برتر نسبت به سایر کودها بوده و محدودیت مصرف کودهای شیمیایی را ندارد خاصیت شوری زدایی داشته و می توان برای اصلاح خاک های شور از این کود استفاده کرد این کود به دلیل غنی شدن با محصولات بیولوژیکی و زئوپونیکس خواص بیشتری نسبت به سایر کودهای بیوهوموس دارد. از جمله این خواص: قدرت جذب و نگهداری آب و ازت اضافی و عناصر سنگین موجود در خاک ، مبارزه با قارچ های بیماری زای خاکزی و از بین بردن آنها از طریق ترشح آنتی بیوتیک و سیدروفور ، تولید هورمون رشد که باعث ریشه زایی و برگ زایی بیشتر گیاه و در نتیجه افزایش محصول میگردد این کود بی بو ، کاملا بهداشتی و فاقد هر گونه عوارض جانبی است که کودهای شیمیایی دیگر دارا هستند.

### آنالیز شیمیایی مژیکال ارگانیک

6/8-7/2	PH
0/2-8%	فسفر
35-45%	رطوبت
8-9%	کلسیم
20-405	ماده آلی
1-2/5%	پتاسیم
40-60%	ماده آلی در نمونه خشک
1-2/5%	منیزیم
30-40%	خاکستر
55-65%	خاکستر در ماده خشک
2/8-5/8%	اسید فولیک
1-4%	جمع نیتروژن
10*1010	حجم کل میکرو ارگانیزم

### میزان مصرف مژیکال ارگانیک

۱۰۰۰-	برای گیاهان دائمی ۵۰۰ گرم
۲۰۰ گرم	برای گیاهان تزئینی
۱-۳ کیلوگرم در اطراف تاج درخت	درختان میوه
۱۵۰-۳۰۰ گرم در هر	چمن متر مربع
۵۰-۱۰۰ گرم مخلوط با خاک اطراف	سبزیجات
برای قلمستان و خاک گلدان یک چهارم ورمی کمپوست و سه چهارم خاک مصرف می شود.	
	<b>آیینیا فیتدا</b>

عمل ورمی کمپوست توسط یک کرم خاکی به نام لومبارکیار بلوس انجام میشود این کرم که بین ۱۰ تا ۱۲ سانتی متر طول دارد از خانواده ایزینیا فیتدا است کرم مذکور از نوع وسی بوده که بین ۵ تا ۷ سانتی متر طول دارد و قادر به از بین بردن تمام زباله های خانگی می باشد. این کرم در ایران به نام کرم قرمز حلقوی بارانی شناخته شده است. یک مغز و ۵ قلب دارد که می توان آنها را از بند های خاص جدا کرده و تکثیر نمود. طول عمر متوسط هر کرم بین ۱۰ تا ۱۶ سال و دوره تخم گذاری آن هر

۲۱ روز می باشد. این کرم ها هر مافرو دیت هستند که جنس نر و ماده آنها در طول ۲۱ روز تخم ریزی می کند. هر کرم بین ۱ تا ۲۰ تخم می گذارد. که به صورت پیله بوده سپس تخم ها ظرف مدت یک هفته از پیله خارج می شوند کرم های کوچک خارج شده از پیله سفید رنگ ان و کم کم به رنگ صورتی در می آیند و طی مدت سه ماه از تاریخ تولد هر کرم ، بالغ شده و آماده باروری است.

### پرورش و نگهداری

مکان و بستر مناسب برای نگهداری و تکثیر این کرم ها ، پس مانده های میوه ، سبزیجات و مدفوع دام و طیور حتی روزنامه و خاک اره می باشد. از آنجا که کرم ها فاقد دندان می باشند و غذای خود را می بلعند لذا هر چه پس مانده های غذای مصرفی شان گندیده تر باشد برای آنان لذیذ تر خواهد بود. میزان غذای آنان به اندازه وزن بدنشان است یعنی در حدود نیم گرم ، مدفوع آنان کودی بسیار عالی است برای غنی سازی خاک ها که به آن بیوهوموس می گویند این کود بیولوژیکی به علت غنی بودن ، هر ۴ سال یکبار به زمین داده می شود و برای هر هکتار زمین ۳ تن در نظر گرفته می شود. تا بتوان از زمین مذکور محصولی عالی برداشت نمود برای نگهداری کرمها به مکان خاصی نیاز نیست بلکه می توان آنها را در چند پالت با عرض و طول مشخص و کف سیمانی نگهداری کرد. به عنوان مثال می توان داخل ۴ پالت به طول ۱۵ متر و عرض ۵/۲ متر و ارتفاع ۱ متر بطور یک در میان کرم ها را ریخته و پس از مدت ۳ ماه کود مورد نظر را جداسازی کرد. کرم خاکی (Red worm) گونه *Eisenia foetida* با تغذیه از مواد آلی بویژه در کود دامی تازه یا بیوهوموس کمپوست ضمن حذف موجودات و عوامل مضر، افزایش فوق العاده زیاد جذب عناصر پر مصرف و کم مصرف، کاهش تثبیت بعضی عناصر و عدم شستشوی عناصر دیگر را به دنبال دارد.

