



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

Diciembre, 1998. Vol 15(2): 74-77.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.15-1.9>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Danilo Hernández Mario Vega

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



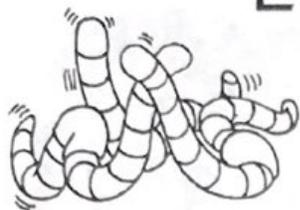
Efecto del humus de lombriz sobre la producción de almácigo de tomate y chile dulce en invernadero

Effect of earthworm humus on the production of tomato and sweet pepper seedling in the greenhouse

Danilo Hernández, Cecilia Villalobos, Mario Vega



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.



EFECTO DEL HUMUS DE LOMBRIZ SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ALMACIGO DE TOMATE Y CHILE DULCE EN INVERNADERO

por Danilo Hernández, Cecilia Villalobos y Mario Vega

74

Ciencias Ambientales, No. 15, diciembre 1998

Introducción

EN LA ACTUALIDAD SE ESTÁ dando mayor importancia al uso de abonos orgánicos en la producción agrícola, debido a algunas ventajas que se les atribuyen en relación a los fertilizantes químicos. Entre las ventajas se citan: favorecer la retención de humedad, activar los microorganismos del suelo y actuar como mejoradores de la estructura de éste; además de su acción como biofertilizantes al almacenar y liberar lentamente los nutrientes haciéndolos disponibles para las plantas de manera gradual (Vandevivere y Ramírez, 1995; Rodríguez, 1994).

DANILO HERNÁNDEZ, CECILIA VILLALOBOS Y MARIO VEGA son agrónomos investigadores de la Universidad Nacional.

Se realizó un ensayo en condiciones de invernadero en la Finca Experimental Santa Lucía de la Universidad Nacional, durante el mes de setiembre de 1994. El objetivo fue evaluar el efecto del lombricompost de estiércol de bovino sobre la germinación y desarrollo de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) y chile dulce (*Capsicum spp*) a nivel de almacigo, en condiciones de invernadero.

Se evaluaron los siguientes sustratos de siembra: lombricompost (100%), lombricompost-suelo (50%), y el suelo como testigo. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación, altura promedio de planta, peso fresco de parte aérea y peso fresco de raíz.

Los resultados obtenidos muestran una positiva respuesta a los sustratos orgánicos durante la etapa de almacigo tanto para el porcentaje de emergencia como para el desarrollo de las plantas en relación al testigo.

Neugebaver *et al* (1992) consideran que los abonos orgánicos son de composición mucho más heterogénea y compleja que los fertilizantes químicos, por el aporte de gran cantidad de microorganismos benéficos para el desarrollo vegetal.

Mojica (1995) manifiesta que el uso de compost mejora las propiedades físicas y químicas del suelo e incrementa la producción en cultivos de ciclo corto.

Las lombrices pueden producir excelente calidad de abono orgánico en un sistema controlado, utilizando desechos agrícolas, tanto de vegetales como estiércol (León, *et al*, 1992).

Rodríguez (1994) considera que la calidad, forma de apli-

Cuadro 1

Porcentaje de germinación, altura de planta, peso de parte aérea y peso de raíz, de plantas de almácigo de chile en condiciones de invernadero. Medias de tratamientos

Tratamiento	% Germinación	Altura de planta (cm)	Peso parte aérea (g)	Peso de raíz (g)
Lc 100%	83,17 ^{ab}	5,76 ^a	5,82 ^b	2,72 ^a
Lc 50%	72,90 ^b	5,09 ^a	2,87 ^b	1,02 ^b
Testigo	59,67 ^c	1,54 ^b	0,85 ^c	0,22 ^b

* Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

Lc = Lombricompost

cación y el efecto de los abonos orgánicos ha sido un asunto muy discutido entre los investigadores, por lo que considerando la necesidad de generar información sobre el efecto del abono en la producción agrícola, se decidió plantear el presente trabajo, con el objetivo de evaluar el efecto de tres niveles de lombricompost de estiércol de bovino sobre la producción de almácigos de chile dulce y tomate, bajo condiciones de invernadero.

Materiales y Métodos

El presente ensayo se realizó en la Finca Experimental Santa Lucía, de la Universidad Nacional, ubicada en el distrito Santa Lucía del Cantón de Barva, provincia de Heredia, durante el mes de setiembre de 1994.

