



بررسی خصوصیات زیستی کرم خاکی *Eisenia andrei* در بسترهای مختلف

مجتبی یحیی آبادی

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

چکیده

کرمهای خاکی نقش بسیار مهمی در بازیافت بقایای کشاورزی و اصلاح خاک دارند. یکی از کرمهای خاکی که می‌توان از آن در تهیه ورمی کمپوست استفاده کرد، گونه *Eisenia andrei* می‌باشد. اثرات کودهای حیوانی مختلف بر رشد و تکثیر کرم خاکی *E. andrei* در شرایط آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفت. پنج کرم در یکصد گرم از هر یک از کودهای (مدفوع) گاو، اسب، الاغ، گوسفند و بز تلقیح شدند و بیوماس، میزان مرگ و میر و تولید کوکون آن‌ها به مدت ۱۵ هفته، ارزیابی شدند. میزان مرگ و میر در مدت فوق مشاهده نشد. کرمها در کودهای گاو، اسب و بز، رشد بیشتری داشتند. بیشترین وزن زنده کرمها در کود اسب حاصل شد. ترتیب وزن زنده کرمها در کودها به صورت اسب < الاغ < بز = گاو = گوسفند بود. تعداد کوکون حاصل در کودها نیز به صورت اسب < گاو = گوسفند = بز < الاغ، شمارش شد.

واژه های کلیدی: کرم خاکی، گونه *Eisenia andrei*، کوکون، کود حیوانی

مقدمه

معمولاً از کرمهای خاکی گروه اکلوزیک اپی جنیک به دلیل کوتاهی چرخه عمر و سرعت تکثیر، در تولید ورمی کمپوست استفاده میشود. بخش بزرگی از تولید کنندگان ورمی کمپوست فقط با کرم خاکی ایزنیا فتیدا آشنا هستند و با سایر گونه‌های کرمهای این گروه آشنایی کافی ندارند. کودهای حیوانی به عنوان منابع مهم کودی محسوب شده که هم عناصر تغذیه ای گیاهان را تامین میکنند و هم درصد مواد آلی خاک را افزایش داده و ساختمان خاک را بهبود میبخشند. از طرف دیگر در سالهای اخیر، نقش کرمهای خاکی در بهبود فرایندهای خاک و تبدیل مواد و پسماندهای آلی به کودهای با ارزشی همچون ورمی کمپوست، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده‌اند. در این میان، کودهای حیوانی به عنوان مواد غذایی مهم برای پرورش کرمها مطرح بوده‌اند. به نظر می‌رسد در کشور ما عمدتاً از کرم خاکی گونه *Eisenia fetida* برای تولید ورمی کمپوست استفاده می‌شود و بیولوژی سایر گونه‌های کمپوست کننده، ناشناخته مانده است. کرم گونه *Eisenia andrei* یکی از کرمهایی است که در برخی کشورهای دنیا برای صنعت ورمی کالچر و تهیه ورمی کمپوست از آن استفاده می‌شود. این کرم از خانواده *Lumbricidae* و از جنس *Eisenia* می‌باشد و طول آن حدود ۸۰-۳۰ میلی‌متر بوده و کل بدن کرم از ۸۵-۶۰ بند تشکیل شده و رنگ آن نیز قرمز یا بنفش مایل به قرمز (تیره تر از گونه فتیدا) می‌باشد (ادواردز و لوفتی ۱۹۷۲). در یک دهه اخیر تحقیقات زیادی بر بیولوژی کرمهای خاکی و بهترین نوع بستر برای آن‌ها، به انجام رسیده است. لوح و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که بیوماس حاصله و کوکون تولید شده توسط کرم *Eisenia fetida* در کود گاوی بیشتر از کود فضولات بز می‌باشد. کیل و همکاران (۱۹۸۲)، توانایی کرم *perionyx excavatus* برای ورمی کمپوست کردن انواع فضولات حیوانی (گوسفند، گاو، لجن بیوگاز، اسب و کود مرغی) را مورد بررسی قرار دادند. کرمها، کودهای گاو و اسب را سریعاً مصرف کردند و کود گوسفندی پس از چهار روز مصرف شد. رشد و مرگ و میر کرم *E. fetida* توسط گونادی و ادواردز (۲۰۰۳) به مدت یک سال در بسترهای مختلف مواد آلی مورد مطالعه قرار گرفت، رشد این کرم در فضولات خوک سریعتر از کود گاو گزارش شد. دومینگز و همکاران (۲۰۰۴)، به تاکسونومی و تفاوت‌های فنوتیپی دو گونه کرم ایزنیا فتیدا و ایزنیا آندری پرداختند.