### نحوه برداشت کود

طی سه ماه اول هر ده روز یکبار باید به اندازه ۱۰ سانتی متر برای کرمه ا غذا ریخته و بعد از گذشت سه ماه بطور معمول باید ۹۰ سانتی متر غذا ریخته شود که ۶۰ درصد آن کود خالص و مابقی غذایی است که هنوز کاملاً تبدیل نشده است. کرم ها درون این بستر تولید مثل می کنند در این زمان باید ۴۰ درصد از سطح بستر را جدا نموده و داخل پالتهی دیگر که از قبل آماده شده است ریخت ، پس از آن می توان مرحله غذا دهی را مجدداً آغاز کرد.

### کودهای آلی کرمی جایگزین کودهای شیمیایی می شوند

مهندس مجید اسدی - کارشناس تولید کودهای آلی ورمی کمپوست در شیراز - به ایسنا منطقه فارس گفت: ورمی کمپوست کودهای آلانی و غیر آلاینده ای هستند که توسط کرم های مخصوصی با مصرف زباله های آشپزخانه یی، باقی مانده غذاها و گیاهان و سبزیجات تولید می شوند تولید این گونه کودها هم اکنون در سایت بازیافت زباله

شهرداری شیراز توسط کرم زباله خوار از پسماندهای میادین میوه و تره بار صورت می گیرد. روزانه ۱۲ تن از زباله های میادین میوه و تره بار شیراز در اختیار کرم های زباله خوار قرار گرفته تا به کودهای آلی ورمی کمپوست تبدیل شوند و با تکمیل سایت ورمی کمپوست در مجموعه بازیافت زباله شهرداری شیراز روزانه تا ۲۰۰ تن زباله بازیافت خواهد شد کودهای ورمی کمپوست موجب افزایش گیاهان مقاومت به استرس ها و تنش های محیطی، ارتقا و مقاومت در برابر پاتوژن ها و عوامل بیماری زای خاک، کاهش و حذف مصرف کودهای شیمیایی و مواد محرکه رشد خارجی خواهد شد. ورمی کمپوست ها فاقد هرگونه آلایندهی هستند و باعث افزایش نسبت تبدیل جوانه ها رویشی به زایشی خواهند شد. این نوع کودهای حاوی سطح بالایی از عناصر ضروری برای رشد گیاهان هستند و عناصر اساسی در ایجاد عطر و طعم در محصولات کشاورزی را تامین می کنند.

### محصولات کودهای آلی

- کود آلی ورمی کمپوست، یکی از غنی ترین کودهای آلی بیولوژیک شناخته شده در دنیا در بسته های ۲ و ۱۰ کیلو گرمی.
- کودهای آلی بیوکمپوست حاصل فرآیند بیولوژیک روی ضایعات گیاهی جداسازی شده از مبدأ در بسته های ۵ کیلوگرمی و به صورت فله.
- کود مایع ورمی کمپوست (چای کمپوست) به صورت سفارشی.

ورمی کمپوست حاصل فعالیت بیولوژیک نوعی کرم خاکی با نام علمی *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 ورمی کمپوست در خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تأثیر بسزایی دارد. این کود اصلاح کننده خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک بوده و علاوه بر وزن مخصوص کم، فاقد هر گونه بو، میکروارگانیزم های پاتوژن، باکتری های غیر هوازی، 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 نگهداری مواد غذایی مورد نیاز گیاهان را فراهم می نماید.

ورمی کمپوست حاوی عناصر غذایی بسیار غنی به ویژه ازت بوده که به تدریج آن ها را در اختیار گیاه قرار می دهد (این نکته از نظر حاصل خیزی خاک بسیار پراهمیت 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 فعالیت های حیاتی گیاه نقش اساسی دارند حاوی عناصر میکرو مانند آهن، مس، روی و منگنز نیز می باشد. علاوه بر این با داشتن موادی مانند ویتامین *B12* و اکسین عوامل محرک رشد گیاه را فراهم می آورند.



معمولاً نسبت کربن به ازت (C/N) ورمی کمپوست ۲۰-۱۵ بوده و طول دانه‌های خشک آن بین ۱-۵mm متغیر است. هوموس آن نیز ۲۰٪ وزن خشک می‌باشد. کرم‌های زباله‌خوار با تغذیه زایدات آلی آن‌ها را تجزیه و دگرگون می‌نمایند. فرآیند هضم این کرم‌ها به تغییر سریع‌تر مواد آلی منتهی شده و کمپوست تثبیت می‌شود. نتیجه این عمل دستیابی به ورمی‌کمپوست با کیفیت بالا است که با بالاترین استانداردهای جهانی برابری می‌کند.

ورمی کمپوست یک نوع کود آلی هوموسی است که توسط گونه‌ای خاص از کرم‌های خاکی (ایزونیا فوتیدا) تولید می‌شود. این کود به لحاظ دارا بودن خواص مفید همچون دیگر کودهای آلی و بلکه بیش از آنها، کودی بس مناسب برای مصارفی نظیر گیاهان آپارتمانی، باغچه‌ها و گلخانه‌ها و دیگر مصارف کشاورزی می‌باشد. این کود علاوه بر دارا بودن خواصی نظیر جذب آب و اصلاح بافت خاک به لحاظ ترشح آنزیمهایی توسط کرم خاکی به صورت کاملاً طبیعی به رشد گیاهان کمک می‌نماید. عدم رشد میکرو باکتریها طی فرآیندی کاملاً بیولوژیک، عدم تولید بو و متعاقب آن عدم جذب پشه و حشرات موزی، این کود را به کودی بسیار خاص و مفید تبدیل کرده است.

