

Estudio de los cambios morfológicos del sistema digestivo de *eisenia foetida* en condiciones in vitro en sustratos diferentes

RIVERA-ARREDONDO, Marisa †*, VARGAS-ESPINOZA, Everardo, GAYTÁN-RUELAS, Marina y MORALES-FÉLIX Verónica De Jesús

Universidad Tecnológica del Suroeste del estado de Guanajuato carretera Valle – Huanimaro km 1.2 Valle de Santiago Guanajuato CP. 38400

Recibido Octubre 30, 2017; Aceptado Diciembre 20, 2017

Resumen

En la universidad tecnológica del suroeste de guanajuato se estudió los cambios morfológicos del sistema digestivo de *eisenia foetida* en condiciones invitro, en cuatro diferentes tratamientos con su duplicado, (desperdicio de cocina t1, cítricos t2, herbáceas t3, y estiércol de bovino t4), monitoreando temperatura, humedad y ph. Como resultado se obtuvo la identificación morfológica del buche y la molleja del sistema digestivos del anélido de cada tratamiento, demostrando que hay cambios representativos morfológicos anormales en los órganos de *e. Foetida* para adaptarse a su alimentación de los sustratos

Anélido, sustrato, *eisenia foetida*, invitro, anatomía

Abstract

In the southwest technological university of guanajuato, the morphological changes of the *eisenia foetida* digestive system in invitro conditions were studied in four different treatments with their duplicate (t1 kitchen waste, t2 citrus, herbaceous t3, and t4 bovine manure). Monitoring temperature, humidity and ph. As a result the morphological identification of the crop and gizzard of the digestive system of the annelid of each treatment was obtained, showing that there are abnormal morphological representative changes in the organs of *e. Foetida* to adapt to their feeding of the different substrates

Substrate, *eisenia foetida*, invitro, anatomy

Citación: RIVERA-ARREDONDO Marisa, VARGAS-ESPINOZA Everardo, GAYTÁN-RUELAS Marina y MORALES-FÉLIX Verónica De Jesús. Estudio de los cambios morfológicos del sistema digestivo de *eisenia foetida* en condiciones in vitro en sustratos diferentes. Revista de Ciencias de la Salud. 2017. 4-13: 35-40.

*Correspondencia al Autor (mriveraa@utsoe.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato se estudió los cambios morfológicos de *Eisenia foetida* en condiciones *invitro*, con cuatro diferentes tratamientos con su duplicado, (desperdicio de cocina T1, cítricos T2, herbáceas T3, y estiércol de bovino T4). Se colocan en recipientes oscuros con un kilogramo de tierra cada tratamiento y se acomodan por orden sobre una charola de metal, para tener un mejor control del anélido (Henriquez, 2011).

Se verifica condiciones como humedad entre 70 a 80%, pH de 7 a 8, una temperatura de 14 a 27 °C, condiciones adecuadas para su desarrollo según (Pérez Herrera, 2003). La incisión es el primer paso para iniciar el análisis morfológico del anélido en la cual consiste en adormecer a la lombriz de cada experimento con éter etílico hasta generar su muerte, después de un cierto tiempo se colocara a *Eisenia foetida* sobre una hoja de espuma y con ayuda de un kit se realiza un corte longitudinal.

Al final del experimento analizaremos sus cambios anormales morfológicos comparando entre sustratos que son comunes según su alimentación y sustratos como herbáceas o cítricos que pudieran causar alteraciones en sus glándulas calcíferas de *Eisenia foetida*

Revisión literaria

Eisenia foetida es una especie de lombriz de tierra, perteneciente a la familia *Lumbricidae*, del orden de los *haplotáxidos*, perteneciente a su vez a la subclase de los *oligoquetos* (gusanos generalmente terrestres), pertenece al reino animal y es un tipo de *anélido* (gusanos cilíndricos segmentados), además es hermafrodita (reúne los dos sexos en el mismo individuo), actualmente es la más usada en la producción de humus (Villaba, 2011).

Se la conoce como Lombriz Roja Californiana porque fue en el estado de California en E.U donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos. El humus de lombriz es un compuesto orgánico 100% natural de primer orden que es muy necesario para los suelos.