La finca está ubicada a una altura de 1.250 msnm, con una precipitación y temperatura promedio de 2.371,1 mm y 19,2^o C respectivamente. La mayor parte de sus suelos corresponden al Orden Andisoles.

El trabajo se planteó en dos experimentos, uno se estableció con tomate y el otro con chile dulce.

Los materiales usados para los tratamientos fueron lombricompost de estiércol de ganado lechero de la Finca Experimental Santa Lucía y un suelo andisol procedente de un terreno de esta misma finca, con más de 10 años de no cultivarse. En el caso del tomate se utilizó semilla del híbrido Hyslib y para el chile de la variedad criolla.

Para realizar el ensayo se utilizó un diseño irrestricto al azar para cada experimento, con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Los semilleros se ubicaron en bandejas plásticas de 60 hoyos, considerándose una hilera de 12 de éstos como una unidad experimental (en total fueron cuatro hileras por tratamiento).

Los tratamientos evaluados fueron mezclas de diferentes porcentajes de lombricompost con suelo, utilizados como sustratos para la germinación y desarrollo de las plantas de chile y tomate durante su etapa de almácigo. Los tratamientos evaluados en cada experimento fueron los siguientes:

1. Sustrato de 100% lombricompost (Lc 100%)
2. Sustrato de 50% lombricompost y 50% suelo (Lc 50%)
3. Sustrato de 100% suelo (Testigo)

3. Sustrato de 100% suelo (Testigo)

Los porcentajes se aplicaron con base en una relación/volumen.

Las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación, altura promedio de planta (cm), peso fresco de parte aérea (g) y peso fresco de raíz (g). Las evaluaciones se realizaron a los 10 días para % de germinación y para las otras variables a los 47 días.

Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y a una comparación de medias (DMS).

Resultados y discusión

En relación con el porcentaje de germinación, puede observarse en los cuadros 1 y 2 que éste aumentó al utilizar sustratos orgánicos en relación al testigo, para los dos cultivos evaluados.

En el caso del tomate (cuadro 2) no se encontró diferencia significativa para esta variable entre los tratamientos evaluados; sin embargo, se notó un porcentaje inferior en germinación de semillas, en el tratamiento en que se utilizó suelo como sustrato.

En el caso del chile (cuadro 1)

Cuadro 2

Porcentaje de germinación, altura de planta, peso de la parte aérea y peso de raíz, de plantas de almácigo de tomate en condiciones de invernadero. Medias de tratamientos

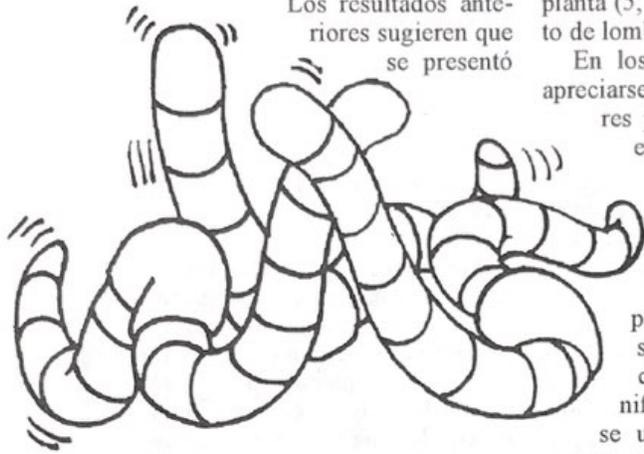
Tratamiento	% Germinación	Altura de planta (cm)	Peso parte aérea (g)	Peso de raíz (g)
Lc 100%	43,05 ^{ab}	5,17 ^{ab}	2,85 ^b	0,47 ^a
Lc 50%	45,13 ^{ab}	4,47 ^b	1,60 ^b	0,22 ^{ab}
Testigo	39,58 ^b	2,50 ^c	0,82 ^b	0,10 ^b

* Tratamientos con igual letra son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

Lc = Lombricompost

hubo respuesta cuando se usaron ambas dosis de lombricompost (LC100 y LC 50), en relación al testigo, obteniéndose el mayor porcentaje de germinación, 83,17%, cuando se usó lombricompost puro.

Los resultados anteriores sugieren que se presentó



un efecto positivo al utilizar sustratos orgánicos para la germinación de las semillas, tal como lo señalan Neugebaver *et al* (1992), quienes manifiestan que el humus de buena calidad produce compuestos reguladores de crecimiento que tienen efecto sobre la germinación.