کشاورزان با تجربه می‌دانند که خاکهای دارای کرم خاکی از حاصلخیزترین خاکهای کشاورزی محسوب می‌شوند و این امر با افزایش جمعیت کرم‌ها رابطه مستقیم دارد. کرم‌های خاکی با دو فعالیت خود روی خاک اثر اصلاحی می‌گذارند:

۱- با سوراخ کردن آن و ایجاد تونل به فرآیند هوارسانی و پوک نمودن آن کمک می‌نماید.

۲- نقش یک پالایشگر و یک نظافتچی داخل خاک را دارند. تا هیچ موجودی در خلقت بی حکمت خلق نشده باشد.

در میان این کرم‌های پرکار و بسیار مفید که رژیم غذایی مناسبی برای ماهیان و ماکیان هم محسوب می‌شوند. گونه‌ای به نام ایزونیا فوتیدا وجود دارد که به کرم زباله‌خوار نیز مشهور است. این کرم قدرت خاصی در تولید مئل و تجزیه بقایای مواد آلی دارد و به همین علت از آن در سایت‌های پرورش کرم و تولید ورمی کمپوست استفاده می‌شود. کرم‌های خاکی با تغذیه از بقایای مواد آلی داخل خاک فرآیندی طبیعی برای برگشت مواد به چرخه طبیعت ایجاد می‌نمایند، تا مکانیسم حیات به بهترین شکل ممکن ادامه یابد، مواد دفعی حاصل از این عضو هرم غذایی کودی است به نام (ورمی کمپوست) که به لحاظ ارزش غذایی و سازگاری با محیط زیست جزو بهترین کودها در سراسر جهان محسوب می‌شود در ورمی کمپوست هورمون‌ها و آنزیمهایی وجود دارد که طبیعت آنها را برای عضو بعدی زنجیره غذایی یعنی گیاهان تدارک دیده. بنابراین در ورمی کمپوست عناصر مورد نیاز گیاهان بصورت کامل و آماده جذب وجود دارند. ورمی کمپوست به طوری که پیشوند این اصطلاح اشاره دارد نوعی کمپوست تولید شده به کمک کرم‌های خاکی است که در نتیجه تغییر و تبدیل و هضم نسبی بازمانده آلی در ضمن عبور از دستگاه گوارش این جاندار به

وجود می آید. این همان ماده آلی است که چالرز داروین طبیعی دان مشهور از آن به عنوان کود گیاهی نام برده است و عنوان اولین کتاب در زمینه بیولوژی خاک را که بیش از ۱ قرن از تدوین آن می گذرد را به خود اختصاص داده است چالرز داروین را به خاطر نگارش همین کتاب پدر بیولوژی خاک و به عنوان یکی از بنیانگذاران خاک شناسی مدرن شناخته اند. داروین با این کتاب اندیشه نوینی را نیز در علم بوم شناسی بنیان نهاد. قبل از او فقط جنبه های تاثیر پذیری موجودات زنده از محیط و نیازها و وابستگی های آنها به محیط شان مورد تاکید بودند و داروین با عنوان کردن نقش مفید کرم های خاکی نشان داد که محیط زیست نیز تا چه حد به فعالیت چنین موجوداتی نیازمند است. البته توجه به اهمیت کرم های خاکی به قرن ها قبل از داروین بر می گردد رفتار های خاکی و استثنایی این موجودات از نظر حفاری و تغذیه ای از دیدگاه ژرف و تیز بین اندیشمندان پنهان نبوده است اولین جمله حکیمانه از ارسطو مشهور یونانی نقل شده که کرم های خاکی را اندام گوارش خاک توصیف کرده است. همین طور بیش از ۲ قرن پیش حذف آنها را از چرخه حیات به عنوان ضایعه ای برای گیاهان اعلام داشته است. القاب متعدد دیگری چون ( ریه های خاک ) ( مجاری تنفسی خاک ) و بالاخره معماران خاک و نظیر آن برای توصیف این جانوران خاکزی به کار رفته است. یاد آوری ارقام گزارش شده در مورد فعالیت یک جمعیت متوسط از آنها ( حدود ۱۰۰ عدد در متر مربع ) که قادر به عبور دادن ۲۵۰ تن خاک در سطح در ۱ هکتار در سال یا حفر ۴ تا ۵ هزار کیلومتر راه و کانال در هکتار در سال است همین طور نتایج درخشان استفاده عملی از آنها برای اصلاح خاک های تخریب شده در اثر جنگل تراشی و سوزاندن بقایای گیاهی برای تبدیل جنگل ها به زمین های زراعی در نیوزلند همه نشانگر این واقعیت است که توصیف های به کار رفته در مورد این جانوران پرتلاش به هیچ وجه مبالغه آمیز نبوده اند. تولید ورمی کمپوست فناوری استفاده از کرم های خاکی است که به دلیل توان رشد و تکثیر بسیار سریع و توانای قابل توجه برای مصرف انواع مواد آلی زائد این قبیل مواد غالباً مزاحم محیط را به یک کود آلی با کیفیت ممتاز تبدیل می کند عبور آرام مداوم مکرر از مسیر دستگاه گوارش کرم خاکی همراه با اعمال خرد کردن و سائیدن به هم زدن و مخلوط کردن که در بخش های مختلف این مسیر انجام می شود آغشته کردن این مواد به انواع ترشحات سیستم گوارش مانند ذرات کربنات کلسیم - آنزیم ها - مواد مخاطی - میکروارگانیزم دستگاه گوارش و بالاخره ایجاد شرایط مناسب برای سنتز اسید های هومیک در مجموع مخلوطی را تولید می کند که خصوصیات کاملاً متفاوت با مواد فرورده شده پیدا کرده است فرآورده ای که به آن ورمی کمپوست خوانده می شود از لحاظ کیفی ماده آلی با pH تنظیم شده سرشار از مواد هومیک و عناصر غذایی به فرم قابل جذب برای گیاهدارای انواع ویتامین ها و هورمون های محرک رشد گیاه و آنزیم های مختلف است از لحاظ ظاهری به صورت دانه ای گل با رنگ تیره بدون بوی نامطبوع دارای قابلیت عرضه تجاری است.

