

## **LA LOMBRICULTURA** (*Vermicultura*)

1. Concepto De Lombricultura
2. La Lombriz Roja Californiana
  - 2.1. Clasificación Zoológica
  - 2.2. Características Externas
  - 2.3. Características Internas
  - 2.4. Hábitat
  - 2.5. Ciclo De Vida
  - 2.6. Razones De Su Elección
  - 2.7. Condiciones Ambientales Para Su Desarrollo
    - 2.7.1. Humedad
    - 2.7.2. Temperatura
    - 2.7.3. Ph
    - 2.7.4. Riego
    - 2.7.5. Aireación
3. Alimentación
  - 3.1. Tipos De Alimentos
  - 3.2. Suministro De Alimentos
4. Cría Doméstica
  - 4.1. Cría En Cajones
  - 4.2. Cría En Tolvas
5. Cría Intensiva
  - 5.1. Preparación De Los Lechos
  - 5.2. Mantenimiento De Los Lechos
  - 5.3. Multiplicación De Los Lechos
  - 5.4. Cuidados Invernales
6. Lombricompost, Vermicompost O Humus De Lombriz
  - 6.1. Cosecha Del Humus De Lombriz
  - 6.2. Dosis De Humus De Lombriz
  - 6.3. Compra-Venta De Humus De Lombriz
7. Carne De Lombriz
  - 7.1. Consumo De Carne De Lombriz
8. Harina De Lombriz
9. Importancia Económica
10. Principales Países Productores
11. Enemigos
12. Patologías

### **1. CONCEPTO DE LOMBRICULTURA.**

La lombricultura es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo, recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz.

Se trata de una interesante actividad zootécnica, que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola.

La lombricultura es un negocio en expansión, y en un futuro será el medio más rápido y eficiente para la recuperación de suelos de las zonas rurales.

### **2. LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA.**

Se la conoce como Lombriz Roja Californiana porque es en ese estado de E.E.U.U. donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos.

#### **2.1. Clasificación zoológica.**

- Reino:** Animal
- Tipo:** Anélido
- Clase:** Oligoqueto
- Orden:** Opisthoro
- Familia:** *Lombricidae*
- Género:** *Eisenia*
- Especie:** *E. foetida*

*Eisenia foetida* es la lombriz más conocida y empleada en más del 80% de los criaderos del mundo.

## 2.2. Características externas.

Posee el cuerpo alargado, segmentado y con simetría bilateral.

Existe una porción más gruesa en el tercio anterior de 5 mm. de longitud llamada clitelium cuya función está relacionada con la reproducción.

Al nacer las lombrices son blancas, transcurridos 5 o 6 días se ponen rosadas y a los 120 días ya se parecen a las adultas siendo de color rojizo y estando en condiciones de aparearse.

## 2.3. Características internas.

**-Cutícula.** Es una lámina muy delgada de color marrón brillante, quitinosa, fina y transparente.

**-Epidermis.** Situada debajo de la cutícula, es un epitelio simple con células glandulares que producen una secreción mucosa.

Es la responsable de la formación de la cutícula y del mantenimiento de la humedad y flexibilidad de la misma.

**-Capas musculares.** Son dos, una circular externa y otra longitudinal interna.

**-Peritoneo.** Es una capa más interna y limita exteriormente con el celoma de la lombriz.

**-Celoma.** Es una cavidad que contiene líquido celómico y se extiende a lo largo del animal, dividida por los septos, actuando como esqueleto hidrostático.

**-Aparato circulatorio.** Formado por vasos sanguíneos. Las lombrices tienen dos vasos sanguíneos, uno dorsal y otro ventral. Posee también otros vasos y capilares que llevan la sangre a todo el cuerpo.

La sangre circula por un sistema cerrado constituido por cinco pares de corazones.

