

Evaluación de tres sustratos sobre el desempeño productivo y reproductivo de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)

Evaluation of three substrates on the productive and reproductive performance of the Californian red worm (*Eisenia foetida*)

Santos Calderón, J.M.¹, Ayala, H¹; Franco, F¹; Castro-Mojica, M¹

Universidad Libre Seccional Socorro

Contacto autores: julianam-santosc@unilibre.edu.co

Fecha de recepción: 10 de abril 2021

Fecha de aceptación: 5 de mayo 2021

Documento presentado como ponencia en el V SIPAE

Resumen

El presente trabajo realizó un precomposteo de la ovinaza, bovinaza y desechos de cocina. Se realizó análisis de pH, humedad y temperatura, al finalizar el experimento se determinó la biomasa. Se aislaron las lombrices de los sustratos y se cuantificaron como indicador de factibilidad de sustratos. Los resultados fueron analizados bajo un diseño completamente al azar, realizando una prueba de tukey para comparar los promedios. Del día 1 a 8 el pH de la ovinaza fue más alto y se mantuvo alcalino durante todo el ciclo experimental contrastando con los sustratos de bovinaza y desechos de cocina ($p < 0,05$). El pH puede ser un factor determinante para la producción y reproducción de lombriz roja californiana. Las temperaturas máximas para los tratamientos de ovinaza, bovinaza y desechos de cocina fueron de 25,18; 24,76 y 26,08 respectivamente en el día 15. Hubo diferencias significativas los días 1, 11, 15 y 22 respecto al sustrato de desechos de cocina, ya que la descomposición de estos residuos aumenta la temperatura para este tratamiento. En el tratamiento de ovinaza no hubo supervivencia de la lombriz. Por el contrario, en el tratamiento de bovinaza se presentó la mayor cantidad de lombriz roja californiana tanto adulta como juvenil, siendo estas últimas un indicador de la reproducción presente para este tratamiento. Respecto a los datos de pH, la bovinaza y desechos de cocina tenían un pH más bajo que la ovinaza. En el conteo de lombrices juveniles y adultas se encontró diferencia significativa respecto al tratamiento de ovinaza, pero entre el tratamiento de bovinaza y desechos de cocina los valores fueron similares ($P > 0.05$), en los dos tratamientos hubo un buen rendimiento en la producción, se presentó gran cantidad de lombrices juveniles que representan la reproducción de esta lombriz, y el buen funcionamiento del sustrato.

Palabras clave: Sustratos, bovinaza, ovinaza, lombrices.

Abstract

The present work carried out a precomposting of sheep, cattle and kitchen waste. Analysis of pH, humidity and temperature was carried out, at the end of the experiment the biomass was determined. The worms were isolated from the substrates and quantified as an indicator of substrate feasibility. The results were analyzed under a completely randomized design, performing a tukey test to compare the averages. From day 1 to 8, the pH of the sheep was higher and remained alkaline throughout the experimental cycle, contrasting with the substrates of beef and kitchen waste ($p < 0.05$). The pH can be a determining factor for the production and reproduction of the Californian red worm. The maximum temperatures for the treatments of sheep, cattle and kitchen waste were 25.18; 24.76 and 26.08 respectively on day 15. There were significant differences on days 1, 11, 15 and 22 with respect to the kitchen waste substrate, since the decomposition of these waste increases the temperature for this treatment. In the ovina treatment there was no survival of the worm. On the contrary, in the bovina treatment, the highest quantity of adult and juvenile Californian red worm was presented, the latter being an indicator of the reproduction present for this treatment. Regarding the pH data, beef and kitchen waste had a lower pH than sheep. In the count of juvenile and adult worms, a significant difference was found with respect to the treatment of sheep, but between the treatment of cattle and kitchen waste the values were similar ($P > 0.05$), in the two treatments there was a good yield in production, Many juvenile worms were presented that represent the reproduction of this earthworm, and the proper functioning of the substrate.

