



Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Departamento de Fitomejoramiento

Sección Agrotecnia

MANUAL BÁSICO PARA ESTABLECER UNA PLANTA DE LOMBRICULTURA



Responsable:
M.C. Adolfo Ortegón Pérez
Colaborador:
Dr. Juan Carlos Zúñiga Enríquez

Saltillo, Coahuila
Marzo 2016

PRÓLOGO

En virtud del interés que existe de producir cultivos de mayor calidad, y a que el costo de los fertilizantes se ha incrementado significativamente, el uso de abonos orgánicos ha tomado gran importancia. La biotecnología de la lombricultura, es una magnífica opción para producir un compuesto complejo de macro y micronutrientes, microorganismos y otros compuestos que favorecen la fertilidad del suelo, y que dan como resultado una mejor producción agrícola y/o pecuaria. Por lo anterior, existe una gran demanda de información sobre el procedimiento para establecer plantas de lombricultura; el propósito de este Manual es facilitar dicho proceso, dando información a detalle.

Derecho de autor
Edición

ÍNDICE

Introducción	1
Características de la vermicomposta y del humus líquido de lombriz	2
Microflora contenida en el abono de lombrices	3
Contenido de fitohormonas en el abono de lombrices	3
Condiciones del área donde se pretende establecer la planta de lombricultura	4
Áreas que involucran una planta de lombricultura	4
Descripción de la operación de las áreas	4
1. Área de recepción de materia prima	4
<i>Ubicación</i>	
<i>Superficie</i>	
<i>pH óptimo del estiércol</i>	
2. Área de acondicionamiento del estiércol	5
3. Área de producción	6
1) Dimensiones de las camas	6
2) Trazo y acondicionamiento de camas cuando su base es plástico	7
3) Canal recolector del humus líquido y bordo	7
4) Instalaciones de plástico y agregar la primera capa de estiércol	8
5) Riego	9
6) Siembra de lombriz en la cama	10
7) Alimento de camas	11
8) Período de lombricomposteo y retiro de la lombriz	12
4. Confinamiento de la vermicomposta	13
5. Área de almacenamiento de humus líquido	14
BIBLIOGRAFÍA	16



**MANUAL BÁSICO
PARA
PLANTA DE
LOMBRICULTURA**

INTRODUCCIÓN

Actualmente es del dominio público la necesidad de cuidar nuestro ambiente en las actividades que realicemos, para preservar y enriquecer nuestros recursos naturales. Es así como la noble actividad agrícola, proveedora de alimento y de diversas materias primas para la industria, debe transformarse acorde con la necesidad actual, donde su base debe ser la sustentabilidad. Por lo anterior, la lombricultura, sin lugar a dudas, toma gran relevancia; pero ¿qué es la lombricultura?

Es una biotecnología que utiliza algunas especies apropiadas de lombriz para procesar la materia orgánica; la vermicomposta o humus de lombriz, abono orgánico de alta calidad se obtiene como fruto de este trabajo, además del líquido de lombriz o ácidos húmicos. En la citada actividad se tiene un incremento sustancial en la población de este anélido.

En esta biotecnología se da un proceso de descomposición natural similar al de la composta, en el que el material orgánico, además de ser aprovechado por los microorganismos existentes en el medio natural (hongos, bacterias, levaduras, actinomicetos, etc.), también es sometido a diversos procesos en el sistema digestivo de la lombriz.

Se produce fragmentación, desdoblamiento, síntesis y enriquecimiento enzimático y microbiano de la materia orgánica y da como resultado un compuesto complejo de nutrientes y microorganismos, que además de nutrir a la planta, mejora la estructura física, química y biológica del suelo.

El propósito de esta publicación es promover y/o dar a conocer información que facilita el establecimiento y operación de plantas o granjas de lombricultura en apoyo a una óptima producción agrícola y pecuaria.

Características de la vermicomposta y del humus líquido de lombriz

- ❖ Contiene elevada carga enzimática y bacteriana que aumenta la solubilidad de los nutrientes permitiendo que puedan ser inmediatamente asimilados por las raíces.
- ❖ Influye en forma efectiva en la germinación de la semilla y en el desarrollo de las plántulas en los viveros y jardines.
- ❖ Incrementa la formación de micorrizas (organismos benéficos para las plantas) en el suelo.
- ❖ Aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos.
- ❖ Inhibe el desarrollo de bacterias y hongos que afectan a las plantas.
- ❖ Transmite hormonas, vitaminas, proteínas y otras fracciones humificadoras directamente al suelo y de éste a la planta.
- ❖ Aporta e incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, liberándolos gradualmente, además de incrementar la fertilidad del suelo.
- ❖ Mejora las características estructurales del suelo, favoreciendo la formación de agregados en las arcillas y mejorando la consistencia de los suelos arenosos.
- ❖ Neutraliza eventuales presencias contaminadoras debido a su capacidad de absorción.
- ❖ Por sus altos contenidos de ácidos húmicos y fúlvicos, mejora las características químicas del suelo.
- ❖ Aumenta la resistencia a las heladas.
- ❖ Aumenta la permeabilidad y la resistencia hídrica de los suelos (4 -27%) disminuyendo el consumo de agua en los cultivos.