**-Aparato respiratorio.** Es primitivo, el intercambio de oxígeno se produce a través de la pared del cuerpo.

**-Sistema digestivo.** En la parte superior de la apertura bucal se sitúa el prostomio con forma de labio.

Las células del paladar son las encargadas de seleccionar el alimento que pasa posteriormente al esófago donde se localizan las glándulas calcíferas.

Estas glándulas segregan iones de calcio, contribuyendo a la regulación del equilibrio ácido básico, tendiendo a neutralizar los valores de pH.

Posteriormente tenemos el buche, en el cual el alimento queda retenido para dirigirse al intestino.

**-Aparato excretor.** Formado por nefridios, dos para cada anillo. Las células internas son ciliadas y sus movimientos permiten retirar los desechos del celoma.

**-Sistema nervioso.** Es ganglionar. Posee un par de ganglios supraesofágicos, de los que parte una cadena ganglionar.

La lombriz californiana se alimenta de animales, vegetales y minerales. Antes de comer tejidos vegetales los humedece con un líquido parecido a la secreción del páncreas humano, lo cual constituye una predigestión.

## 2.4. Hábitat.

Habita en los primeros 50 cm. del suelo, por tanto es muy susceptible a cambios climáticos.

Es fotofóbica, los rayos ultravioletas pueden perjudicarla gravemente, además de la excesiva humedad, la acidez del medio y la incorrecta alimentación.

Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe evaginada o bulbo musculoso. Digiere de ella las partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar por el ano la tierra.

## 2.5. Ciclo de vida.

Son hermafroditas, no se autofecundan, por tanto es necesaria la cópula, la cual ocurre cada 7 o 10 días.

Luego cada individuo coloca una cápsula (huevo en forma de pera de color amarillento) de unos 2 mm.

De la cual emergen de 2 a 21 lombrices después de un periodo de incubación de 14 a 21 días, dependiendo de la alimentación y de los cuidados.

## 2.6. Razones de su elección.

-En muchos países del mundo se ha experimentado con ella, en diferentes condiciones de clima y altitud, viviendo en cautiverio sin fagarse de su lecho.

-Es muy prolífera, madurando sexualmente entre el segundo y tercer mes de vida. Y su longevidad está próxima a los 16 años.

-Su capacidad reproductiva es muy elevada, la población puede duplicarse cada 45-60 días. 1.000.000 de lombrices al cabo de un año se convierten en 12.000.000 y en dos años en 144.000.000. Durante este periodo habrán transformado 240.000 toneladas de residuos orgánicos en 150.000 toneladas de humus.

-Se alimenta con mucha voracidad, consumiendo todo tipo de desechos agropecuarios (estiércoles, residuos agrícolas, etc.) y desechos orgánicos de la industria.

-Produce enormes cantidades de humus y de carne de lombriz por hectárea como ninguna otra actividad zootécnica lo logra.

-Se pueden obtener otros productos base para la industria farmacéutica. A partir del líquido celomático, se han producido antibióticos para uso humano.

-Características como el no sangrar al producirse un corte de su cuerpo y ser totalmente inmune al medio contaminado en el cual vive, como la elevada capacidad de regeneración de sus tejidos, son motivos de investigación para la aplicación en el ser humano.

## **2.7. Condiciones ambientales para su desarrollo.**

### **2.7.1. Humedad.**

Será del 70% para facilitar la ingestión de alimento y el deslizamiento a través del material.

Si la humedad no es adecuada puede dar lugar a la muerte de la lombriz.

Las lombrices toman el alimento chupándolo, por tanto la falta de humedad les imposibilita dicha operación.

El exceso de humedad origina empapamiento y una oxigenación deficiente.

### **2.7.2. Temperatura.**

El rango óptimo de temperaturas para el crecimiento de las lombrices oscila entre 12-25° C; y para la formación de cocones entre 12 y 15° C.

Durante el verano si la temperatura es muy elevada, se recurrirá a riegos más frecuentes, manteniendo los lechos libres de malas hierbas, procurando que las lombrices no emigren buscando ambientes más frescos.