مواد و روشها

ابتدا کرمهای بالغ (دارای کمر بند جنسی) *E. andrei* با وزن تقریبی ۱۸۰ میلی گرم از محل‌های تجمع کودهای دامی انتخاب و شناسایی شدند. کودهای حیوانی تازه گاو، گوسفند، بز، اسب و الاغ از محل پرورش آن‌ها تهیه شد. از ظروف پلاستیکی با قطر ۳۰ سانتیمتر و عمق ۱۵ سانتیمتر برای انجام آزمایش استفاده شد. در هر ظرف مقدار صد گرم (وزن خشک) از هر یک از کودهای حیوانی فوق قرار داده شد و برای هر کود سه تکرار در نظر گرفته شد. رطوبت کودها با پاشش آب مقطر در حدود ۷۰ - ۸۰ درصد تأمین شد. به منظور کاهش گازهای سمی حاصل از کودها، به مدت ۱۰ روز و هر روز کودها به هم زده شدند. پس از این مدت در هر ظرف، ۵ کرم بالغ از گونه فوق به وزن (زنده) تقریبی ۱۸۰ میلی گرم قرار داده شد. ظروف در محل مناسبی با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. هر هفته و به مدت ۱۵ هفته، پارامترهایی همچون وزن زنده، وضعیت تشکیل کمر بند جنسی و وضعیت تولید کوکون در کرمها ثبت شد. خصوصیات شیمیایی کودهای حیوانی نظیر EC، pH، کربن آلی، ازت کج‌دال، فسفر قابل استفاده و پتاسیم کل و نسبت C/N اندازه گیری شدند (جدول ۱).



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

نتایج و بحث

جدول خصوصیات شیمیایی نمونه کودها نشان می‌دهد که کمترین نسبت C/N به میزان ۷/۸۷ در کود گوسفندی و بیشترین آن در کود اسب به مقدار ۳/۱۳۰ اندازه‌گیری شد. مقدار pH کودها در محدوده خنثی تا کمی قلیایی بوده و بیشترین EC مربوط به کود الاغ به میزان ۸۴/۳ دسی زیمنس و کمترین آن مربوط به کود گوسفندی به میزان ۹۲/۱ دسی زیمنس بود. در طول مدت آزمایش، هیچگونه مرگ و میر کرم‌ها مشاهده نشد. گونادی و ادواردز (۲۰۰۳) گزارش کردند که پس از دو هفته نگهداری کرم *Eisenia fetida* در کود گاوی تازه، کرم‌ها بتدریج از بین رفتند. به نظر آن‌ها علت مرگ و میر کرم‌ها بدلیل شرایط غیر هوازی و انتشار گازهای مختلف از بستر بوده است. در آزمایش جاری، کمپوست سازی کودها باعث حذف گازهای مضر از بستر شد.

جدول ۱- خصوصیات اولیه فیزیکی و شیمیایی کودهای حیوانی

کودهای حیوانی	pH	EC (dS/m)	کربن آلی (%)	ازت کل (%)	C/N	پتاسیم کل (%)	فسفر کل (%)
گاو	۹/۷	۲۱/۲	۴/۴۶	۵۲/۰	۲/۸۹	۵۴/۰	۴۴/۰
اسب	۰/۸	۱۸/۲	۲/۴۸	۳۷/۰	۳/۱۳۰	۸۲/۰	۶۳/۰
الاغ	۹/۷	۸۴/۳	۵/۴۸	۴۹/۰	۹/۹۸	۳۱/۱	۶۴/۰
گوسفند	۱/۸	۹۲/۱	۶/۳۱	۳۶/۰	۷/۸۷	۵۶/۱	۲۹/۰
بز	۶/۷	۶۰/۲	۵/۴۳	۴۵/۰	۶/۹۶	۶۸/۰	۳۴/۰