Microflora contenida en el abono de lombrices

Microorganismos	Nivel	µg equiv./ g seco
Bacterias del suelo	Alto	110 millones
Actinimorfos	Medio	3,100 millones
Hongos	Medio	10,700 millones
Población bacteriana específica para los ciclos de C, N, y P		
Bacterias celulolíticas	Células/gramo	45
Bacterias que degradan almidón	Células/gramo	8,450 millones
Bacterias amino-oxidantes	Células/gramo	1.40 millones
Bacterias nitrito-oxidantes	Células/gramo	1.40 millones
Bacterias nitro fijadoras libres	Células/gramo	45
Bacterias solubilizadoras de fósforo	Células/gramo	1,350

(Tomada de Velazco y Fernández, 1989)

Contenido de fitohormonas en el abono de lombrices

Fitohormonas	Nivel	µg equiv./ g seco
Citoquininas (IPA)	Medio	0.80 - 1.22
Giberelinas	Medio	1.80 - 2.75
Auxinas	Medio	1.80 - 3.80

(Tomado de Grappelli, Galli y Tomat, 1987)

Condiciones del área donde se pretende establecer la planta de lombricultura

Que no crucen corrientes de agua cuando llueve, ni se inunde.

Contar con suficiente agua libre de cloro permanentemente.

Disponer durante todo el año, de un volumen considerable de la materia prima que alimentará las lombrices.

Evitar que los animales domésticos tengan acceso al criadero de lombriz.

En lo posible que el terreno se encuentre libre de topos, hormigas y roedores.

Áreas que involucran una planta de lombricultura

1. Recepción de materia orgánica (alimento para la lombriz).
2. Acondicionamiento del alimento (temperatura, pH y humedad).
3. Producción (superficie donde se instalarán las camas o lechos de lombriz).
4. Confinamiento de la vermicomposta (área de cribado, empaque, etiquetado, almacén o venta).
5. Almacenamiento de humus líquido (esta área consta de un sistema de drenaje para almacenar el líquido por gravedad).

Descripción de la operación de las áreas

1. Área de recepción de materia prima

Ubicación

Debe estar lo más cerca del área de acondicionamiento del estiércol, para ahorrar, en lo posible, tiempo y esfuerzo en el acarreo.

Superficie

El 10% de la superficie de la planta que se dedica al área de producción, es suficiente para abastecer las necesidades del área de producción.

pH óptimo del estiércol

Todo estiércol se puede lombricompostar excepto la gallinaza, por tener un pH ácido; la lombriz se desarrolla apropiadamente en un pH de 6 a 8; entre más cerca del neutro es mejor.

2. Área de acondicionamiento del estiércol

Se requiere una superficie de 4 metros de ancho por 8 metros de largo, con una pendiente de 1% para extender y humedecer el estiércol hasta una saturación en una capa de 10 centímetros de espesor; este proceso es importante para activar la población microbiana y permitir que las sales contenidas en el estiércol drenen, por escurrimiento.

El alimento (estiércol acondicionado) para la lombriz debe tener una humedad del 85%, una temperatura no mayor de 30°C y, como ya se mencionó, un pH de 6-8.



Área de acondicionamiento

3. Área de producción

En esta superficie es donde se establecen los lechos o camas de lombricompostaje.



Área de producción

Para una mejor comprensión se detalla el proceso y operación desde el diseño de la cama hasta obtener el humus.

Diseño de Cama

1) Dimensiones de las camas

La experiencia nos ha demostrado que camas de 1.6 a 2 metros de ancho y no más de cincuenta metros de largo, facilitan la operación de las actividades que se realizan (riego, alimentar, control de malezas, etc.).

El espacio entre camas, si se opera manualmente, es de un metro; cuando se utiliza maquinaria, el ancho de las calles dependerá del equipo de que se disponga.

2) Trazo y acondicionamiento de camas cuando su base es plástico

La cama se marca en el terreno con estacas y se delimita con hilo de acuerdo a las dimensiones según el punto anterior y se da una pendiente del 1 a 2 cm para el lado de la canaleta recolectora del humus líquido. La cama debe quedar bien aplanada y sin salientes para evitar que al instalar el plástico se perfore y se pierda humus líquido; lo anterior se puede lograr pasando un rodillo compactador o cualquier otra herramienta que sirva para tal función.