El uso de este material puede mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos y a su vez incrementar el desarrollo productivo de los cultivos. Es considerado uno de los mejores fertilizantes orgánicos, al ser el resultado de la digestión de múltiples microorganismos y como punto final el paso por el tubo digestivo de la lombriz, el cual le aporta propiedades antibióticas y potenciadores radiculares (González Jiménez, 2005).

Eisenia foetida vive entre 1 y 4.5 años en cautiverio, Se reproduce una vez por semana mediante fecundación cruzada, de cada acoplamiento resultan 2 cocones o capullos, Cada uno contiene de 2-4 lombrices. Las lombrices se reproducen prácticamente durante todo el año, aunque se observa un incremento de dicha tasa en los meses estivales (entre 15 y 25°C).

En los lugares en los que se mantienen estos anélidos son llamados lombricompostas o vermicompostas las cuales presenta una carga de microorganismos muy alta, de varios millones por gramo de material seco, lo que genera una alta carga enzimática y bacteriana, que ayuda en la solubilización de los nutrientes en el suelo (Henriquez, 2011).

Es un abono de mayor calidad, la forma de distribución es igual y se puede utilizar en todos los cultivos. La lombricomposta tiene más nutrientes, y microorganismos por gramo seco que la composta, lo que la convierte en un excelente mejorador de suelos (Henriquez, 2011).

En su biología estos anélidos no cuentan con pulmones así que absorben el oxígeno directamente a través de su piel húmeda, ya que contienen en su cuerpo de un 75 a 90 % de agua, por lo tanto su hábitat siempre debe contener una humedad muy alta, para evitar que los anélidos sufran deshidratación, la cual puede ser causante de muerte.

Para moverse a través de los túneles del suelo, en su parte posterior ancha tienen setas endurecidas (pelos) que les ayudan a desplazarlas dentro del túnel. Los músculos circulares frontales se contraen, causando que los segmentos frontales se alarguen (delgados y punteados) (Pérez Herrera, 2003).

Para su reproducción estos anélidos necesitan un compañero aunque son hermafroditas, los huevecillos o cocones son formados en un tubo, que pasan por debajo del frente final de la lombriz y forman un capullo o cápsula que contienen pequeños anélidos.

Al momento de alimentarlas su alimento debe entregarse a una temperatura de 25 °C, que se logra con la estabilización de los desechos. En algunos casos dependiendo de la disponibilidad de tiempo, es necesario adicionar agua y aire, lo que da como resultado un mayor o menor tiempo (Pérez Herrera, 2003).

Su anatomía externa es alargada, de sección cilíndrica y, generalmente, la cara dorsal está más pigmentada que la ventral. Se pueden diferenciar tres regiones distintas ya que son anélidos clitelados, es decir, cuando alcanzan la madurez sexual y durante la época de la reproducción, presentan un espesamiento glandular de la pared del cuerpo, el clitelo, que permite diferenciar las diferentes regiones (Pérez y García 2009) La morfología interna de la *Eisenia foetida* está compuesta por varios sistemas como son el: digestivo, circulatorio, nervioso, respiratorio, muscular, reproductor y excretor.

Sistema digestivo está comprendido por una boca situada debajo del prostomio su función es la de succionar el alimento ya que no posee dientes, seguidamente se encuentra la faringe, presenta glándulas que lubrica el alimento y fibras musculares en sus paredes externas. Actúa como bomba. Después de la faringe se encuentra el esófago, es recto, desemboca en el buche y este en la molleja. Presenta glándulas calciformes, las cuales son órganos más excretorios que digestivos y funcionan para liberar el cuerpo del exceso de calcio absorbido con el alimento y mantener un PH constante en la sangre

Después del esófago se encuentra el buche que es donde se almacena el alimento es de tamaño pequeño a comparación de la molleja de color rojo intenso y la molleja la encargada de degradar el alimento mediante enzimas digestivas como la pepsina que actúa sobre las proteínas, la amilasa actúa sobre polisacáridos, la celulasa tiene su acción sobre la celulosa y la lipasa actúa sobre los lípidos para posteriormente pasar el alimento al intestino que se extiende desde la molleja por toda la longitud del cuerpo es más grande que el buche y también de color rojo intenso. Consta de células secretoras y absorbentes. Desemboca en el ano. (Herrera 2015).