تجدید سیکل مواد آلی به عنوان عامل کلیدی در ارتقا سطح حاصلخیزی خاک ها و حفظ بهداشت محیط زیست محسوب می شود. کرم های خاکی می توانند در این تجدید سیکل نقش اساسی داشته باشند. استفاده از این جانوران مفید برای تبدیل انواع مواد زائد طبیعی مثل بازمانده های گیاهی - فضولات حیوانی - مواد زائد کارخانه های صنایع غذایی - زباله های شهری و لجن فاضلاب ها به کمپوست نتایج رضایت بخشی داشته است و تولید تجاری ورمی کمپوست در کشورهای مختلف مانند زاپن - کانادا - آمریکا - ایتالیا گزارش شده است در حین تولید کمپوست کرم ها نیز به مقدار بسیار زیادی تکثیر می شوند که پس از جدا کردن کود از کرم ها به عنوان یک ماده غذایی سرشار از پروتئین حاوی ۵۴ تا ۷۲ درصد پروتئین بر حسب وزن خشک بدن و املاح مفید مانند ید در صنایع مرغداری پرورش ماهی با مخلوط در جیره غذایی دام استفاده می شود برای جلوگیری از خط پاتوژن هایی که احتمالا ممکن است همراه این کرم ها باشد پس از شستشوی کامل و چند ساعت قرار دادن در آب برای تخلیه کامل روده ها در حرارت کافی برای حذف میکروب های بیماریزا خشک شده و به صورت پودری مشابه با آرد ماهی مصرف می شود استفاده مستقیم از آنها برای صید ماهی نیز در کشور هایی مثل آمریکا - حاشیه جنوبی کشور در سواحل خلیج فارس متداول است ارزش غذایی کرم منوط به سالم بودن مواد بستر پرورش آنها است در صورتی که تکثیر آنها برای مواد آلوده به سموم و یا فلزات سنگین مانند لجن فاضلاب انجام شده باشد به دلیل تراکم این مواد در افت قابل مصرف نخواهد بود. بهترن گونه مورد استفاده برای تولید ورمی کمپوست ایزونیا فتیدا است که به دلیل رشد سریع و تکثیر و توانایی کافی برای مصرف انواع آلی زائد بیش از سایر انواع مواد استفاده قرار گرفته است. علاوه بر آن از یک گونه اودریلوس که منشا آن آفریقا است نیز استفاده می شود تولید ورمی کمپوست بیشتر با استفاده از گونه های محلی از جنس متافیر و آمینتیس انجام گرفته است در فیلیپین برای جلوگیری از واردات آرد ماهی - پرورش گونه پرنئونیکس - اکسکواتوس به منظور تولید مواد پروتئینی برای تغذیه ماهی ها و طیور برنامه ریزی شده است و از بستر پرورش اطن کرم ها حاوی کود گاو میش و لاشبرگ های لوسنا به عنوان لاشبرگ های لوسنا ورمی کمپوست استفاده می شود. از ورمی کمپوست فعلا در سبزی کاری خزانه - نهالستان به عنوان کودگلدانی برای پرورش گیاهان زینتی استفاده می شود و در هند برای تولید قارچ خوراکی نیز توصیه می شود.

### مزایای کود آلی ورمی کمپوست

ورمی کمپوست يك کود بيو ارگانیک بوده که بسیار نرم، سبک، تمیز و بي بو هست و ظاهري شبیه به چاي گرانول یا قهوه دارد.  
ورمی کمپوست باعث اصلاح خاک با کیفیت بالا می شود.  
ورمی کمپوست، مواد مغذي براي پرورش ماهي و خوراک دام و طیور می باشد.