### **2.7.3. pH.**

El pH óptimo es 7.

### **2.7.4. Riego.**

Los sistemas de riego empleados son el manual y por aspersión.

El manual consta de una manguera de goma de características variables según la función de los lechos. Por su sencillez es muy difundido pero requiere un trabajador implicado exclusivamente en esta labor.

El riego por aspersión requiere mayor inversión, habiendo diversas modalidades según su disposición en los lechos.

Si el contenido de sales y de sodio en el agua de riego son muy elevados darán lugar a una disminución en el valor nutritivo del vermicompost.

Los encharcamientos deben evitarse, ya que un exceso de agua desplaza el aire del material y provoca fermentación anaeróbica.

### **2.7.5. Aireación.**

Es fundamental para la correcta respiración y desarrollo de las lombrices.

Si la aireación no es la adecuada el consumo de alimento se reduce; además del apareamiento y reproducción debido a la compactación.

## **3. ALIMENTACIÓN.**

El alimento que se les proporcionará será materia orgánica parcial o totalmente descompuesta. Si no es así las elevadas temperaturas generadas durante el proceso de fermentación (hasta 75° C), matarán a las lombrices.

### **3.1. Tipos de alimentos.**

Los alimentos orgánicos útiles en la alimentación de lombrices son muy variados, destacando entre otros:

- Restos de serrerías e industrias relacionadas con la madera.
- Desperdicios de mataderos.
- Residuos vegetales procedentes de explotaciones agrícolas.
- Estiércol de especies domésticas.
- Frutas y tubérculos no aptos para el consumo humano o vegetal.
- Fangos de depuradoras.
- Basuras.

### **3.2. Suministro de alimentos.**

En condiciones térmicas óptimas se añadirán entre 20 y 30 Kg de alimento por lecho, en una capa de 5-10 cm. cada 10-15 días, cuyo principal objetivo es mejorar la aireación y en el supuesto de que alguna porción del alimento no estuviera totalmente fermentada.

## **4. CRIA DOMÉSTICA.**

La lombricultura familiar puede realizarse tanto en el interior como en el exterior de la vivienda (terrazas y jardines).

Este sistema de producción doméstica puede realizarse tanto en cajones como en tolvas en un espacio reducido, el cual permite una producción continua de compost.

La lombricultura doméstica puede aprovechar una fracción importante de los residuos orgánicos transformándolos en un abono para las plantas del hogar.

Así se consigue reducir el 50% de los residuos transformándolos en humus de excelente calidad.

### **4.1. Cría en cajones.**

La cría doméstica más sencilla es empleando cajones de madera o de polietileno (con orificios en el fondo).

No requiere un acondicionamiento previo, primero se coloca las lombrices en un extremo del cajón y se le empieza a suministrar diariamente alimento.

Los residuos se deben cubrir con una capa de tierra para evitar la presencia de moscas y otros insectos.

Una vez saturado el primer cajón, se toma otro empleando para la siembra de lombrices algunos ejemplares del primer cajón.

Los cajones no deben estar expuestos a pleno sol ni a la voracidad de los pájaros.

El alimento se debe agregar gradualmente en el núcleo de las lombrices, pero sin cubrirlas.

Los cajones se regarán gradualmente pero no en exceso.

Si el cuidador debe ausentarse por algún tiempo de su vivienda, el riego se puede asegurar dejando hundida en el compost una botella llena de agua boca abajo, se les debe alimentar bien antes de salir de viaje, dejando una compostera por 3-4 semanas sin agregar alimento. Además se deberá cubrir con una tela húmeda como protección contra la sequedad del lecho.

Cuando el producto resultante se transforme en una masa oscura las lombrices deben ser retiradas. Para ello se las debe dejar unos días sin alimento. Seguidamente se extiende sobre el medio de cría una capa de 5 cm. de los residuos orgánicos disponibles en ese momento. Pasados unos días las lombrices suben a comer y pueden ser retiradas.

