Reg. 63427

# *LOMBRICULTURA EN FLORES*

● *Carlos Vergel Canal*

## 1. INTRODUCCION

La lombricultura es una tecnología que presenta grandes perspectivas para los sistemas de producción agropecuarios en Colombia, donde el manejo de los desechos orgánicos se ha convertido en un cuello de botella para los productores y en un grave problema ecológico para el país.

Además, el uso indiscriminado de productos químicos (fertilizantes, fungicidas, insecticidas, etc.) en el suelo, ha traído como consecuencia la infertilidad parcial y total de miles de hectáreas en el mundo. En Colombia, este problema ya se comienza a vislumbrar en gran cantidad de cultivos tradicionales, como la caña, banano, café, y sobre todo los de carácter intensivo, como las flores, que consumen grandes cantidades de químicos y donde la productividad en suelos trabajados por más de ocho años, comienza a decaer sensiblemente.

Por otra parte, la difícil situación que vive el sector agrícola del país, hace necesario la implementación de nuevas alternativas prácticas y eficientes que conlleven a disminuir los costos de producción, manteniendo o mejorando la productividad y preservando el medio ambiente.

El propósito fundamental de los trabajos desarrollados por nosotros por más de cuatro años, ha sido probar los verdaderos efectos de la lombricultura bajo las diferentes condiciones medio-ambientales y de producción colombianas, comparados con los resultados obtenidos en otros países, como Italia, Estados Unidos, Chile y España. De igual forma, establecer el verdadero efecto del humus de lombriz como agente fertilizador y recuperador de suelos, con el fin de sustituir en forma parcial o total el uso de productos químicos.

Dentro de este orden, el sector floricultor colombiano ocupa un lugar muy importante, por ser con el cafetero y bananero protagonistas de las exportaciones agrícolas del país y una de las actividades que más genera desechos orgánicos en la actualidad.

## 2. LOMBRIZ

### 2.1 Generalidades

#### 2.1.1 Clasificación Zoológica

Tronco: Anélidos
Clase: Oligoquetos
Orden: Clitellata
Familia: Lumbricidae
Especie: *Eisenia foetida*

En el mundo existen aproximadamente unas ocho mil especies, de las cuales sólo unas pocas pueden ser criadas en cautiverio. De estas la más famosa y utilizada es la *Eisenia foetida*, llamada comúnmente lombriz roja o californiana.

Esta especie está difundida en casi todo el planeta de manera totalmente natural, encontrándose generalmente en acumulaciones orgánicas de la superficie, por lo cual ha sido llamada "lombriz de estiércol". De las especies estudiadas hasta ahora, es la que mejor resultado ha presentado en sistemas controlados debido a que:

- Resiste altas densidades poblacionales por unidad de área, más de 50.000 individuos por metro cuadrado.

- Presenta altas tasas reproductivas.

● Gerente-Zootecnista Lombriver Ltda. Medellín

- Gran longevidad, en promedio vive 14 años.
- Alta resistencia a condiciones medioambientales adversas.

2.1.2 Características

La *Eisenia foetida* se caracteriza por ser de color rojo, con algunos sectores amarillentos o depigmentados, tiene una longitud de 60 a 120 mm., cuerpo anillado con una protuberancia de mayor tamaño entre los anillos 24 y 32 llamado clitelo, el cual es evidente cuando la lombriz ha llegado a su madurez sexual.

Las lombrices son hermafroditas; cada individuo posee órganos genitales masculinos y femeninos, sin embargo, no tienen la facultad de autofecundarse, por lo que es necesaria la cópula.

El acoplamiento ocurre cada 7 a 10 días en promedio, coloca una cápsula cada individuo, que después de un período de incubación de 14 a 21 días pueden emerger de su interior un número de lombrices que varía entre 2 y 21. Esta variación dependerá básicamente de la alimentación, la densidad poblacional y el manejo..

La *Eisenia foetida* habita en la capa más superficial del suelo, actuando en forma directa en la transformación de los materiales orgánicos. Esta característica, la hace muy susceptible a los cambios climatológicos y es fácil presa de gran variedad de depredadores, por lo cual, la naturaleza la ha dotado de una extraordinaria capacidad reproductiva y gran tolerancia a altas densidades poblacionales.

2.3 Importancia

2.3.1 En el suelo

Darwin demostró que las lombrices pueden llegar a mover grandes cantidades de tierra, hasta 20 toneladas anualmente, haciéndola pasar a través de su intestino y depositándola posteriormente sobre la superficie del suelo.

En el suelo, las lombrices van construyendo galerías que mejoran las condiciones de aireación y contribuyen a que las raíces de las plantas tengan un mejor enraizamiento y anclaje.