خواص ورمی کمپوست / سبک و فاقد هرگونه بو / عاری از علفهای هرز  
حاوی میکروارگانیسمهای هوازی مفید مانند ازتوباکتری ها  
بالا بودن میزان عناصر اصلی غذایی در مقایسه با سایر کودهای آلی  
دارا بودن عناصر میکرو مانند آهن روی و منگنز  
دارا بودن مواد محرکه رشد گیاهی نظیر ویتامین ها به ویژه ویتامین ب ۱۲  
قابلیت بالایی نگهداری آب و مواد غذایی  
فرآوری آسان و سریع تر از بیوکمپوست  
عاری از باکتری های غیر هوازی قارچ ها و میکروارگانیسم های پاتوژن  
اصلاح کننده خصوصیات فیزیکی شیمیایی و بیولوژیکی خاک  
وجود عناصر ازت ، فسفر ، پتاسیم ، کلسیم ، آهن ، روی ، مس و منگنز  
استفاده از ورمی کمپوست در تهیه ی چای کمپوست

استفاده از زباله های گیاهی و میوه و تره بار زمینه تولید آنچه عالی ترین و طبیعی ترین  
کود گیاهی به نام " ورمی کمپوست " نامیده می شود، در سایت دفن زباله شیراز فراهم  
آورده است. بر اساس ارزیابی و گفته مسوولان شهرداری شیراز، عبارت زباله  
گران ترین کالاست، با فرایند تولید ورمی کمپوست، مفهوم پیدا می کند و زباله با یک  
برنامه ریزی و تدبیر در یک چرخه تولید دوباره به فروش می رسد. این مسوولان  
اعلام کردند: تولید این نوع کود گیاهی در طول ماه هم اکنون ۱۲ تن است اما مراحل  
آزمایشی این پروژه پایان یافته و عملیات توسعه آن در دستور کار قرار گرفته است.  
مسوولان شهرداری شیراز اعتقاد دارند که اگر روزانه ۲۰۰ تن زباله مناسب (گیاهی)  
برای تولید ورمی کمپوست وارد سایت تولید این کود شود تولید آن به ۲۰ تن افزایش  
می یابد.

میزان مصرف	
۴۰۰ تا ۱۵۰۱ ر.م.ب رای هرگلدان	گلدانهای کوچک
۴۵۰ تا ۲۰۰۱ ر.م.ب رای هرگلدان	گلدانهای بزرگ
۴۰۰ تا ۲۵۰۱ ر.م.ب رای هر نهال	نهالستان
۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ کیلو گرم	درختان
۹ تا ۱۰۰۰۱ ر.م.ب متر مربع	گلخانه ها گلهای زینتی باغچه ها

### نتایج آزمایشات فیزیکی و شیمیایی

نتیجه	نام آزمایش
۵-۱۰	در صد رطوبت
۱۰۰-۱۱۵	درصد جذب آب
۸-۸/۵	اسیدیته pH
۸-۹	هدایت الکتریکی EC
۱۷-۲۲	درصد کربن آلی
۱/۳ - ۱/۶	درصد ازت
۳۵ - ۴۰	درصد مواد آلی
۱۲ - ۱۴	نسبت C/N
۰/۶ - ۰/۹	درصد سدیم
۰/۹ - ۱/۵	درصد پتاسیم
۱/۵ - ۲	درصد فسفر
۳/۸ - ۴	درصد کلسیم
۱/۵ - ۲/۵	درصد آهن
۳۴۰-۳۵۰	روی (به میلی گرم در کیلو گرم)
۱/۵ - ۱/۶	دانسیته (gr / cm <sup>3</sup> )

ورمی کمپوست در این کارخانه ، در بسته های ۹۰۰ گرمی و ۲۵ کیلو گرمی تولید شده و در اختیار مصرف کنندگان قرار می گیرد .

## موارد استفاده ورمی کمپوست

ورمی کمپوست قابل استفاده در کلیه محصولات زراعی، باغی و گلخانه‌ای می باشد.

### آزمایش انجام شده روی کرم

بررسی در ایستگاه تحقیقاتی روتامستد انگلیس نشان داد که کرمهای خاکی *Eisenia foetida* می توانند بقایای آلی را به مواد پیت مانند غنی از عناصر غذایی قابل استفاده با ظرفیت نگهداری بالای آب تبدیل کنند که این مواد پیت مانند پتانسیل قابل توجهی به عنوان محیط رشد گیاه در کشاورزی و باغبانی دارند (۱). استفاده از مواد آلی علاوه بر تاثیر بر رشد گیاه می تواند سبب بهبود ویژگی های فیزیکی خاک شود. هدف از این آزمایش بررسی بستر مناسب جهت تولید ورمی کمپوست (کود بیولوژیک توسط کرم خاکی) است. در این تحقیق بستر مناسب تهیه ورمی کمپوست از میان بسترهای کشت مختلف (پوست سیب زمینی، کود گاوی، کود اسبی و تفاله سیب) و بستر خاک و بقایای گیاهی نیز به عنوان شاهد بود تعداد کرم و تعداد کوکون پس از یک دوره سه ماهه مورد شمارش و بررسی قرار گرفت.

