

Residuos orgánicos regionales para la producción de lombricomposta en la Cuenca del Papaloapan

RESUMEN: La lombricomposta es un sustrato orgánico que tiene diversos usos en la agricultura. En 2008 se publicó una norma mexicana que establece criterios de calidad. Ante la diversidad de sustratos con los que se puede elaborar, los objetivos del presente trabajo fueron: evaluar el efecto de diferentes residuos orgánicos en la población de lombrices, identificar cuál es el sustrato óptimo para su desarrollo y determinar la cantidad de vermicomposta producida semestralmente. Los residuos vegetales y animales utilizados en este trabajo de investigación fueron obtenidos de desechos del cultivo de plátano y estiércol bovino, debido a que son los más comunes en la Cuenca del Papaloapan, el experimento se estableció en diseño completamente al azar. Se evaluaron las características señaladas en la Norma NMX-FF-109-SCFI-2008 en las vermicompostas producidas, comparando los resultados con las especificaciones sensoriales y las de calidad para las lombricompostas estudiadas; además de las características fisicoquímicas de materia orgánica, comportamiento de la temperatura, pH y humedad durante todo el proceso. Los mejores tratamientos fueron el de estiércol bovino de establo sin manejo seguido del estiércol bovino de establo con manejo y el de hoja de plátano + estiércol bovino, ya que produjeron mayor cantidad de lombrices y vermicomposta.

PALABRAS CLAVE: Estiércol bovino, hoja de plátano, lombricomposta, lombriz roja californiana, residuo orgánico.



Colaboración
Enrique Cavazos Arizpe; Mercedes Muraira Soto,
Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan

ABSTRACT: The vermicompost is an organic substrate having various uses in agriculture. In 2008 a mexican standard that establishes quality criteria was published. Given the diversity of substrates that can be made, the current study purpose: evaluate the effect of different organic residues in earthworm population, identify the optimal substrate for their development and determine the amount of vermicompost produced biannually. The plant and animal residues used in this research were obtained from banana crop waste and cattle manure, because they are the most common in the Papaloapan Watershed, the experiment was established in completely randomized design. The characteristics indicated in the Standard NMX-FF-109-SCFI-2008 in vermicomposts produced were evaluated by comparing the results with sensory and quality specifications for the vermicomposts studied; in addition to the physicochemical characteristics of organic matter, temperature behavior, pH and humidity throughout the process. The best treatments were the uncontrolled stable cattle manure, followed by controlled stable cattle manure and banana leaf + cattle manure, since they produced as many earthworms and vermicompost.

KEYWORDS: Cattle manure, banana leaf, vermicompost, red californian earthworm, organic residues.

INTRODUCCIÓN

La lombricultura es una alternativa para la generación de abono orgánico con la finalidad de mejorar la fertilidad del suelo, en forma natural y económica.

La lombriz es un organismo primitivo que se dedica a transformar los residuos orgánicos en materia viva, obteniendo un abono rico en microorganismos y nutrientes, que suelen ser aprovechados por las plantas; características que le permite ser excelente mejorador del suelo [2].

El abono de lombrices es el conjunto de excretas o heces fecales de las lombrices y tiene la misma apariencia, olor a suelo negro y fresco. Es un sustrato con alto contenido nutricional y excelente estructura física, dando prioridad a la aireación y capacidad de retención de humedad, con la ventaja de que durante este proceso no se generan malos olores o atracción de organismos indeseables [1].

Adicionalmente ante la demanda de productos sanos y la necesidad del manejo sostenible de los recursos naturales, sistemas productivos vuelven a resaltar la importancia de estas técnicas. Los agricultores orgánicos han recuperado y adecuado estas prácticas para potenciar sus ventajas y restringir insumos contaminantes y con ello se hace un reciclamiento de estiércoles y residuos orgánicos, se estabiliza el nitrógeno, se construye humus en el suelo y se incrementa la salud del suelo [7].

Es importante considerar que los estiércoles también pueden afectar a las lombrices, ejemplo de esto es que los estiércoles frescos las perturban [5].

Otra consideración es el tamaño de las partículas aplicadas como residuos orgánicos, pues se encontró que las partículas pequeñas del sustrato producen más lombrices y mayor cantidad de vermicomposta [4]. Además comprobaron que las lombrices preferían los estiércoles en comparación con otros materiales, por tal motivo es necesario determinar el orden de preferencia de las lombrices por los diferentes estiércoles de cada región [3].