El compost resultante puede conservarse en cajones u otro tipo de recipiente donde la humedad se pueda mantener de 30-40%.

Las lombrices extraídas sirven para iniciar nuevos cajones, para pesca, harina, etc.

### **4.2. Cría en tolvas.**

Este sistema permite la cría continua de lombrices en un solo contenedor. Los cuidados necesarios son similares a los de la cría en cajones, pero habrá que tener en cuenta que las adiciones de materia orgánica son colocadas directamente sobre las lombrices, y éstas pueden tener exceso de calor al comenzar la fermentación. Para evitar este inconveniente se deben alterar los depósitos de residuos orgánicos, colocándolos una semana sobre el lado izquierdo del contenedor y la siguiente sobre el lado derecho.

## **5. CRÍA INTENSIVA.**

La lombricultura intensiva se realiza en una estratificación de material orgánico descompuesto llamado lecho sobre el cual se incorporan las lombrices.

En condiciones ideales de cría intensiva la longevidad de las lombrices se incrementa, siendo de pocos meses en estado silvestre hasta varios años en cautiverio.

Se emplean dos métodos preferentemente según la colocación de los lechos. Si éstas se colocan en el interior de los galpones o invernáculos (muy empleado en Europa) o al aire libre, utilizado sobre todo en América.

Los lechos bajo tierra es un método que se suele emplear en zonas de bajas temperaturas y donde las precipitaciones no constituyen un peligro.

Estos lechos o cunas bajo tierra se realizan cavando un pozo de más de un metro de ancho por 50 cm. de profundidad.

### **5.1. Preparación de los lechos.**

Primero se deberá colocar un colchón de paja o pasto de 1.20 m. de ancho y 10 cm. de largo. Este colchón sirve de refugio a la lombriz californiana en el caso de sufrir cambios medioambientales en su medio de crianza.

Posteriormente se colocará un cúmulo de estiércol de 1 m. de ancho y 0.70 m. de alto, se regará y por último se cubrirá con 10 cm. de paja para evitar la evaporación.

Al poco tiempo comenzará el proceso de fermentación pudiéndose alcanzar hasta los 70° C. Transcurridos diez días será necesario mover y airear el estiércol y aplicar un riego. Cuando la temperatura vuelva a bajar se deben colocar las lombrices.

La temperatura óptima es de 20° C, no debiendo superar los 70° C ni ser inferior a 15° C. Para las medidas dadas anteriormente se colocarán aproximadamente 40000 lombrices que producirán 2 Kg de lombricomposto por día.

### **5.2. Mantenimiento de los lechos.**

La cantidad de agua suministrada deberá tener en cuenta la época del año, siendo en primavera y otoño una vez por semana; en invierno una vez cada 15-20 días y en verano hasta dos veces al día.

La humedad deberá mantenerse en torno al 75% y la temperatura no deberá superar los 32° C.

### **5.3. Multiplicación de los lechos.**

Durante los 3 primeros meses las lombrices no necesitarán ningún cuidado especial: solamente el riego y la comida. Transcurrido ese tiempo las lombrices se habrán comido el 90% de los desechos orgánicos, por tanto habrá que multiplicar los lechos.

Para ello se empleará estiércol ya fermentado, tomando de este entre 3 y 5 cm. y se colocarán sobre los lechos, se regará y se cubrirá de paja. Pasadas 72 horas se llenará de lombrices, se sacarán los primeros 10 cm. de superficie para después sembrarlos en los nuevos lechos.

### **5.4. Cuidados invernales.**

La lombriz roja no sufre ningún letargo invernal, aunque durante esta época su actividad y reproducción disminuyen, por tanto la dosis de alimento se reducirá.