Keywords: Substrates, cattle, sheep, worms.

Introducción

Actualmente todos los sectores productivos generan grandes cantidades de residuos orgánicos, como las excretas de animales, los residuos agrícolas, industriales, humanos y lodos residuales. En algunos casos, estos residuos tienen alguna aplicación, pero en la mayoría de los casos no son reutilizados, sino simplemente quemados o arrojados a los basureros, ríos, lagos y océanos sin ningún tratamiento previo; todo esto genera un impacto negativo al ambiente. Una de las alternativas para el tratamiento de estos residuos, es emplearlos como sustratos para criar lombrices y de esta manera, contribuir a mitigar la contaminación (Duran, 2009).

Metodología

Se realizó un precomposteo de la ovina, bovina y desechos de cocina durante 8 días con volteos cada 2 días, en 15 canastillas se sembraron 500 gramos de semilla de lombriz roja californiana, semanalmente fueron alimentadas con 1 libra de ovina, bovina y desechos de cocina (correspondientes a los tres tratamientos experimentales los cuales contaron con 5 réplicas cada uno). Dos veces a la semana fueron regadas con agua y se

realizó análisis de pH, humedad y temperatura, al finalizar el experimento se determinó la biomasa. Se tomaron 2,5 g de lombricompost disueltos en 50 ml de agua destilada, revolviéndolos hasta diluir completamente y lograr una mezcla homogénea para luego determinar el pH, utilizando un pH-metro.

Durante el ensayo se verificó la humedad mediante el método descrito por Ferruzi (1986), esta medida es fundamental para evaluar la condición que provee un ambiente adecuado tanto para el desarrollo de las lombrices como para la descomposición de los materiales utilizados (Cuellar, 2013). La temperatura se midió directamente en el lombricompost con un termómetro hasta la estabilización de la lectura.

Se aislaron las lombrices, de los sustratos y se cuantificaron manualmente, las lombrices adultas y jóvenes se pesaron con el fin de obtener la biomasa total, como indicador de factibilidad de sustratos al ser usados como alimento para la lombriz y conocer su reproducción. Los resultados fueron analizados bajo un diseño completamente al azar, realizando una prueba de Tukey para comparar los promedios.

Resultados

Del día 1 a 8 el pH de la ovinaza fue más alto y se mantuvo alcalino durante todo el ciclo experimental contrastando con los sustratos de bovinaza y desechos de cocina ($p < 0,05$), aunque de igual manera estos superan lo hallado por Fuentes (2008) quien señala que los valores óptimos se encuentran entre 6,8 y 7,2, a partir del día 11 no hubo diferencias de pH entre ellos. Este valor de pH puede ser un factor determinante para la producción y reproducción de lombriz roja californiana (Tabla 1).

Tabla 1. pH de tres sustratos orgánicos utilizados en la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), del día 1 al 33.

TRATAMIENTO	DÍA									
	1	4	8	11	15	18	22	25	28	33
SUSTRATO ESTIERCOL OVINO	9.52 ^a	9.52 ^a	9.75 ^a	9.56	9.36	9.57	9.42	9.33	9.28	9.59
SUSTRATO ESTIERCOL BOVINO	8.98 ^b	8.97 ^b	9.05 ^b	8.86	9.04	9.53	9.00	9.21	9.40	9.36
SUSTRATOS DESECHOS DE COCINA	8.79 ^b	8.84 ^b	9.22 ^{ab}	8.61	9.24	9.31	9.15	8.710	9.07	7.65
PROBABILIDAD	**	***	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

^{a,b} Promedios con letras distintas son significativamente diferentes ($P < 0.05$) NS= no significativo $P > 0.1$; Tendencia $P < 0,1$ *: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; ***: $P < 0.001$

La temperatura es vital para la lombriz, la cual no deberá exceder los 25°C (Fuentes, 2008). Se aprecia en la tabla 2 temperaturas máximas para los tratamientos de ovinaza, bovinaza y desechos de cocina de 25,18; 24,76 y 26,08 respectivamente en el día 15. Hubo diferencias significativas los días 1, 11, 15 y 22 respecto al sustrato de desechos de cocina, ya que la descomposición de estos residuos aumenta la temperatura para este tratamiento.