Los experimentos sobre lombricomposteo, deben realizarse en cada región para determinar cuáles son los residuos orgánicos más apropiados y las características que éstos deben tener al utilizarse; por ejemplo al evaluar diferentes residuos se encontró que la pulpa de café produce más vermicomposta que la hojarasca [6].

Por lo anterior se le está dando importancia debida a la producción de compostas, pero la forma de producir este tipo de abonos orgánicos de mejor calidad y en menor tiempo (con más nutrimentos, organismos benéficos y sustancias formadoras de los suelos) son las lombricompostas, por tal motivo es necesario evaluar en diferentes regiones cada tipo de sustrato que sirva de alimento y beneficie el aumento de la población de lombrices, porque al realizarlo de manera rústica no se pueden dar recomendaciones confiables a los productores de la región y más por la urgente necesidad de mejorar nuestros suelos.

La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) es un organismo con probada eficacia en la descomposición de estiércoles y materia orgánica vegetal, obteniendo así altos volúmenes de abono orgánico en corto tiempo, el cual puede ser aplicado libremente al suelo sin dejar residuos nocivos ni dañar a las semillas, como sucede con el uso de fertilizantes químicos.

La reproducción de las lombrices rojas californianas está despertando un especial interés por las expectativas de beneficio que genera el abono orgánico en el campo agrícola. Cualquier persona se puede dedicar a producir lombrices, independientemente del tipo de actividad que desarrolle y del tiempo libre que disponga, ya que el área que se ocupa para la propagación de éstas, no requiere de muchas condiciones, solo que no le dé el Sol directo y que se mantenga la humedad adecuada.

Es conveniente aprovechar en esta región los residuos (estiércol bovino y hoja de plátano), ya que éstos son poco utilizados en el campo por los ganaderos y agricultores, además de obtener, con este proceso, abonos de alta calidad nutrimental que mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, dando por resultado la disminución en la aplicación de productos agroquímicos que afectan los contenidos de materia orgánica, poblaciones de los organismos del suelo y reducción del pH, lo que afectaría la disponibilidad de algunos nutrimentos, tales como: el calcio, magnesio y potasio, principalmente.

La lombricomposta es una fuente de humus para el suelo que tiene la característica de ser un almacén de cationes necesarios para las plantas, promueve la formación de agregados del suelo aumentando la retención de agua; además de incrementar la capacidad amortiguadora del suelo que impide los cambios drásticos de pH. La aplicación continua de fertilizantes realizada por los productores solamente libera nutrimentos, los cuales pueden perderse por lixiviación si no hay una buena capacidad de intercambio de cationes, como la que origina el humus de lombriz.

La importancia de descomponer las hojas de plátano en el proceso de vermicomposteo es que éstas en el campo son un medio de propagación de la enfermedad causada por el hongo Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), la cual afecta al área foliar de los plataneros, reduciendo con ello su correspondiente producción y calidad del fruto; además al estar por un tiempo en el suelo agrícola, son un medio de protección para el Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*) que afecta al seudotallo de las plantas de este cultivo, ya que es su alimento; y por tal motivo los seudotallos en el suelo también sirven de hospederos para esta plaga. Por lo anterior, debe evaluarse si dichos seudotallos sirven de sustrato para la lombricomposta.

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general determinar cuáles de los sustratos más comunes de la región de la Cuenca del Papaloapan son los mejores para la producción de lombricomposta y los siguientes objetivos específicos: a) Evaluar el efecto de los diferentes residuos orgánicos en el tamaño de la población de lombrices rojas californianas, b) Valorar el efecto del tamaño de las partículas del estiércol bovino en la población de lombrices, c) Identificar cuál es el sustrato óptimo para el desarrollo de las lombrices y d) Determinar la cantidad de lombricomposta producida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este proyecto se realizó durante el período comprendido de marzo a agosto de 2014, en el Instituto Tecnológico de la Cuenca del Papaloapan, ubicado en la Av. Tecnológico No. 21, Ejido San Bartolo, San Juan Bautista Tuxtepec, Oax. C.P. 68448, el cual se realizó en tres etapas:

- a) Colecta de residuos orgánicos,
- b) Establecimiento del experimento
- c) Evaluación de resultados.

Los residuos orgánicos utilizados: estiércol bovino de establo y residuos de plátano (hojas y seudotallos en condición verde), fueron colectados de la siguiente manera: el estiércol se obtuvo de las instalaciones pecuarias del instituto tecnológico y los residuos de plátano donados por productores del Ejido San Bartolo, Tuxtepec, Oax.