Según Guenkov (1969), el uso de materiales orgánicos como sustratos de siembra mantiene una mayor humedad y, considerando que la germinación de la semilla depende primordialmente de las condiciones de temperatura y humedad, el uso de estos materiales estaría favoreciendo el proceso de imbibición, lo que se refleja en los porcentajes de germinación obtenidos.

Para la variable altura de planta hubo respuesta significativa ($P < 0,05$) en los tratamientos con sustrato orgánico, en relación al testigo, para los dos cultivos.

En chile dulce, para esta variable hubo diferencias significativas entre los tratamientos donde se

aplicó lombricompost en relación con el testigo.

En el caso del tomate se encontraron diferencias significativas entre las dos dosis de lombricompost en relación con el testigo, obteniéndose la mayor altura de planta (5,17 cm) con el tratamiento de lombricompost 100%.

En los cuadros 1 y 2 puede apreciarse que los mayores valores para altura de planta se encontraron cuando se usó lombricompost (LC 100%) como sustrato en ambos cultivos.

Para el peso fresco por planta, en chile dulce se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) cuando se usaron sustratos orgánicos, aunque la respuesta fue superior cuando se utilizó el lombricompost en un 100%.

Por otra parte, en tomate no se encontró respuesta estadísticamente significativa ($P < 0,05$) en relación con el testigo, sin embargo, se notó un efecto positivo sobre el desarrollo de la planta con los tratamientos a base de lombricompost.

Respecto al comportamiento de estas variables puede señalarse lo siguiente: el desarrollo de la planta después de su germinación va a depender principalmente del aporte del sustrato en el cual crezca. Desde este punto de vista, la materia orgánica provee una serie de ventajas. Al respecto, Rincón (1987) manifiesta que el lombricompost, además de ofrecer sustancias orgánicas y minerales, aporta aminoácidos y reguladores de crecimiento, principalmente auxinas y giberelinas. Es también importante el aporte de sustancias orgánicas que sirven para el metabolismo heterotrófico radicular, la reten-

ción de humedad y el aumento en la capacidad de retención de cationes, así como el aporte de estos últimos que se realiza a través de la mineralización. Sánchez, citado por Gómez (1990), menciona que la materia orgánica suple la mayor parte del nitrógeno, azufre y la mitad del fósforo que necesitan los cultivos no fertilizados químicamente.

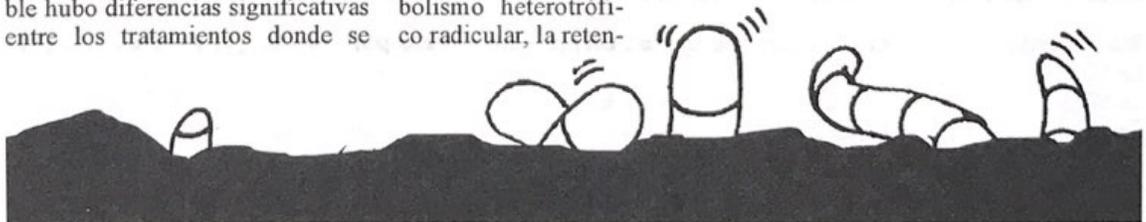
En chile dulce, para la variable peso fresco de raíz, el tratamiento lombricompost 100% mostró diferencias significativas respecto al lombricompost 50% y el testigo (cuadro 1), mientras que en tomate no hubo diferencia significativa entre las dos dosis de lombricompost, pero sí se encontró diferencias entre la dosis de 100% y el testigo (Cuadro 2).

En el cuadro 1 puede observarse que para el chile el mayor peso de raíz (2.72 g) se obtuvo utilizando el tratamiento lombricompost 100%, manteniéndose la misma condición en tomate (Cuadro 2), donde el mayor valor correspondió al tratamiento lombricompost 100% con 0,47g.

En los cuadros 1 y 2 se puede notar, respecto del chile, que el tratamiento en el que se obtuvieron los valores más altos para todas las variables analizadas correspondió al lombricompost 100%. En tomate los mayores valores fueron para el tratamiento lombricompost 100%, excepto para el porcentaje de germinación, que obtuvo su valor mayor cuando se usó Lc 50%; sin embargo, no hubo diferencias estadísticas entre ambos.

En ambos cuadros puede observarse que el uso de sustratos orgánicos tuvo un efecto positivo tanto en la germinación como en el desarrollo de las plantas en almárgo.