Tabla 2. Temperatura de tres sustratos orgánicos utilizados en la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), del día 1 al 33.

TRATAMIENTO	DÍA									
	1	4	8	11	15	18	22	25	28	33
SUSTRATO ESTIERCOL OVINO	23.08 ^{ab}	22.56	21.56	21.48 ^b	25.18 ^b	21.78	24.40 ^b	23.38	22.46	22.70
SUSTRATO ESTIERCOL BOVINO	22.88 ^b	22.86	21.70	21.24 ^b	24.76 ^b	21.40	24.40 ^b	23.44	22.52	23.14
SUSTRATOS DESECHOS DE COCINA	24.00 ^a	22.14	21.90	22.24 ^a	26.08 ^a	21.70	25.56 ^a	23.86	23.28	22.70
PROBABILIDAD	*	NS	NS	***	***	NS	**	NS	NS	NS

^{a,b} Promedios con letras distintas son significativamente diferentes (P<0.05) NS= no significativo P>0.1; Tendencia P<0,1 *: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001

La supervivencia de lombrices adultas >2 cm y con formación de clitelo, y juveniles <2 cm se evidencia en la tabla 3. En el tratamiento de ovinaza no hubo supervivencia de la lombriz, esto por acción del pH alcalino que se mantuvo durante el experimento, ya que no tenía un ambiente donde se pudiera desarrollar y reproducir correctamente. Por el contrario, en el tratamiento de bovinaza se presentó la mayor cantidad de lombriz roja californiana tanto adulta como juvenil, siendo estas últimas un indicador de la reproducción presente para este tratamiento.

Tabla 3. Número de lombrices adultas y jóvenes de tres sustratos orgánicos utilizados en la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)

TRATAMIENTO	NÚMERO DE LOMBRICES SEGÚN SU ESTADIO DE VIDA	
	JOVENES	ADULTAS
SUSTRATO ESTIÉRCOL OVINO	0.40 ^b	0.00 ^b
SUSTRATO ESTIÉRCOL BOVINO	131.40 ^a	266.00 ^a
SUSTRATOS DESECHOS DE COCINA	76.20 ^a	263.60 ^a
PROBABILIDAD	***	***

^{a,b} Promedios con letras distintas son significativamente diferentes (P<0.05) NS= no significativo P>0.1; Tendencia P<0,1 *: P<0.05; **: P<0.01; ***: P<0.001

En ovinaza no hubo supervivencia, en la tabla 4 se evidencia que los pesos para lombrices adultas en el tratamiento con desechos de cocina y bovinaza fueron similares ($P > 0.05$) con valores de 93,40 y 86,20 respectivamente. Se presentaron diferencias numéricas respecto al peso de lombrices jóvenes entre el tratamiento de estiércol bovino con el de desechos de cocina con pesos de 20,40 y 8,40 respectivamente, indicando que el tratamiento con mejores resultados en biomasa de la lombriz roja californiana es el de estiércol bovino.

Tabla 4. Peso total en gramos de tres sustratos orgánicos utilizados en la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).