A las hojas se les quitó el raquis y los folíolos fueron picados con una desbrozadora hasta obtener un tamaño de aproximadamente 2 cm; los raquis, al igual que los seudotallos, se cortaron en trozos de tamaño similar al de las hojas. Posteriormente se colocaron, dependiendo del tratamiento, las cantidades de cada órgano en las taras correspondientes para agregarles la cantidad adecuada de estiércol y se mezclaron hasta obtener un sustrato homogéneo.

Con dicho material orgánico, se elaboraron los siguientes tratamientos: estiércol bovino de establo con manejo (pasado por una malla de 5 mm), estiércol bovino de establo sin manejo (sin cribar, solo disgregado con la mano), hoja de plátano + estiércol bovino, seudotallo de plátano + estiércol bovino y mezcla de residuos de cultivo de plátano + estiércol bovino, estos tres últimos tratamientos en una proporción de 3:1.

Posteriormente se estableció el experimento completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones; las unidades experimentales consistieron en taras sin perforaciones (cajas de plástico) cuyas dimensiones son: 40 X 40 X 60 cm, en las cuales se estudiaron las siguientes variables: número y peso de lombrices al inicio y final del experimento, así como la cantidad de sustrato aplicado y vermicomposta producida al final del proyecto.

La medición de temperatura se efectuó cada semana durante todo el proceso; el contenido de humedad del material y cenizas cada 15 días; y la determinación de materia orgánica y medición del pH se efectuó al inicio, a mediados y al final del proyecto. Las prácticas mencionadas se realizaron de acuerdo con las recomendaciones de la Norma NMX-FF-109-SCFI-2008.

Con base en los contenidos de humedad se realizó la práctica de riego aplicando la cantidad requerida de agua, en forma homogénea, y comprobando al tacto el contenido adecuado de humedad para evitar excesos y no saturar el sustrato; de tal manera que las lombrices continuaran satisfactoriamente con el proceso de vermicomposteo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El mejor tratamiento estadísticamente que incrementó el tamaño de la población de lombrices rojas californianas fue el estiércol bovino de establo

sin manejo, seguido del estiércol bovino de establo con manejo; los tratamientos 3, 4 y 5 fueron iguales, como se muestra en la Prueba de Medias (tabla 1).

Tabla 1. Diferencia Mínima Significativa (DMS) de la población de lombrices.

| T | TRATAMIENTO | MEDIA | |
|---|---|--------|---|
| 1 | Estiércol bobino de establo sin manejo | 417.75 | a |
| 2 | Estiércol bobino de establo con manejo | 234.75 | b |
| 3 | Hoja de plátano + estiércol bobino | 148.00 | c |
| 4 | Seudotallo de plátano + estiércol bovino | 118.00 | c |
| 5 | Mezcla de residuos de cultivo de plátano + estiércol bovino | 112.00 | c |

NOTA: tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente.

Con base en los datos obtenidos del peso de la población de lombrices, en los diferentes tratamientos, la Prueba de Medias (DMS), al igual que en la variable anterior, presentó los mismos resultados (Tabla 2).

Tabla 2. Diferencia Mínima Significativa (DMS) del peso de lombrices.

| T | TRATAMIENTO | MEDIA | |
|---|---|--------|----|
| 1 | Estiércol bobino de establo sin manejo | 87.875 | a |
| 2 | Estiércol bobino de establo con manejo | 66.875 | b |
| 5 | Mezcla de residuos de cultivo de plátano + estiércol bovino | 45.550 | bc |
| 4 | Seudotallo de plátano + estiércol bovino | 43.725 | c |
| 3 | Hoja de plátano + estiércol bobino | 36.225 | c |

NOTA: tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente.

En las Pruebas de Medias de población de lombrices, con base en el tamaño de las partículas del estiércol (sin tamizar y tamizado), también se observó que el mejor tratamiento fue el estiércol bobino de establo sin manejo. Lo cual difiere a lo que encontraron [3], aunque también ellos recomiendan determinar el orden de preferencia de las lombrices por los diferentes estiércoles de cada región.

Con base en los análisis de producción de lombrices el mejor sustrato fue el estiércol bovino de establo sin manejo, seguido del estiércol bovino de establo con manejo. En los cuales se obtuvieron las mayores poblaciones y pesos.