### در آزمایش دیگر در ایران

مقایسه بین کرمهای بومی مناطق مختلف شمال ایران از لحاظ کارایی در فناوری ورمی کمپوست، انجام پذیرفت. بدین منظور برای جمع آوری نمونه های کرم کمپوستی به مناطق مختلف استان گیلان عزیمت شد. از ۴۵ منطقه مختلف با طول و عرض جغرافیایی مشخص در عمق ۱۰۰ کیلومتر نمونه برداری و به آزمایشگاه بیولوژی دانشکده مهندسی علوم آب و خاک منتقل گردید. عمل تلقیح با افزودن ۱۰ جفت کرم به بسترهای زباله که شامل مخلوطی از ۷۵۰ گرم کود گاوی و ۲۵۰ گرم برگ خشک چنار بود، انجام گردید. بعد از ۱۲۰ روز که رنگ مواد، تیره و کود به صورت گرانوله های ریز درآمد، نسبت به برداشت ورمی کمپوست اقدام شد. بعد از جداسازی کرمها از متن ورمی کمپوست، برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه های ورمی کمپوست حاصله، کمپوست (بدون تلقیح کرم بعنوان شاهد) و مواد اولیه، از به روشهای معمول تعیین گردید. جهت ارزیابی های آماری نتایج، از نرم افزارهای Mstat-c و T-test استفاده گردید. مقایسه میانگین داده ها نیز به روش آزمونهای چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. نتایج بررسی مقایسه بین ورمی کمپوست و کمپوست با مواد اولیه، برتری ورمی کمپوست و در نتیجه، توانایی کرمهای بومی را در جهت تولید این کود نشان داد؛ که میزان Fe, Cu, Ca, Zn, Mn, Mg, P، در ورمی کمپوستهای حاصله نسبت به مواد اولیه به ترتیب ۳۷، ۳۶، ۳۱، ۲۷، ۲۰، ۹ و ۶ درصد افزایش یافته بود. علاوه بر این ورمی کمپوست حاصله بدون بو بوده و میتوان به جای کودهای آلی معمولی، در فضای سبز شهرها از آن استفاده نمود. از بین ۴۵ تیمار تحت بررسی، ۵ تیمار یعنی تیمارهای جمع آوری شده از تلهای کود گاوی و لاشبرگهای مناطق حشمت آباد، لیه، سفلی سبز، اولی سفلی و دیلمان استان گیلان بعنوان تیمار برتر انتخاب گردیدند.

## نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از این آزمایشات نشان داد از میان بستر های انتخابی تفاله سیب کمترین میزان رشد و نمو کرمها را نشان داد و حتی سبب از بین رفتن کرمهای اولیه شد زیرا در اثر تخمیر در بستر کشت محیط کاملاً اسیدی شده و مانع از رشد و فعالیت کرمها می شود. بستریکه از پوست سیب زمینی تهیه شده بود نسبت به تفاله سیب بهتر عمل کرد اما بدلیل نشاسته بالا خیلی سریع کپک زد و محیط را برای کرمها نامطلوب نمود اما شاید باز هم بتوان از پوست سیب زمینی برای تهیه ورمی کمپوست استفاده نمود به شرط اینکه به نسبت بیشتری آنها را با خاک مخلوط نمود تا طی مرور زمان بقایای سیب زمینی تجزیه شوند و کپک نزنند. در این آزمایش بستر خاک و بقایا گیاهی به عنوان شاهد در نظر گرفته شده بود که نسبت به سایر بسترها عملکرد متوسطی را از خود نشان داد.

در کود گاوی چند ساله که کمی سیاه تیره شده بود کرمها بخوبی رشد نمودند و خیلی سریع تکثیر یافتند. کود اسبی از میان بسترهای مورد آزمایش بهترین بستر تهیه ورمی کمپوست شناخته شد و کرمها بخوبی در آن رشد نمودند و تکثیر یافتند که این سرعت رشد نشانه مطلوبیت بستر است. با گذشت زمان بر تعداد کرمها افزوده شده است و بیشترین میانگین مربوط به تعداد کرم در ماه سوم در بستر کود اسبی با ۳۳۵ کرم می باشد و کمترین میانگین مربوط به تفاله سیب با ۶۱ بود که از تعداد کرمها با گذشت زمان کاسته شده است. از نظر تعداد کوکون نیز بستر کود اسبی با ۴۷۳، ۶ بیشترین و بستر تفاله سیب بدون کوکون و سیب زمینی با ۶، ۸ کوکون کمترین کوکون را دارا بودند. و بستر شاهد نیز با ۶۸ کوکون بعد از کود اسبی و گاوی قرار گرفت. درون هر کوکون یک تا دو کرم قرار دارد تعداد کوکون ها معیاری برای سرعت تولید مثل کرمها است که هر چه شرائط (بستر، دما و رطوبت) مطلوب تر باشد تعداد کوکون ها نیز افزایش می یابد.

## شرایط کنونی تولید ورمی کمپوست

در حال حاضر روزانه علاوه بر ضایعات میادین میوه و ترهبار، سطل های سبز، آبی و صورتی که به ترتیب مخصوص ضایعات سبزی - میوه فروشی ها، آب میوه فروشی ها و گل فروشی ها می باشد در قالب طرح ساماندهی مشاغل پر زباله از سطح شهر جمع آوری، و به سایت کمپوست، واقع در برمشور شهر شیراز منتقل می شود که پس از تفکیک ثانویه، جهت تغذیه کرم های زباله خوار مورد استفاده قرار می گیرند. تبدیل پسماندهای آلی به روش ورمی کمپوست در فضایی به وسعت چهار هکتار به وسیله کرم های زباله خوار موسوم به *Eisenia foetida* و با ظرفیت ۳۰۰۰ تن ورمی کمپوست در سال در حال اجرا می باشد.