TRATAMIENTO	PESO DE LOMBRICES (G)	
	JOVENES	ADULTAS
SUSTRATO ESTIÉRCOL OVINO	0.00 ^b	0.00 ^b
SUSTRATO ESTIÉRCOL BOVINO	20.40 ^a	86.20 ^a
SUSTRATOS DE COCINA	8.40 ^a	93.40 ^a
PROBABILIDAD	***	***

^{a,b} Promedios con letras distintas son significativamente diferentes ($P < 0.05$) NS= no significativo $P > 0.1$; Tendencia $P < 0,1$ *: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; ***: $P < 0.001$

Discusión

Respecto a los datos de pH, la bovinaza y desechos de cocina tenían un pH más bajo que la ovinaza resultado similares a los obtenidos por Méndez (2013) estos niveles afectan negativamente el desarrollo, reproducción y la actividad de las lombrices (Tabla 3). Contrario a los resultados obtenidos en el estudio de Enríquez (2012) quien comparó ovinaza precompostada y fresca, evidenciando una buena producción y reproducción de lombriz. Las temperaturas registradas durante el experimento oscilaron entre 21,24° y 26,08 °C, siendo la mínima para la bovinaza y la máxima para el sustrato con desechos de cocina, esto coincide con Rodríguez (2017) quien encontró que el rango óptimo de temperatura para el crecimiento y desarrollo de las lombrices esta entre 12 y 25°C. Méndez (2013) determinó que la temperatura aumenta gracias al producto de la descomposición bacteriana presente en los sustratos. En el conteo de lombrices juveniles y adultas se encontró diferencia significativa respecto al tratamiento de ovinaza, pero entre el tratamiento de bovinaza y desechos de cocina los valores fueron similares ($P > 0.05$), en los dos tratamientos hubo un buen rendimiento en la producción, se presentó gran cantidad de lombrices juveniles que representan la reproducción de esta lombriz, y el buen funcionamiento del sustrato.

Conclusiones

La reproducción y crecimiento de la lombriz roja californiana están directamente relacionados con el tipo de sustrato en el cual se desarrolla y vive. El tipo de sustrato en que crecen las lombrices influye tanto en el peso

como en su reproducción, en este experimento se evidencia que el sustrato con mejores resultados en todos los aspectos es el de estiércol de bovino, aunque el pH de este sustrato sea más alcalino de lo recomendado hubo una buena reproducción en este tratamiento. Las características de lombricompost para el sustrato de estiércol bovino fueron las mejores dejando como resultado una alternativa para la utilización adecuada de este residuo en las producciones bovinas.

Referencias

Cuellar, D. 2013. Diseño experimental: un enfoque a la reproducción de las lombrices. Recuperado el 2 de junio de 2020, de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/76623/1/dise%C3%B1o_experimental_enfoque.pdf

Durán, L. 2009. Crecimiento y reproducción de la lombriz roja (*Eisenia foetida*). Recuperado el 2 de mayo de 2020, de <file:///C:/Users/julis/Downloads/Dialnet-CrecimientoYReproduccionDeLaLombrizRojaEiseniaFoet-3196375.pdf>

Enríquez, P. 2012. "Evaluación de la densidad poblacional; peso y longitud de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) alimentadas en estiércol y compost de bovino y ovino. Recuperado el 2 de junio de 2020, de <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/733/TP%20->

Fuentes, L. 2008. La crianza de la Lombriz Roja. Recuperado el 5 de junio de 2020, de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1987_01.pdf

Méndez, C. L. 2013. Influencia de diferentes sustratos orgánicos en la lombriz roja californiana. Recuperado el 2 de mayo de 2020, de http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v7n2/Data/Influencia_de_diferentes_sustratos_organicos_en_la_lombriz_roja_californiana_Eisenia_foetida.pdf

Noguera, J. S.F. La lombriz roja (*Eisenia spp*) como alternativa proteica en la alimentación de las gallinas. Recuperado el 2 de junio de 2020, de <https://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/actas/cd-actas-xcongresoseae/actas/comunicaciones/9-lombriz-pont.pdf>

Rodríguez, A. 2017. Producción y Calidad de Abono Orgánico por Medio de la Lombriz Roja. Recuperado el 2 de junio de 2020, de <http://www.fao.org/docs/eims/upload/agrotech/936/Producci%C3%B3n%20y%20Calidad%20de%20Abono.pdf>