Como se mencionó anterior-



Cuadro 3

Análisis de laboratorio realizado al lombricompost de estiércol de bovino y suelo de la Finca Experimental de Santa Lucía

Muestra	Al	Ca	Mg	K	Cu	Fe	Mn	M.O.	NTotal
Suelo	0,2	14,75	3,04	2,8	0,91	26,4	Tr	12,89	0,27
Lombri-compost	0,20	110	63,33	25,6	1,15	13,75	Tr	N.D.	1,86

Tr = trazas

N.D. = No hay datos

mente, la materia orgánica, además de su influencia positiva sobre las características físicas del suelo, aporta en mayor o menor grado, de acuerdo a su composición, elementos minerales al suelo que van a modificar las características químicas de éste. Al respecto, Gómez (1990) encontró que el uso de abonos orgánicos eleva el pH del suelo, probablemente por un aumento en la saturación de bases, además encontró que el contenido de fósforo disponible, así como el de bases cambiables en el suelo, aumentó al aplicar materia orgánica.

Es importante considerar que el suelo utilizado en este ensayo, por las características propias de los Andisoles, tiende a fijar cantidades altas de fósforo, por lo que usualmente el contenido de este elemento en su forma disponible en estos suelos es bajo. Desde esta perspectiva, la respuesta obtenida a la aplicación de abono orgánico podría deberse, en parte, a la mayor disponibilidad de fósforo, pues se sabe que este elemento es muy importante en las primeras etapas de desarrollo de la planta.

En el caso específico del lombricompost, Lee, citado por Fraile (1989), informa que los excrementos de las lombrices aumentan la concentración de fósforo disponible; así como también mejoran

la disponibilidad de nitrógeno, calcio y potasio, que ayudan a un mejor desarrollo de plántulas y raíces.

Conclusión

El uso de sustratos orgánicos durante la etapa de almácigo aumentó el porcentaje de germinación y el desarrollo de la planta en chile y tomate en relación a un testigo donde no se utilizó ningún tipo de abono.

Las variables evaluadas mostraron un mejor comportamiento con el uso del lombricompost como sustrato tanto en 100% como en 50%.

La producción de plantas de almácigo con buenas características es fundamental para obtener producciones óptimas posteriormente, es por esto que debe considerarse la influencia de la materia orgánica en el establecimiento de semilleros.

Considerando los resultados obtenidos en este trabajo se sugiere seguir investigando sobre esta temática dando énfasis a la evaluación del efecto de la materia orgánica no sólo a nivel de almácigo, sino también sobre el rendimiento y calidad de la cosecha.

Referencias bibliográficas

Fraile, J. 1989. *Poblaciones de lombrices de tierra en una pastura de Erythrina sp., una pastura de árboles de Cardia alliodora*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 236 p.

Gómez, F. 1990. *Efecto de un abono orgánico sobre la producción de albahaca (Ocimum santum L.) y las propiedades físico-químicas de un suelo*. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional. Escuela de Ciencias Agrarias. Heredia, Costa Rica. 130 p.

Guenkov, G. 1969. *Fundamentos de horticultura cubana*. Instituto del Libro. La Habana, Cuba. pp. 123-156.

León, S.; Villalobos, G.; Fraile, J.; González, N. 1992. "Cultivo de lombrices Eisenia foetida, utilizando compost de excretas de animal". En: *Agronomía Costarricense*. 1(1):23-28.

Mojica, F.; González N., León, S. 1994. "La agricultura orgánica en Costa Rica". En: *Simposio Centroamericano sobre Agricultura Orgánica*. UNED, San José, Costa Rica. pp. 45-60.

Neugebaver, B.; Ahumada, M.; Buch, R. 1992. *Agricultura ecológicamente apropiada*. Fundación Alemana para el Desarrollo Integral (DSE). Alemania. 185 p.

Rincón, I. 1987. *La lombriz de tierra Eisenia foetida*. INCORA, Bogotá. Boletín Técnico No. 28. pp. 62-67.

Rodríguez, A. 1994. *Validación de un sistema de producción ecológica para cultivos de invernadero*. Escuela Agroecológica. Caritas-Uruguay-Pronappa-FIDA. pp. 2-17.

Vandevivere, P.; Ramirez, C. 1995. "Control de calidad de abonos orgánicos por medio de bioensayos". En: *Memoria Simposio Centroamericano de Agricultura Orgánica*. 121-140. San José, Costa Rica.