در جهان امروز، زباله ها آلاینده زیست محیطی شناخته شده اند. از روشهای بسیار موثر در مبارزه و خنثی نمودن اثرات نامطلوب زباله ها، تبدیل آنها به کمپوست و استفاده بهینه از آنها به عنوان کود آلی در کشاورزی است. کمپوست محصول تجزیه

مواد آلی نا متجانس است که بوسیله میکروارگانیزم های مختلف در حضور گرما و رطوبت و در محیط هوازی انجام می شود. کمپوست کردن یکی از راههای چرخه طبیعی مواد است که از رشد طبیعی گیاهان، علفها، درختچه ها و درختان آغاز می شود. در این میان کرم ها و حشرات نقش عمده ای در تجزیه مواد و تولید خاکی با عناصر غذایی طبیعی دارند. پس مانده های گیاهی، حیوانی و سایر مواد زائد (زباله ها) که بوسیله کرمهاخورده و هضم می شوند را ورمی کمپوست می گویند. از مهمترین ویژگیهای ورمی کمپوست، طبیعی بودن آن می باشد که مطابق با چرخه طبیعی مواد در طبیعت صورت می گیرد. این پژوهش با هدف انتخاب یک بستر مناسب برای تولید کود بیولوژیک توسط کرم خاکی (Red worm) صورت می گیرد. این کود در حال حاضر تحت نظارت سازمان بازیافت شهرداری شیراز با فرایند تبدیل زباله های آلی به روش بیولوژیک در حال تولید می باشد. امروزه با اطلاعاتی که از این جانور بدست آمده است کاربردهای فراوانی در رشته های مختلف علوم (مانند کشاورزی، شیلات، دامپروری، صنعت، محیط زیست و انرژی) برای آن تعریف شده و یا به عبارت دیگر در بسیاری از علوم شناخته شده است. به اعتقاد کارشناسان هم اکنون ورمی کمپوست به عنوان غنی ترین کود آلی بیولوژیک در دنیا شناخته شده است می شود. پرورش کرم های خاکی در حال حاضر به صورت یک صنعت پررونق در آمده و لذا این حرفه امروزه در جهان طرفداران بسیاری دارد، به کارگیری این جانور ارزشمند در صنایع مختلف مشاغلی را ایجاد نموده است که هیچ کدام از آنها در کشور ما شناخته شده نیست. تولید ورمی کمپوست در سایت دفن زباله شیراز مورد تایید جهاد کشاورزی است و دارای پروانه بهره برداری با شماره ۱۴/۱۶۰۹ است. موارد استفاده ورمی کمپوست در نهالستان ها، درختچه های تزئینی، انواع گل ها، گیاهان گلدانی، سبزی، صیفی، درختان مثمر و غیرمثمر، چمن کاری، گل کاری، جنگل کاری، پرورش قارچ، کشت کیوی و مانند آن عنوان می شود. مدیر عامل شرکت بهسامان که کار تولید ورمی کمپوست در سایت دفن زباله شیراز در برم شور انجام می دهد در این باره گفت: فعالیت های آزمایشی تولید ورمی کمپوست در این سایت از سال ۸۰ به صورت آزمایشی آغاز شد و پس از اطمینان از انطباق زندگی کرم خاکی مورد استفاده در شرایط اقلیمی محل مورد نظر، تولید این نوع کود به تایید رسید. مجید اسدی در گفت و گو با خبرنگار ایرنا افزود: با استفاده از کرم قرمز حلقوی بارانی در محیط زباله های گیاهی که از میدان های میوه وتره بار جمع آوری می شود، در یک فرآیند دو ماهه، تولید ورمی کمپوست حاصل می شود. در سایت دفن زباله شیراز آمادگی داریم تمام زباله های تجزیه شونده را به ورمی کمپوست تبدیل کنیم. پس از تولید ورمی کمپوست در طول دو ماه، این نوع کود در یک سرند گریز از مرکز از کرم های خاکی جدا می شود و کرم ها دوباره به محل سایت تولید برای ادامه حیاتشان و تولید ورمی کمپوست بازگردانده می شوند. ورمی کمپوست های تولیدی هم اکنون در داخل و خارج از کشور به فروش می رسند. این نوع کود طبیعی، کیلویی چهار هزار ریال در بازار به فروش می رسد. مدیر عامل سازمان تنظیف



موادو بازیافت شهرداری شیراز معتقد است: سایت دفن زباله شیراز بهترین الگوی کشوری است و زباله‌ها سریع‌بهمحض ورود با استفاده از سیستم دفع گازهای استحصالی مانند گاز متان دفع می‌شوند به‌گفته‌ر مضان امینی، مقدمات راه اندازی یک نیروگاه تولید برق با استفاده از گازهای استحصال شده از دفن زباله در شیراز فراهم شده که با تایید وزارت نیرو، این مهم اجرایی خواهد شد. وی افزود: شیراز نخستین شهر در کشور است که به این شیوه و کاملاً علمی و با دفع استحصال گاز نسبت به دفن زباله اقدام می‌کند. به گفته وی، قرار است یک مجتمع صنعتی تولید کمپوست و بازیافت از کاغذ، کارتن و پلاستیک با همکاری بخش خصوصی در محل سایت دفن زباله راه اندازی شود که چندین شرکت بخش خصوصی در قالب فراخوان اعلام آمادگی کرده‌اند و تا پایان سال مراحل اجرایی آن آغاز خواهد شد. سایت دفن زباله شیراز در پنج کیلومتری شرق شیراز در منطقه برم شور واقع شده که روزانه حدود ۸۰۰ تن زباله کلان شهر شیراز در آنجا دفن می‌شود. کشور ایران سالیانه 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 می‌کند. 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. بررسی های سماوات و همکاران (۱۳۸۳) نیز تایید کننده همین مطلب است که ورمی کمپوست را دارای موازنه مناسبی از عناصر غذایی دانسته اند بطوریکه میتواند بعنوان کود کامل بصورت گرانوله مصرف شود. در حالیکه 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 می‌شود 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 می‌شود که صرفه اقتصادی فراوانی را می تواند بدنبال داشته باشد.