Material y Metodos

Localización

La investigación se realizó en el laboratorio de instrumental de la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

Material Biológico

Eisenia foetida obtenida de las cajas de vermicomposta de la universidad

Reactivos

Éter etílico
Agua destilada

Material de laboratorio

Kit de disección, cajas Petri, algodón, alfileres, pizeta, espátulas, papel de espuma,

Metodología

Se realizó la investigación teórica para conocer la *Eisenia foetida*, así como su reproducción. Se colocaron pequeñas camas con una cantidad de 1 kg de tierra, para cada una de los tratamientos, se depositaron una cantidad de 10 anélidos por cada cama en estado semiadulto. Para su alimentación fue preparada antes de brindarla como alimento al anélido consistió en mantenerla en lugar obscuro y húmedo para provocar el estado de descomposición más rápido y poder alimentar al anélido, el tratamiento duro aproximadamente 1 mes, la cantidad que se colocó fue un 1 kg de materia orgánica sin descomponer.

Se monitoreo cada tercer día la temperatura, humedad y pH en cada cama de sustrato diferente, Una vez pasado casi cuatro meses de mantener al anélido en condiciones apropiadas para su desarrollo, primero se realizó un conteo de cocones, anélidos adultos y jóvenes, como segundo paso se inició con el análisis morfológico del sistema digestivo como son el buche y la molleja, como parte importante del proyecto colocando en una caja Petri una lombriz adulta. Para realizar la incisión se tomó un ejemplar y se colocó en una caja Petri con 10 ml de éter Etílico (sustancia que funciona como anestésico) en un algodón durante 5 minutos aproximadamente. Se tomaron fotografías y se señalaron los órganos expuestos en dicha imagen, mostrando los cambios obtenidos por la modificación de su hábitat y su alimentación, así mismo se obtuvieron resultados de las diferencias en su morfología.

Resultados y discusión

Para los resultados finales tuvimos que monitorear la humedad, temperatura y pH de cada tratamiento para mantener los parámetros dentro de lo establecido para un mejor desarrollo del anélido, durante cuatro meses obteniendo un promedio, T1 desperdicio de cocina una temperatura de 27.08 °C, un pH de 7.05 y una humedad de 43.67%, para el tratamiento T2 cítricos con 27.31 °C, un pH 7.25 y 68.43 %. T3 herbáceas con 27.17 °C, pH 7.22 y 49.11 %. T4 Estiércol de bovino con 27.32 °C, pH 7.25 y 81.02 % son las condiciones a las cuales se realizaron los estudios.

Análisis de la molleja y buche del sistema digestivo de *Eisenia foetida* en diferentes tratamientos

Tratamiento T1: desperdicio de cocina

En el tratamiento uno, desperdicios de cocina, se puede identificar en figura 1 A que el buche presenta un tamaño pequeño similar a lo citado en bibliografía, la molleja que está en perfectas condiciones, lo que se puede presumir que tanto la molleja como en el buche muestran un desarrollo normal con el sustrato usado.

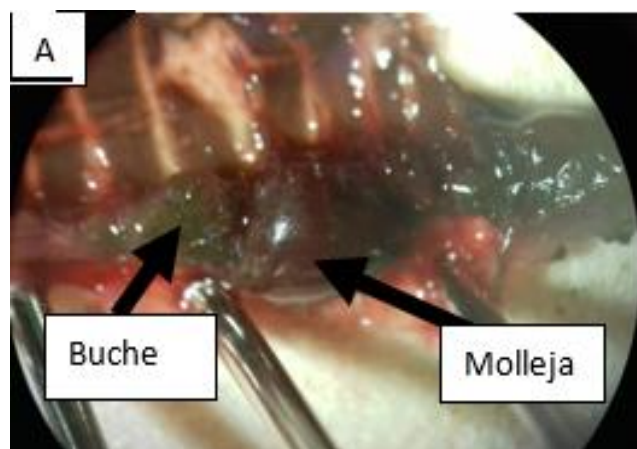


Figura 1 Buche y molleja de *Eisenia foetida* del tratamiento desperdicios de cocina. Expuestos en microscopio 20x

Tratamiento T2: Cítricos

En el tratamiento dos, cítricos el buche tiene un tamaño muy pequeño (figura 2), este daño puede ser causado por su alimentación (cítricos). La molleja tiene un color como tamaño muy normal, Estos daños causados en el buche y su deficiencia, puede ser causa de su alimentación que son los cítricos, pues son muy ácidos, lo que puede provocar no mantener un pH adecuado.