بیشترین وزن زنده کرم‌ها در کود فضولات اسب (۱۲۳±۱۳۲ میلی‌گرم) و کمترین در کود گوسفندی (۸۱۴±۹۵ میلی‌گرم) به دست آمد. بیشترین وزن کرم‌ها در هفته هفتم در بستر گاو، گوسفند، بز و در هفته نهم در بستر الاغ و در هفته دهم در بستر اسب بدست آمد (جدول ۲).

جدول ۲- وزن کرم *E. andrei* در کودهای حیوانی مختلف (SD± میانگین)

کودهای حیوانی	میانگین وزن اولیه کرم‌ها mg	بیشترین وزن کرم‌ها mg	بیشترین وزن در هفته
گاو	۵۶±۱۸۹	۶۶±۹۲۰	هفتم
گوسفند	۵۳±۱۳۱	۹۵±۸۱۴	دهم
الاغ	۵۲±۱۷۵	۱۰۲±۱۱۲	نهم
اسب	۵۸±۱۸۶	۱۲۳±۱۳۲ ۳	هفتم
بز	۴۱±۱۹۶	۸۹±۹۴۶	هفتم



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

کرم‌ها در ابتدا شروع به افزایش وزن کردند اما پس از چند هفته در همه بسترها کاهش وزن در کرم‌ها مشاهده شد. کاهش بیوماس کرم‌ها می‌تواند به دلیل مصرف شدن و اتمام غذای آن‌ها باشد. گزارش‌های دیگر نیز حاکیست که گونه *E. fetida* با کاهش یافتن غذای مورد نیاز خود، شروع به کاهش وزن می‌کنند که بستگی به مقدار و کیفیت مواد قابل هضم در بستر دارد (نئوهارزو و همکاران، ۱۹۸۰). جدول ۳، اطلاعات مربوط به تولید کوکون (تخم) توسط گونه *Eisenia andrei* در بسترهای مختلف را ارائه می‌دهد. کرم‌ها در هفته چهارم و در همه بسترها دارای کمر بند جنسی شدند.

جدول ۳- کوکون تولید شده توسط *Eisenia andrei* در کودهای حیوانی مختلف (SD± میانگین)

توقف تولید کوکون در هفته	تعداد کوکون تولید شده در هر کرم	تعداد کوکون تولید شده پس از پانزده هفته	شروع تولید کوکون در هفته	تشکیل کمر بند جنسی در هفته	کودهای حیوانی
یازدهم	۰/۴±۰/۱۶	۱۶±۹۹	ششم	چهارم	گاو
سیزدهم	۵/۴±۶/۲۲	۲/۲۳±۱۳۰	پنجم	چهارم	گوسفند
دوازدهم	۴/۲±۲/۱۴	۶/۱۲±۸۷	پنجم	چهارم	الاغ
دوازدهم	۶/۳±۰/۲۶	۲۲±۱۴۸	پنجم	چهارم	اسب
دوازدهم	۸/۵±۳/۲۰	۱۹±۱۰۲	پنجم	چهارم	بز