Los tratamientos que produjeron más lombricomposta por cantidad de sustrato aplicado fueron el de estiércol bobino de establo con manejo y sin manejo, resultando ser estadísticamente iguales; siguiendo en orden de eficiencia el tratamiento de la hoja de plátano + estiércol bovino; sin embargo, los otros dos sustratos aplicados tuvieron muy poca eficiencia en su producción (Tabla 3).

Tabla 3. Diferencia Mínima Significativa (DMS) de la lombricomposta producida con base en el sustrato aplicado (%).

| T | TRATAMIENTO | MEDIA | |
|---|---|---------|---|
| 2 | Estiércol bobino de establo con manejo | 98.1050 | a |
| 1 | Estiércol bobino de establo sin manejo | 95.6525 | a |
| 3 | Hoja de plátano + estiércol bobino | 76.6575 | b |
| 4 | Seudotallo de plátano + estiércol bovino | 38.0350 | c |
| 5 | Mezcla de residuos de cultivo de plátano + estiércol bovino | 37.1300 | c |

NOTA: tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente.

Con base en el seguimiento de temperaturas, el rango obtenido en los diferentes tratamientos fluctuó entre 24 y 28 °C durante todo el proceso; el contenido de agua se mantuvo en un rango de 58 a 72%, el cual es adecuado para que las lombrices se desplacen con facilidad dentro del sustrato y lo puedan fragmentar; el pH en todos los tratamientos varió de 7.9 a 8.2, siendo éste tolerado por las lombrices.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que:

La lombricultura es una alternativa viable para la producción de abono orgánico, ya que los insumos son muy bajos comparados con su rendimiento.

El mejor tratamiento fue el de estiércol bobino de establo sin manejo, ya que produjo mayor cantidad de lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*) y vermicomposta, seguido del estiércol bobino de establo con manejo y el de hoja de plátano + estiércol bovino.

El cribado del estiércol no tuvo efecto en la población de lombrices. Por todo lo anteriormente expuesto, el es-

tiércol bovino de establo sin manejo es el mejor residuo orgánico, de los analizados, que se debe utilizar para la producción de lombrices y abono orgánico en la región de la Cuenca del Papaloapan.

REFERENCIAS

[1] Bauche, M. (1984). *Los gusanos de tierra. Revista Mundo Científico. 4ª. Edición. Fontalba, Valencia. Venezuela.*

[2] Bollo, E. (1986). *Lombricultura: un negocio rentable con potencial limitado. El surco. Editorial Blume. Ecuador.*

[3] Costa O., S. J.; Sibério Domingos dos Santos; Alexandre Costa Leão; Mário Sérgio de Araújo. (2007). *Minhoca vermelha da Califórnia (Eisenia foetida): Um estudo da preferência alimentar in Minhocas na América Latina: biodiversidade e ecología / editores técnicos: George G. Brown, Carlos Fragoso. Londrina: Embrapa Soja. 2007. 545 p. ISBN 978-85-7033-019-2.*

[4] Costa O. S. J.; Claudiano Teixeira Freire de Barros; Alexandre Costa Leão; Mário Sérgio de Araújo. (2007). *Influência do esterco bovino peneirado e não peneirado na criação e produção de húmus da minhoca vermelha da Califórnia (Eisenia foetida) in Minhocas na América Latina: biodiversidade e ecología / editores técnicos: George G. Brown, Carlos Fragoso. Londrina: Embrapa Soja. 2007. 545 p. ISBN 978-85-7033-019-2.*

[5] Gutiérrez, V. E.; A. Juárez C.; J. Mondragón A. y A. L. Rojas S. (2007). *Dinámica poblacional de la lombriz Eisenia foetida en estiércol composteado y fresco de bovino y ovino (Dynamics population earthworm Eisenia foetida in fresh and composted manure of bovine and ovine). REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695 - 7504. Volumen VIII. Número 6.*

[6] Ramón, R. A. *Producción y calidad de abono orgánico por medio de la lombriz roja californiana (Eisenia foetida) y su capacidad reproductiva. Consultado el 08 de marzo de 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Agrotech <http://www.fao.org/docs/eims/upload/agrotech/936/Produccion-C3%B3n%20y%20Calidad%20de%20Abono.pdf>.*

[7] Romero L., M. R. (2000). *Agricultura orgánica. Elaboración y aplicación de abonos orgánicos. En: Lombricultura y agricultura sustentable. C. Martínez C. y L. Ramírez F. (Ed). México.*