Trazo de cama

3) Canal recolector del humus líquido y bordo



Cama con bordo y canaleta

Se traza el canal recolector a todo lo largo de la cama; de 10 cm. de ancho y de 5 a 7 cm. de profundidad, del otro lado de la cama se hace un bordo de 5 a 7 cm de alto, para evitar que el humus líquido se derrame fuera de la cama. El bordo y el canal se cubren con el plástico que se instala en la cama. El líquido se almacena en recolectores individuales por cama o en uno general.

4) Instalaciones de plástico y primera capa de estiércol

Una vez construida la cama, se instala el plástico negro calibre 600, de preferencia tratado, para que la canaleta no se deteriore con el tiempo y no se pierda el humus líquido. Inmediatamente se agrega una capa de estiércol de 10 a 15 cm. de espesor, el cual puede estar ya acondicionado (temperatura menor de 30 grados centígrados, 85% de humedad y un pH 6 a 8), o se puede acondicionar directamente en la cama, en virtud de que aún no tiene lombriz.

Si el estiércol se acondiciona directamente en la cama; se desecha lo que escurre.



Se agrega una capa de estiércol

5) Riego

Desde el momento de aplicar la primera capa de estiércol, el agua es necesaria para acondicionarlo; normalmente se humedece a chorro de manguera. Después de sembrar la lombriz, se recomienda instalar un riego por aspersión o por goteo, según los recursos disponibles.

La mayor demanda de agua se tiene cuando se realiza el acondicionamiento del estiércol; posteriormente se mantiene la humedad al 85% en la cama, con riegos diarios o terciados dependiendo de la época del año. En invierno, las necesidades de agua son menores y, en el verano, se tiene una mayor demanda.

Es necesario tomar en cuenta la altura de la cama y si se recolecta líquido, pues de esto depende la duración de cada riego. Lo mejor para la recolección de líquidos, es que se suspenda el riego, al momento de comenzar a escurrir éste sobre la canaleta.

Es recomendable instalar un riego por aspersión



Normal mente se humedece a chorro de manguera

6) Siembra de lombriz en la cama

Antes de sembrar la lombriz, se hace una prueba de letalidad (PL 50), la cual consiste en colocar muestras de 50 lombrices cada cinco metros a todo lo largo de la nueva cama y observar su comportamiento durante 24 horas; si no hay problemas para adaptarse en la nueva cama, se procede a sembrar.

Si existe problema, se pospone la siembra 3 o más días y se procede a revisar temperatura, pH y humedad.

Con el estiércol ya acondicionado se siembra la lombriz a razón de 1,000 unidades por metro cuadrado. Al vaciar sobre la cama la lombriz, no se extiende para evitar estresarla; lo recomendable es que ellas mismas colonicen toda la superficie disponible. Se recomienda mantener la humedad en un 85 %.



Siembra de lombriz (1000 por m²)

7) Alimento de camas



Se aplica una capa de estiércol ya acondicionado

Esta actividad se realiza cada diez días, aplicando una capa de 5 a 7 cm. de estiércol ya acondicionado (humedad, temperatura y pH indicados).

En la época de lluvia, cuando se desarrolla a la intemperie el lombricomposteo, se incrementa el consumo de alimento por lo que se debe aplicar en periodos más cortos; si no se atiende esta necesidad, la lombriz padece hambre y abandona la cama, lo que da como resultado un retraso en la producción de humus y una merma en la población de lombriz.

8) Período de lombricomposteo y retiro de la lombriz



Extracción de lombriz para venta

Se recomiendan cuatro meses como tiempo mínimo de lombricomposteo, seis es un buen período y un año como tiempo máximo; también se debe de cuidar la altura de la cama (no más de un metro de altura), para que sea lo más aeróbico posible.

La mayor parte de la lombriz habita en la parte superficial a todo lo ancho y largo de la cama, lo que facilita pasar la lombriz a los nuevos lechos.

Existen varias modalidades para retirar la lombriz, una de ellas es quitar la capa superficial (8-10 cm), donde se encuentra la mayor cantidad de lombriz, con un biello plano o pala y se llenan los recipientes o cajas para trasladarse a la nueva cama, previamente preparada.

Esta práctica se repite una o dos veces más, poniendo cada vez alimento nuevo y esperando una semana para cada evento; se recomienda mantener siempre una excelente humedad (85%) para que la lombriz se acumule en la parte más superficial y se pueda retirar con facilidad.

Otra forma muy común, es colocar alimento (estiércol acondicionado) en arpilleras, sin llenar tanto para que tengan un buen contacto con la cama, y claro está manteniendo siempre una buena humedad (85 %). A la semana se retiran y se vacían sobre la nueva cama; este procedimiento se puede repetir una o dos veces más.