Esta especie en forma natural, ejerce una función fundamental en los primeros 50 cms. del suelo y más que todo en la incorporación y degradación de la materia orgánica depositada en la superficie, al transformarla en forma de "humus".

2.3.2 En la transformación de recursos orgánicos.

La *Eisenia foetida*, tiene la capacidad de biodegradar cualquier tipo de material orgánico en descomposición.

Al igual que la mayoría de los animales, la lombriz es selectiva, es decir, que tiene preferencia por ciertos tipos de materiales, debido a su riqueza nutritiva y a su forma física.

La lombriz consume diariamente su propio peso en alimento y excreta en forma de humus en promedio el 60%.

Su asombrosa capacidad digestiva efectúa en cuestión de horas, el proceso de degradación y mineralización de la materia orgánica, que en compostación controlada se demora semanas o meses.

Esta rápida transformación de la materia orgánica, hace que los niveles de pérdidas de nutrientes como Nitrógeno y Potasio entre otros, sea mínimo con relación a los sistemas de compostación habituales.

## 3. LOMBRICULTURA

3.1 Significado

La lombricultura es una tecnología moderna, basada en la cría intensiva y controlada de lombrices seleccionadas, con uno o varios objetivos:

- Biodegradación de todo tipo de materia orgánica.

- Producción intensiva de humus de lombriz.
- Producción intensiva de Lombrices.
- Obtención de sub-productos (industrialización).

## 3.2 Generalidades

La lombricultura es un proceso de biodegradación natural, similar al compostaje, con la diferencia importante, que el material además de ser atacado por toda la carga microbial (Hongos, Actinomicetos, Bacterias) existente en el medio natural, pasa por el complejo sistema digestivo de la lombriz, donde ocurren procesos de fraccionamiento, desdoblamiento, síntesis, saneamiento y enriquecimiento enzimático y microbial, lo cual trae como consecuencia un aumento sustancial en la velocidad de degradación y mineralización del desecho, obteniendo un producto final de alta calidad química, física y sobre todo microbiológica.

El tiempo de duración del proceso depende directamente de la densidad poblacional existente en los lechos, la humedad y el tipo de material.

En los desechos leñosos, como la mayoría de los residuos de flores, es recomendable reducir el tamaño de partícula, para facilitar así la acción degradadora de la lombriz y por consiguiente la velocidad de procesamiento.

Los factores determinantes que se deben tener en cuenta en la lombricultura son la humedad, alimentación y manejo.

### 3.2.1 Humedad

Debe ser estable y homogénea en los lechos, con el fin de evitar cambios bruscos que puedan afectar en forma significativa las diferentes actividades de la lombriz, en especial la reproducción.

Los niveles deben estar dentro del 65 y 75%, dependiendo del tipo de sustrato. Si los lechos se encuentran a campo abierto, es fundamental que el suelo donde están soportados presenten un buen drenaje.

El agua destinada para el riego de los lechos debe ser de origen natural, es decir, que no haya sido tratada con productos químicos.

### 3.2.2 Alimentación

El sustrato o desecho suministrado como alimento debe ser fresco o completamente curado, nunca en proceso de fermentación para evitar posibles intoxicaciones.

En caso de suministrarse fresco, las capas de alimento no deben superar los 10 cms. de espesor con el fin de evitar fermentaciones.

La periodicidad y la cantidad de alimento va a depender directamente de la densidad poblacional existente y tamaño de partícula del desecho. A medida que la población crece la necesidad de alimento es mayor, al igual que la velocidad de procesamiento; es así, que lechos con poblaciones mayores a 20.000 lombrices por metro cuadrado, procesan hasta 20 kilogramos de sustrato fresco cada 8 días, produciendo un humus de excelente calidad.

Al igual que el resto de animales, la lombriz es selectiva cuando la dieta ofrecida es variada, escogiendo siempre el material de mayor riqueza nutricional y de más fácil consumo, lo cual repercute de manera directa, en el desarrollo reproductivo y productivo de la lombriz.

En este orden de ideas, podemos dividir los materiales en dos grandes grupos, los desechos de origen animal y vegetal.

**Desechos animales:** son los preferidos por las lombrices, debido a que en su mayoría presentan mayor riqueza nutritiva y un mejor balance, de igual forma, es un material de fácil consumo, gracias a que ya ha sufrido una primera digestión, por lo cual hace, que presente unas características físicas ideales, perdiendo un mínimo de energía la lombriz en su labor.