Lo más conveniente es controlar la temperatura sobre todo si disminuye cerca de los 14° C. Los aportes de materia orgánica se incrementarán en la superficie y se cubrirán los lechos con telas de materiales que dejen pasar el aire. Durante la estación invernal los alimentos se colocarán en la superficie del lecho cada 15 días en capas de 10-15 cm. de espesor; ya que las lombrices no se alimentan de sustancias orgánicas frías

## 6. LOMBRICOMPUESTO, VERMICOMPOST O HUMUS DE LOMBRIZ.

El lombricompost es un fertilizante orgánico, biorregulador y corrector del suelo cuya característica fundamental es la bioestabilidad, pues no da lugar a fermentación o putrefacción.

Su elevada solubilización, debido a la composición enzimática y bacteriana, proporciona una rápida asimilación por las raíces de las plantas.

Produce un aumento del porte de las plantas, árboles y arbustos y protege de enfermedades y cambios bruscos de humedad y temperatura durante el trasplante de los mismos.

El vermicompost contiene cuatro veces más nitrógeno, veinticinco veces más fósforo, y dos veces y media más potasio que el mismo peso del estiércol de bovino.

En la siguiente tabla se muestra los valores de la producción de lombricompost; siendo el promedio una lombriz adulta de un gramo de peso, que ingiere lo que pesa por día y excreta el 60% en forma de humus (0.6 gramos).

| 0 MES                          | A LOS 3 MESES | A LOS 6 MESES | A LOS 9 MESES | A LOS 12 MESES |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Población inicial de lombrices | 1ª Generación | 2ª Generación | 3ª Generación | 4ª Generación  |
| 1000                           | 10.000        | 100.000       | 1.000.000     | 10.000.000     |
| Lombrices 1 Kg                 | 10            | 100           | 1.000         | 10.000         |
| Alimento 1 Kg/día              | 10            | 100           | 1.000         | 10.000         |
| Lombricompost 0.6 Kg/día       | 6             | 60            | 600           | 6.000          |
| Proteína 0.04 Kg/día           | 0.4           | 4             | 40            | 400            |

Se han efectuado diversos experimentos con vermicompost en diferentes especies vegetales, demostrando un aumento de la cosecha (Kg/ha) comparados con la fertilización química como se muestra a continuación:

| CULTIVO   | VERMICOMPOST | QUÍMICOS |
|-----------|--------------|----------|
| Zanahoria | 520          | 20       |
| Berenjena | 600          | 200      |
| Tomate    | 820          | 400      |
| Patata    | 350          | 100      |
| Trigo     | 116          | 40       |
| Maíz      | 210          | 70       |
| Soja      | 52           | 28       |

El humus de lombriz es de color negruzco, granulado, homogéneo y con un olor agradable a mantillo de bosque.

La lombriz recicla en su aparato digestivo toda la materia orgánica, comida y fecada, por otras lombrices. El humus contiene un elevado porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; pero éstos no se producen por el proceso digestivo de la lombriz sino por toda la actividad microbiana que ocurre durante el periodo de

reposo dentro del lecho.

El humus de lombriz posee una elevada carga microbiana del orden de los 20 mil millones de grano seco, contribuyendo a la protección de la raíz de bacterias y nematodos sobre todo, para el cual está especialmente indicado.

Produce además hormonas como el ácido indol acético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas.

El humus de lombriz es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características físico-químicas del suelo, de su estructura (haciéndola más permeable al agua y al aire), aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la actividad de los nitritos del suelo, y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro).

Absorbe los compuestos de reducción que se han formado en el terreno por compactación natural o artificial, su color oscuro contribuye a la absorción de energía calórica, neutraliza la presencia de contaminantes (insecticidas, herbicidas...) debido a su capacidad de absorción.

El humus de lombriz evita y combate la clorosis férrica, facilita la eficacia del trabajo mecánico en el campo, aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de micorrizas.

La actividad residual del humus de lombriz se mantiene en el suelo hasta cinco años.

Al tener un pH neutro no presenta problemas de dosificación ni de fitotoxicidad, aún en aquellos casos en que se utiliza puro.