## منابع:

- ۱- پراساد، راجندرا ، پاور، جیمز ، ۱۳۸۱ ، مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار ، انتشارات دانشگاه تهران ، ۳۸۹ صفحه
- ۲- سازمان بازیافت شیراز
- ۳- سازمان بازیافت کرمانشاه
- ۴- شعبانی-طاهره-اثر کمپوست در کنترل فرسایش خاک – استاد راهنما : مهندس خلد برین – تابستان ۸۶
- ۵- طور سواد کوهی – سارا – کود های بیولوژیک در محیط زیست – استاد راهنما: دکتر رضا مرندي – تابستان ۸۵
- ۶- گوتاس ، هارولدبی ، ۱۳۷۳ ، تهیه کود آلی کمپوست ، نشر پرستش ، ۳۱۲ صفحه  
لاهیجی ، هنگامه ، نارونی ، نادر ، ۱۳۷۲ ، کمپوست ، سازمان پارک ها و فضای سبز تهران ، ۵۶ صفحه
- ۷- مخاوازی-ک- ۱۳۸۰- ضرورت تولید صنعتی کود های بیولوژیک در کشور –  
نشر آموزش کشاورزی

[www.assc.ir/newsdetail-fa-134.htm](http://www.assc.ir/newsdetail-fa-134.htm)

[www.civilica.com/Paper-CEE01-CEE01\\_093.htm](http://www.civilica.com/Paper-CEE01-CEE01_093.htm)

[www.daneshju.ir/forum/f434/t52421.html](http://www.daneshju.ir/forum/f434/t52421.html)

[www.emad100.blogfa.com/8608.aspx](http://www.emad100.blogfa.com/8608.aspx)

[www.koaj.ir/news/printable\\_detail.asp?id=1403](http://www.koaj.ir/news/printable_detail.asp?id=1403)

[www.rck.co.ir](http://www.rck.co.ir)

[www.malardshir.com/Fa/product.htm](http://www.malardshir.com/Fa/product.htm)

[www.mamaworm.co](http://www.mamaworm.co)

[www.njavan.ir/forum/showthread.php?p=10835](http://www.njavan.ir/forum/showthread.php?p=10835)

[www.sabziran.ir/index.php?action=news&nid=2831&page](http://www.sabziran.ir/index.php?action=news&nid=2831&page)

## Role of Isonia Fotida and the Produced Fertilizer (Vermi Compost) in Iran

Saeedreza Asemi 1 and Aida Shariatmadari 2\*

1-Adviser and Head of Department of Natural Resources Engineering-  
Environment of Islamic Azad University

2-Student of Bachelor's Degree Program in Natural Resources –Environment

### Abstract

In the recent decades, with occurrence of great incidents of industrial processes in the world, waste materials have threatened environmental chain and man's habitats seriously while increasing pollutions of soil, water, and air. To confront with this problem, research and executive centers have initiated unremitting attempts. Of effective methods of neutralizing and confronting with negative effects of waste materials is changing them into fertilizer. Technique of producing compost from waste materials has been initiated practically and scientifically. Composting is analyzing biologic waste materials by microscopic creatures that are able to break big molecules of organic materials. After conducting research and various experiments, it was revealed that a valuable creature called earth worm can satisfy one of the main needs of flowers and plants i.e. organic materials by its wastes. History of research and production of this compost dates back to around the last three decades in countries such as Armenia, Australia, the U.S., and India. Unfortunately, research and experiences gained in this connection in Iran which is limited to the last 5 years is a method uses such organisms to increase analysis of controlled organic residues. This natural process changes organic materials into a rich material and is considered as a useful supplement for the soil. The produced humus compounds can be easily absorbed by plants which lead to improving soil conditions of the lands under cultivation and reducing the use of chemical fertilizers of vermi compost, natural enriched compost produced from plant residues, that is produced by a live worm. To preserve the plants in any condition, places such as green houses, gardens, and organic materials farms are required and vermin compost is produced by biologic activity of a kind of earth worm that changes natural organic materials into nutritious organic fertilizer and meet this need. To protect plants, preserving greenhouses and development of farms and fruit trees requires organic materials.

**Key words-vermin compost, earth worm, Isonia Fotida, bioorganic, excretory organic materials**

\*Corresponding author: Tell : 021-2296483 & Fax : 021-23843762  
Email : aidashariatmadari@gmail.com & shariatmadari@irisl.net