Otra modalidad, es poner alimento sobre malla media sombra en tramos y retirarla a la semana; repetir este procedimiento una o dos veces más para extraer la mayor cantidad de lombriz de cada cama.

4. Confinamiento de la vermicomposta

Suspender totalmente el riego a la cama que se le retira la lombriz y en su oportunidad, aflojar o remover la vermicomposta con azadón o talache para llevarla al área de confinamiento para su cribado, embolsado, encostalado, almacén o venta.

Para que el producto conserve su calidad es conveniente que la vermicomposta se mantenga con humedad (30%) para beneficiar la flora microbiana.

5. Área de almacenamiento de humus líquido

Para hacer un buen uso del agua de riego y a la vez se obtenga humus líquido con buena densidad, el líquido de lombriz se comienza a coleccionar una semana después de que se pone la lombriz en la cama; durante los cuatro, seis o más meses que dure la cama, se colecciona de 250cc a 300cc diarios por metro cuadrado de cama.

Para mantener en un medio aeróbico los microorganismos benéficos, se hace circular el líquido dentro de la misma pila recolectora o se bombea a otra pila, una o dos veces por semana.



Pilas recolectoras de humus líquido de lombriz

Cuando hablamos de buena densidad, nos referimos a que en la medición que se hace con un densiómetro TDAA ROBSAN 1.000 a 1.200 para líquidos pesados, esté indique una lectura de 1.020.

Para que el proceso sea aeróbico, se acondiciona el líquido evaporándolo y haciendo que circule de una pila a otra.

Se recomienda que en cada una de las actividades que se realizan para establecer la planta de lombricultura, se tome en cuenta el sentido común; no se detenga, siga adelante y seguramente su proyecto, será un éxito.

BIBLIOGRAFÍA

- Baebado, J.L. 2004 *Cría de Lombrices. Lombricultura*. Editorial ALBATROS. Buenos Aires, República Argentina.
- Capistrán, H.F. Aranda, D.E. y Romero. J.C. 2001 *Manual de Reciclaje, Compostaje y Lombricompostaje*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Compognoni, L. y G. Putzolu 1998. *Moderna de las Lombrices y utilización réntable del Humus*. Editorial de Vecchi, Barcelona, España.
- Cosme, G.J. y Muñoz, G.E. 2004. *Fusorium en Tomate Uso de Lombricomposta para Aumentar la Calidad y Rendimiento en Suelos Infestados*. Pág 20, 22 y 24 PRODUCTORES DE HORTALIZAS. Sinaloa, México.
- Días, E. 2002 *Guía de Lombricultura. Lombricultura una Alternativa de Producción para Emprendedores y Productores del Agro*. Agencia de Desarrollo Económico y Comercial Exterior. Municipio Capital de la Rioja, Argentina.
- REVISTA. El surco. Edición Mexicano Año 114 –trimestral No.1 -2009 *Lombrices Ambientales* pág. 15 y 16.
- Ferruzzi, C. 2001 *Manual de la Lombricultura Versión Española*. Ediciones Mundi – Prensa Madrid. Barcelona. México.
- Martínez, C.C. 1999. *Potencial de la Lombricultura. Elementos Básicos para su Desarrollo*. Transformadora de Papel Texcoco, S.A. de C.V.
- Martínez, C.C. 2004. *Lombricultura y Abono Orgánico*. III Curso Teórico – Práctico. Guadalajara, Jalisco.
- Moreno, R.A. y Araiza, CH. J. 2005. *Manual del Curso – Taller “Abonos Orgánicos”* Universidad Autónoma Agraria Antonio, Narro Unidad Laguna, Torreón, Coahuila.

- Noriega, A.G., Cruz, H.S. y Altamirano, P.A.L. 2002. *Producción de Abono Orgánico y Lombricultura* (Nivel Básico). Universidad Autónoma de Chapingo, Fundación Produce Chiapas y Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Chiapas.
- Noriega, A.G., Cruz, H.S. y Altamirano, O.A.L. 2001 *Memoria Curso – Taller. Producción de Abonos Orgánicos y Lombricultura*. Fundación Produce Chiapas, A.C. Huehuetón, Chiapas.
- Zarelo. R.O., Salas, S. y Sánchez, M. 1993. *Manual de Lombricultura en Trópico Húmedo, Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Industrial Gráfico S.A. Lima, Perú.*

COLOFÓN

La edición de esta publicación fue autorizada por la Subdirección de Difusión Cultural y Servicios con apoyo del área de Diseño Gráfico de la UAAAN.

COLABORADORES

Diseño y Formato: Lic. Artemisa Bacópulos Mejía.
Corrección: Lic. Hilda Soria Anguiano