El humus de lombriz se aplica en primavera y otoño, extendiéndose sobre la superficie del terreno, regando posteriormente para que la flora bacteriana se incorpore rápidamente al suelo.

No debe enterrarse, pues sus bacterias requieren oxígeno. Si se aplica en el momento de la siembra favorece el desarrollo radicular, por otra parte, al hacer más esponjosa la tierra, disminuye la frecuencia de riego.

El humus de lombriz puede almacenarse durante mucho tiempo sin que sus propiedades se vean alteradas, pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad (40%).

En la siguiente tabla se muestra la composición del humus de lombriz:

|                  |          |
|------------------|----------|
| Humedad          | 30-60%   |
| Ph               | 6.8-7.2  |
| Nitrógeno        | 1-2.6%   |
| Fósforo          | 2-8%     |
| Potasio          | 1-2.5%   |
| Calcio           | 2-8%     |
| Magnesio         | 1-2.5%   |
| Materia orgánica | 30-70%   |
| Carbono orgánico | 14-30%   |
| Ácidos fúlvicos  | 14-30%   |
| Ácidos húmicos   | 2.8-5.8% |
| Sodio            | 0.02%    |
| Cobre            | 0.05%    |
| Hierro           | 0.02%    |
| Manganeso        | 0.006%   |
| Relación C/N     | 10-11%   |

### 6.1. Cosecha del humus de lombriz.

Debido a la intensidad de acoplamiento de las lombrices californianas es aconsejable dividir la población original por lo menos tres veces al año.  
 Las divisiones se realizarán durante los periodos de recogida de humus, efectuando una primera recogida en marzo, una segunda en septiembre y una tercera recogida en diciembre.  
 Siendo el periodo estival en el que la lombriz se reproduce con mayor frecuencia.

Una vez retiradas las lombrices se dejará secar el humus durante unos días. Seguidamente se formará un cono lo más alto posible con el material que todavía contenga lombrices y huevos.  
 Este cono cubierto de paja se llenará de lombrices en pocos días y se cubrirá con una lona negra para mantener la humedad y para que no broten semillas.

## 6.2. Dosis de humus de lombriz.

En la siguiente tabla se muestran las dosis de empleo de humus de lombriz:

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Praderas                 | 800 g/m <sup>2</sup>     |
| Frutales                 | 2 Kg/árbol               |
| Hortalizas               | 1 Kg/m <sup>2</sup>      |
| Césped                   | 0.5-1 Kg/m <sup>2</sup>  |
| Ornamentales             | 150 g/planta             |
| Semilleros               | 20%                      |
| Abonado de fondo         | 160-200 L/m <sup>2</sup> |
| Transplante              | 0.5-2 Kg/árbol           |
| Recuperación de terrenos | 2500-3000 L/ha           |
| Setos                    | 100-200 g/planta         |
| Rosales y leñosas        | 0.5-1 Kg/m <sup>2</sup>  |

Nota: 1 litro de humus de lombriz al 50% de humedad equivale a 0.54 Kg.

## 6.3. Compra-venta de humus de lombriz.

El humus de lombriz puede ser vendido a quienes se dedican a las actividades agrícolas intensivas, y por tanto necesitan añadir de forma continua nutrientes al suelo, al consumidor final para su jardín o a los comercios dedicados a su reventa.

## 7. CARNE DE LOMBRIZ.

Se trata de una carne roja, siendo una fuente de proteínas de bajo costo, de la que se obtiene harina con un 73% de proteína y una gran cantidad de aminoácidos esenciales.

La carne de lombriz se emplea tanto en la alimentación humana como en la animal.

Aunque su riqueza mineral es inferior a las harinas de pescado y su contenido en fibra es muy reducido.

### 7.1. Consumo de carne de lombriz.

La carne de lombriz es un recurso económico importante al tratarse de un alimento rico en proteínas y de fácil producción.