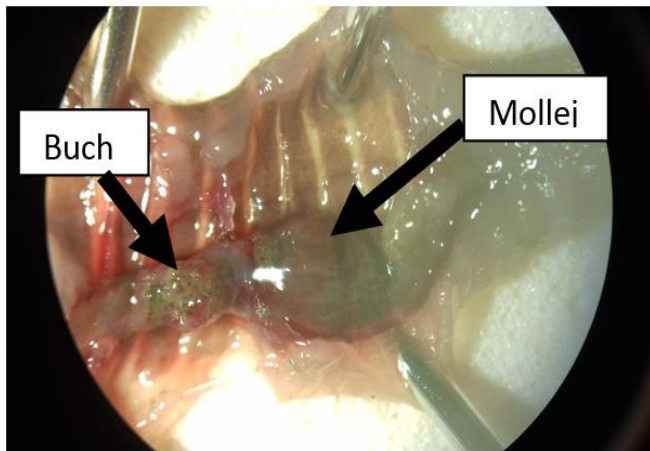


Figura 2 Buche y molleja de *Eisenia foetida* del tratamiento cítrico. Expuestos en microscopio 20x

Tratamiento T3: Herbáceas

En el tratamiento tres (herbáceas) el buche tiene un tamaño casi igual que la molleja siendo un poco diferente a como normalmente es, pues el buche debe ser más pequeño que la molleja y a pesar de esto no se presentan daños en los órganos y sus colores tanto del buche como de la molleja son normales (figura 3).

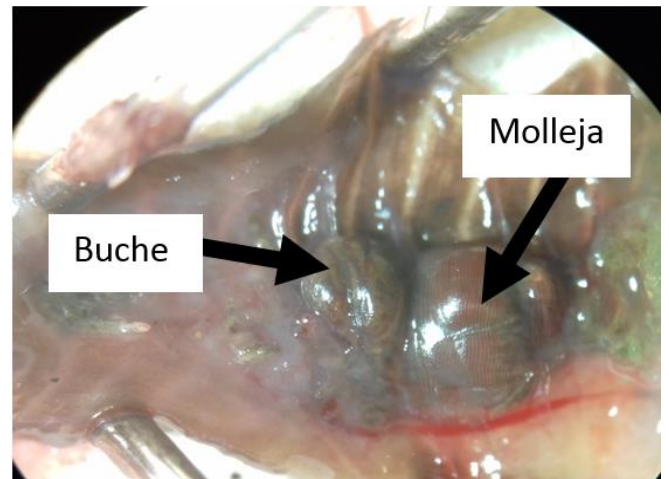


Figura 3 Buche y molleja de *Eisenia foetida* del tratamiento Herbáceas. Expuestos en microscopio 20x.

Tratamiento T4: Estiercol Bovino

Los órganos de *Eisenia foetida* del tratamiento cuatro (estiércol), están dentro de las condiciones establecidas, pues el buche tiene el tamaño normal al igual que la molleja, cabe mencionar que este, es el sustrato más recomendable para una mejor adaptación, y también tomado como control, para realizar las comparaciones con los demás tratamientos. (Figura 4)