**Desechos vegetales:** dentro de este grupo encontramos que la lombriz prefiere y presenta mejores expresiones reproductivas consumiendo frutas carnosas, como el banano, guayaba, pulpa de café, papaya, etc., seguidas por frutas

acuosas como los cítricos y cáscaras picadas. Los tallos, raíces y follajes, presentan una respuesta positiva sin ser la óptima, debido principalmente a sus características físicas, donde la lombriz pierde mucha energía vital en consumir el alimento, que podría ser destinada a la reproducción.

Por lo tanto, es recomendable entregar un sustrato lo más fraccionado posible a la lombriz, por medio de un picado o triturado fino, sobre todo de los tallos y raíces.

3.3.3 Manejo

Es aquí donde en la mayoría de los casos se han presentado los mayores errores en la adopción de esta tecnología. Al igual que en las demás explotaciones pecuarias (cerdos, aves, vacunos, etc.), la lombricultura tiene unas pautas de manejo en sus diferentes actividades que deben ser bien administradas y controladas para lograr tener éxito.

Con buen manejo, un proyecto lombrícola de sólo 100 metros cuadrados, puede lograr en su fase estable, producir hasta dos toneladas de humus mensuales.

## 4. HUMUS DE LOMBRIZ

El humus es el producto resultante de todos los procesos químicos y biológicos sufridos por la materia orgánica.

El humus de lombriz es el producto resultante de la transformación digestiva que ejerce este pequeño animal sobre la materia orgánica. Es decir, que la lombriz tiene la facultad de biodegradar la materia orgánica en cuestión de horas, lo que en forma natural se demora meses, gracias a la poderosa acción de su aparato digestivo, generando un producto de textura granular uniforme, forma cilíndrica, coloración café o negro oscuro y con un agradable aroma a tierra fresca.

El humus de lombriz está compuesto por carbono, oxígeno, nitrógeno, todos los macro y microelementos en distintas proporciones, dependiendo del sustrato que se utilice para darle origen.

Además, la microflora benéfica contenida en el humus de lombriz, no es igualada por ningún abono similar, es así que por ejemplo, presenta un contenido bacterial de hasta 2 billones de colonias por gramo de muestra; lo cual lo convierte en el mejor inoculador de vida en los suelos que lo utilizan.

El humus presenta una acción de imán, el cual hace posible que los suelos que lo contienen presenten una mejor estructura, debido a que actúa como cemento de unión entre las partículas del suelo, dando origen a estructuras granulares que permiten un óptimo desarrollo radicular, mejorar el intercambio gaseoso, activar a los microorganismos del suelo, aumentar la oxidación de la materia orgánica y por ende la entrega de nutrientes en formas químicas asimilables por las plantas, estimulando de esta forma el crecimiento vegetal.

Por otra parte, presenta un efecto homeostático (tampón), ya que modera los cambios de acidez y neutraliza los compuestos orgánicos tóxicos que llegan a él por contaminación, proporcionándole al suelo mayores defensas frente a invasiones bacterianas y fúngicas, peligrosas para las plantas.

Otra característica importante del humus, es su capacidad de comportarse como hormona estimuladora del crecimiento vegetal, ya que se conoce que 1 mg/1t. de humus, equivale en actividad a 0.01 mg/1 t de A.I.A., factor importante en la propagación clonal de las plantas.

En ensayos desarrollados en cultivos de flores de exportación, logramos establecer que el humus de lombriz alcanza a sustituir hasta en un 100% la fertilización química habitual, obteniendo similares y en algunos casos mejores rendimientos productivos.

Proporciona al suelo una estabilidad en el pH cercana a la neutralidad, donde los procesos químicos y microbiológicos se desarrollan con su mayor intensidad, traduciéndose en una mejor nutrición y sanidad de la planta.

En síntesis el humus de lombriz:

- Mejora las condiciones estructurales de los suelos.
- Inocula grandes cantidades de microorganismos benéficos al suelo, es decir que siembra vida.
- Ofrece a las plantas una fertilización completa y sana.
- Desintoxica los suelos contaminados con productos químicos.
- Aumenta las defensas contra plagas y enfermedades en los cultivos.
- Es el mejor medio de enraizamiento natural.
- Activa los procesos biológicos del suelo.

## 5. VENTAJAS Y BENEFICIOS

### 5.1 Imagen

El mercado extranjero cada vez es más exigente con los productores agrícolas, sobre todo de nuestro hemisferio, en cuanto a la utilización de agroquímicos en los cultivos.

Es una realidad, que los productos agrícolas que se producen en forma biológica u orgánica, se pagan en la actualidad dos o tres veces más caros que los tradicionales, como el café y las frutas.

Mejoraría la imagen al mostrar que se utilizan sistemas biológicos de producción, como la lombricultura.