پس از ۱۵ هفته، بیشترین تعداد کوکون در فضولات اسب (۱۴۸±۲۲) و کمترین آن در فضولات الاغ (۸۷±۶/۱۲) شمارش شد. تعداد کوکون‌های تولید شده در هر روز و به ازای هر کرم، در بسترهای مختلف به ترتیب اسب < گاو = گوسفند < بز < الاغ مشاهده شد. تفاوت سرعت تولید کوکون ممکن است مربوط به کیفیت بیوشیمیایی ماد غذایی مورد مصرف کرم‌ها باشد که نقش مهمی در زمان رسیدگی جنسی کرم‌ها و تولید مثل آن‌ها دارد (ادواردز و همکاران، ۱۹۹۸). در این آزمایش اضافه وزن کرم‌ها در فضولات الاغ زیاد بود اما تولید کوکون کاهش یافته بود. این موضوع نشان می‌دهد که فضولات الاغ برای افزایش وزن کرم‌ها مناسب، اما برای تولید مثل آن‌ها نامناسب است. بخش زیادی از انرژی یک کرم بالغ برای تولید کوکون استفاده می‌شود و هنگامی که کوکون تولید نمی‌شود، انرژی به مصرف رشد بافت کرم می‌رسد (چوداری و باتاچاری، ۲۰۰۲). در نهایت نتایج آزمایش حاضر نشان داد که تبدیل کودهای حیوانی بوسیله کرم خاکی *Eisenia andrei*، به عنوان یک روش بازیافت فضولات حیوانی با کارایی مناسب مطرح می‌باشد. انواع فضولات حیوانی مورد آزمایش، زیست شناسی کرم گونه فوق را کاملاً تحت تأثیر قرار دادند و موجب تشدید رشد و تکثیر این کرم شدند. از این رو می‌توان از این فضولات به عنوان غذای کرم‌ها در مجتمع‌های تولید ورمی کمپوست در مقیاس زیاد استفاده کرد. همچنین به منظور افزایش تنوع زیستی در جامعه ماکروفون خاک، بهتر است از همه گونه‌های کرم‌های خاکی استفاده کرد زیرا اقدام به تکثیر گونه‌ای خاص موجب کاهش تنوع زیستی در جامعه کرم‌های خاکی خواهد شد.

منابع

- Chaudhari, P.S. and Bhattacharjee, G. ۲۰۰۲. Capacity of various experimental diets to support biomass and reproduction of *perionyx excavatus*. *Biores. Technol.* ۸۲: ۱۴۷-۱۵۰.
- Dominguez Jorge, Velando Alberto and Ferrero Alfredo. ۲۰۰۵. Are *Eisenia fetida* and *Eisenia andrei* different biological species? *Pedobiologia*, ۴۹: ۸۱-۸۷.
- Edwards, C.A., and Loftly J.R. ۱۹۷۲. *Biology of earthworms*. Halsted Press, New York, NY.
- Edwards, C.A., Dominguez, J. and Neuhauser, E.F. ۱۹۹۸. Growth and reproduction of *perionyx excavatus* as factors in organic waste management. *Biol. Fertil. Soils* ۲۷: ۱۵۵-۱۶۱.
- Gunadi, B. and Edwards, C.A. ۲۰۰۳. The effect of multiple applications of different organic wastes on the growth, fecundity and survival of *Eisenia foetida*. *Pedobiologia* ۴۷(۴): ۳۲۱-۳۳۰.
- Kale, R.D., Bano, K. and Krishnamoorthy, R.V. ۱۹۸۲. Potential of *perionyx excavatus* for utilization of organic wastes. *Pedobiologia* ۲۳: ۴۱۹-۴۲۵.



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

Loh, T.C., Lee, Y.C., Liang, J.B. and Tan, D. ۲۰۰۴. Vermicomposting of cattle and goat manures by *Eisenia foetida* and their growth and reproduction performance. *Biores. Technol.* ۹۶: ۱۱۱-۱۱۴

Abstract

Earthworms have a very important role in recycling of agricultural wastes and soil reclamation. One of earthworm's species that can be used in the preparation of vermicomposting, is *Eisenia andrei*. The effect of various animal manure on growth and reproduction of earthworm *Eisenia andrei* was studied under laboratory conditions. For each manure, cow, horse, donkey, sheep, and goat, five earthworms per ۱۰۰ g of waste were inoculated and monitored for biomass gain, mortality, sexual maturity, cocoons production periodically for ۱۵ weeks. No mortality was observed in any waste during the time. The earthworms grew rapidly in cow, horse, and goat wastes. Maximum weight gain and highest growth rate were attained in horse waste. Biomass gain/earthworm in different animal wastes was in the order of: horse > donkey > goat > cow > sheep. The number of cocoons produced per earthworm per day in different wastes was in the order: horse > cow > sheep > goat > donkey.