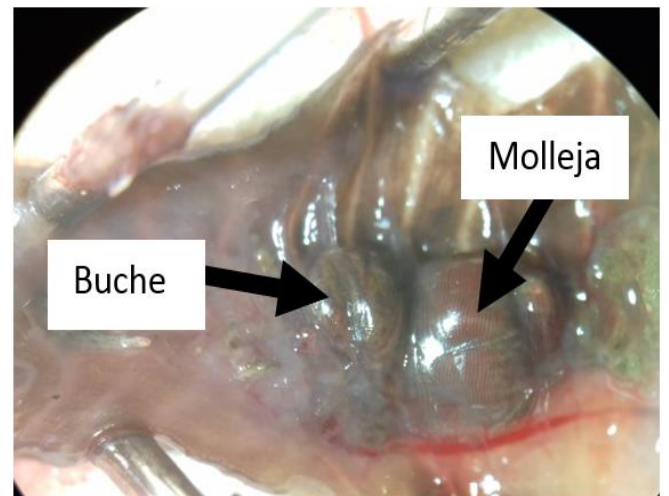


Figura 4 Buche y molleja de *Eisenia foetida* del tratamiento estiércol de bovino. Expuestos en microscopio 20x

Conclusión

Se analizaron los cambios en el buche y la molleja de *Eisenia foetida* llegando a la conclusión que *Eisenia foetida* es adaptativa en todo sustrato. En el anélido se identificaron algunos daños en el buche específicamente en el tratamiento dos que es cítricos este daño se le puede atribuir al exceso de acidez que presenta el alimento y que después es pasado por esófago, este órgano presenta glándulas caliciformes, las cuales son órganos más excretorios que digestivos y funcionan para liberar el exceso de calcio absorbido con el alimento y mantener un pH constante, sin embargo a causa del exceso de acidez de la alimentación, evita que el esfago mantenga el pH constante.

Referencias

- Durán, D. (5 de Julio de 2009). *Crecimiento y reproducción de la lombriz roja en 5 sustratos organicos*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Crecimiento y reproducción de la lombriz roja en 5 sustratos organicos: http://www.mag.go.cr/rev_agr/v33n02_275.pdf
- Fuentes Yagüe, J. L. (2008). *La crianza de la lombriz roja*. Madrid: Corazón de María.
- González Jiménez, L. (24 de Junio de 2005). *Comportamiento de la lombriz californiana*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Comportamiento de la lombriz californiana.: www.fernato.com.mx
- Herrera, D. (Febrero de 2016). *Identificación y análisis morfológicamente de Eisenia foetida de la UTSOE*. Recuperado el 05 de Junio de 2016, de Identificación y análisis morfológicamente de Eisenia foetida de la UTSOE.
- Henriquez, C. (30 de Mayo de 2011). *Vermicomposta*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Vermicomposta: <http://ptaprojectorajo-cecadej-1.blogspot.mx/2011/05/que-es-la-vermicomposta-o.html>
- Henriquez, C. (30 de Mayo de 2011). *Vermicomposta*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Vermicomposta: <http://ptaprojectorajo-cecadej-1.blogspot.mx/2011/05/que-es-la-vermicomposta-o.html>
- González Jiménez, L. (24 de Junio de 2005). *Comportamiento de la lombriz californiana*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Comportamiento de la lombriz californiana.: www.fernato.com.mx
- Inversa, B. C. (07 de Septiembre de 2011). *Inversa compostaje y lombricultura*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Inversa compostaje y lombricultura.: <https://inversanet.wordpress.com>
- Martínez Cerdas, C. (1999). *Lombricultura, Técnica Mexicana*. México: CP.
- Pérez Herrera, J. A. (2003). *Cinética de la lombriz*. Nuevo León.: Marín.
- Pérez Zaballos, J., & García Moreno, A. (2009). *Modelos adaptativos en Zoología*. Madrid: Reduca.
- Pérez Herrera, J. A. (2003). *Cinética de la lombriz*. Nuevo León.: Marín
- Pérez Zaballos, J., & García Moreno, A. (2009). *Modelos adaptativos en Zoología*. Madrid: Reduca.
- Ramírez, M. (2005). *Cría de la lombriz de tierra una alternativa ecológica y rentable*. Colombia: San Pablo
- Santelices Soriano, M. (27 de Noviembre de 2013). *Lombricultura, S.A de C.V*. Recuperado el 4 de Marzo de 2016, de Lombricultura, S.A de C.V:<http://www.lombrivera.com/senalesdehumus/breve-introduccion-a-la-lombriz-de-tierra-eisenia-foetida/>
- Villaba, J. C. (20 de Marzo de 2011). *Lombricultura, UFRN*. Recuperado el 18 de Febrero de 2016, de Lombriculatuara, UFRN: www.comperve.com