### 5.2 Ecología

Al establecer este tipo de tecnología, se soluciona en forma rápida y eficiente el grave problema sanitario que constituye la acumulación de los desechos producidos en el proceso y en muchos casos el arrojo a las fuentes de agua cercanas a los cultivos.

Además, el humus de lombriz es la mejor alternativa en la recuperación, renovación y desintoxicación de suelos agotados por el continuo laboreo y uso excesivo de químicos.

Durante nuestra experimentación, fuimos testigos del agotamiento que producen los químicos (fertilizantes, fungicidas, insecticidas, etc.) en suelos de 12 años de cultivo, donde plantas jóvenes sembradas en él, responden de manera tardía con respecto a años anteriores, fenómeno que comienza a afectar económicamente a este tipo de explotaciones.

Por eso es bien importante, no olvidar nunca que la "tierra, es el motor generador y la base fundamental de todas las producciones agrícolas", y que por lo tanto es el recurso que más debemos cuidar y proteger.

### 5.3 Económicos

Se disminuyen costos significativos al sustituir, ya sea en forma parcial o total dependiendo del cultivo, la fertilización química habitual, la cual cada día es más costosa y perjudicial para los suelos.

El efecto renovador de la capa vegetal que aporta el humus, nos asegura el enriquecimiento continuo de la fertilidad natural de nuestros suelos, evitando así su agotamiento y posterior recuperación.

Producción y venta de lombrices, con lo cual se pueden obtener recursos alternos.

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria



Centro de Documentación

T1: 200 grs. de Humus (15 días)  T3: 300 grs. de Humus (15 días)

T2: 250 grs. de Humus (15 días)  TC: Fertilización Química

| ELEMENTO | UNIDADES | T1 91-02-27 | T1 91-06-11 | T2 91-02-27 | T2 91-06-11 | T3 91-02-27 | T3 91-06-11 | TC 91-02-27 | TC 91-06-11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 6.8 | 6.6 | 6.8 | 6.7 | 6.7 | 6.6 | 6.2 | 6.2 |
| C.E | mMhos/Cm | 1.64 | 3.56 | 1.71 | 3.33 | 1.9 | 2.71 | 2.02 | 1.47 |
| SAT. | % | 50 | 52 | 52 | 53 | 48 | 52 | 51 | 50 |
| C.I.C | mEq/100g. | 55 | 61 | 56 | 66 | 48 | 67 | 54 | 30 |
| C.O. | % | 8.06 | 7.12 | 9.27 | 10.18 | 8.9 | 9.16 | 6.78 | 10.94 |
| N.T. | % | 0.54 | 0.47 | 0.62 | 0.68 | 0.59 | 0.61 | 0.45 | 0.73 |
| Rel. C/N | | 14.93 | 15.15 | 14.95 | 14.97 | 15.08 | 15.02 | 15.07 | 14.99 |
| P-Bray2 | ppm | 743 | 1592 | 616 | 1249 | 770 | 418 | 307 | 663 |
| N-NH4 | ppm | 83 | 81 | 61 | 91 | 93 | 90 | 93 | 84 |
| N-N03 | ppm | 62 | 230 | 42 | 187 | 34 | 149 | 29 | 46 |
| S-S04 | ppm | 32 | 95 | 41 | 117 | 76 | 119 | 227 | 202 |
| Potasio | ppm | 1771.23 | 2654.86 | 1939.36 | 2717.45 | 1696.94 | 3910 | 645.15 | 426.19 |
| Calcio | ppm | 4949.88 | 5971.92 | 4929.84 | 5851.68 | 4468.92 | 5971.92 | 4348.68 | 4769.52 |
| Magnesio | ppm | 683.39 | 924.16 | 736.9 | 972.8 | 637.8 | 1021.44 | 515.58 | 395.2 |
| Sodio | ppm | 126.5 | 82.8 | 119.6 | 78.2 | 128.8 | 98.9 | 117.3 | 55.2 |
| Aluminio | ppm | 7.2 | 3.6 | 9 | 4.5 | 8.1 | 2.7 | 16.2 | 2.7 |
| Hierro | ppm | 18 | 14 | 16 | 15 | 14 | 23 | 22 | 17 |
| Manganeso | ppm | 27 | 29 | 30 | 31 | 29 | 31 | 20 | 23 |
| Cobre | ppm | 0.5 | 1 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.2 |
| Zinc | ppm | 17.7 | 23.3 | 20.2 | 25.5 | 17.4 | 26.7 | 6.5 | 8.3 |
| Boro | ppm | 2.74 | 3.6 | 2.1 | 4.77 | 2.65 | 4.93 | 2.27 | 1.9 |