A lo largo de miles de años, diferentes pueblos de África y China encontraron en la carne de lombriz un complemento nutricional que ayudó a sostener a su población.

Podría ser considerado como un alimento para los países en vías de desarrollo; ya que una parte puede ser destinada a la continuidad del criadero y la otra a la elaboración de harina.

## 8. HARINA DE LOMBRIZ.

Si la cosecha de lombriz se destina a la producción de harina, es necesario separar las lombrices de su medio empleando una malla de alambre tejido y posteriormente someterlas a baños especiales para eliminar bacterias y hongos indeseables.

Por último son secadas al sol y molidas. El resultado final es un polvo de color amarillento que contiene de 60-82% de proteína animal.

Es necesario de 8-10 Kg de lombrices vivas para producir 1 Kg de harina.

## **9. IMPORTANCIA ECONÓMICA.**

La eliminación de los residuos urbanos y desechos agroindustriales son un problema a nivel mundial. La solución a este grave inconveniente es la selección de las basuras y con la ayuda de las lombrices se puede regenerar y transformar éstas en un 100% de fertilizante orgánico.

La lombriz roja californiana tiene una gran importancia económica, pues contribuye a la fertilización, aireación, mejora de la estructura y formación del suelo.

El humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización en todo el mundo, pero su calidad es un factor importante para obtener los mejores precios del mercado.

La carne de lombriz puede ser utilizada en la alimentación animal de forma cruda y directa o en la elaboración de harina de carne de lombriz para ser mezclada con otros productos y producir concentrados de excelente calidad.

## **10. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES.**

Los principales países productores de América Latina son Chile, Brasil, Colombia, Argentina y Ecuador. Estos países cuentan con grandes explotaciones industriales de lombriz roja californiana.

Filipinas es uno de los mayores productores de harina de lombriz para consumo humano, ya que la ausencia de olor y sabor la hace competitiva con la harina de pescado, tanto en calidad como en precio.

## **11. ENEMIGOS.**

La mayor parte de los enemigos de las lombrices proliferan en el criadero por descuido del lombricultor.

Los depredadores directos más frecuentes son los pájaros (cuervos, mirlos, tordos...) ya que excavan la tierra con sus patas y pico, siendo la medida de control más eficaz la cubrimiento del lecho con ramas o mallas antigranizo, además con esta medida se evita la evaporación y se mantiene la humedad.

Como medida preventiva para eliminar las ratas y ratones se emplearán desratizaciones en puntos estratégicos de las instalaciones y además de medidas higiénicas.

Los topos son los peores enemigos de las lombrices, ya que practican túneles profundos a modo de excavadora. Se combaten protegiendo los lechos con materiales que impidan su acceso: ladrillos, mallas metálicas, etc.

La presencia de escarabajos, moscas, ciempiés, ácaros y hormigas es indeseable, pues compiten por el consumo de alimento.

## **12. PATOLOGÍAS.**

Las enfermedades en los criaderos de lombrices no son muy frecuentes aunque el hábitat de las lombrices puede verse afectado por la presencia de bacterias.

La patología más importante es la intoxicación proteica, provocada por la presencia de un elevado contenido de sustancias ricas en proteínas no transformadas en alimento por las lombrices. Estas sustancias proteicas en exceso favorecen la proliferación de microorganismos, cuya actividad genera gases y provoca un aumento de la acidez del medio.

Las lombrices ingieren los alimentos con una excesiva acidez que no llega a ser neutralizada por sus glándulas calcíferas. Por tanto se produce la fermentación en el buche y en el ventrículo provocando su inflamación.

Los síntomas más frecuentes suelen ser el abultamiento de la zona clitelar, coloración rosada o blanca de las lombrices y una disminución generalizada de su actividad.

Como medida de control se debe remover la tierra para favorecer la oxigenación y la aplicación de elevadas dosis de carbonato cálcico.