

# HUMUS DE LOMBRIZ: BENEFICIO, CONSERVACIÓN Y USO EN LOS SUELOS, COMO APORTE A LA BIODIVERSIDAD EN LOS AGROECOSISTEMAS

**HUMUS DE LOMBRIZ:  
BENEFICIO, CONSERVACIÓN Y USO EN LOS SUELOS, COMO APORTE A  
LA BIODIVERSIDAD EN LOS AGROECOSISTEMAS.**

Autores:

Francisco Martínez Rodríguez,  
Clara García Ramos  
Teresa Forbes López

Instituto de Suelos. Autopista Costa-Costa Km. 8  $\frac{1}{2}$  y carretera Vento,  
Apdo 8022, C.P 10 800. Capdevila, Boyeros. La Habana, Cuba

Email. [fmartinez@isuelos.cu](mailto:fmartinez@isuelos.cu)  
Año. 2022

Derechos reservados

Francisco Martínez Rodríguez, Clara García Ramos, Teresa Forbes López y Oneyda Hernández Lara

Sobre la presente edición

Instituto de Suelos, 2022

ISBN. 978-959-285—086-6

Instituto de Suelos: Autopista Costa-Costa Km. 8½ y carretera Vento, Apdo 8022, C.P 10 800. Capdevila, Boyeros, La Habana, Cuba

Diseño y maquetación: Miguel Adrian Pino Prieto

ECOVALOR es un proyecto en apoyo a la evaluación económica de los servicios ecosistémicos, liderado por el Centro Nacional de Áreas Protegidas de la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, e implementado por el Programa de las Naciones Unidas en Cuba, con el apoyo financiero del Fondo Mundial de Medio Ambiente (GEF).

Los puntos de vista expresados en esta publicación pertenecen a sus autores y no necesariamente representan los del PNUD o del Sistema de Naciones Unidas. La presentación y disposición de esta obra es propiedad del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Prohibida la reproducción parcial o total de su contenido por cualquier medio o método, sin la autorización escrita de la institución.

Queda rigurosamente prohibidas, sin autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas por las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por medio de cualquier procedimiento, tratamiento informático, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler.

## INTRODUCCIÓN

La materia orgánica representa la principal reserva edáfica de carbono. Su participación en moléculas que poseen composición y propiedades diferentes, la hacen responsable de servicios ecosistémicos tan vitales como el mantenimiento de la fertilidad de la tierra y del ciclo hidrológico, y la preservación de la diversa macro, meso y microflora que en él se desarrollan.

En la actualidad se ha comprendido muy bien las nefastas consecuencias que se han producido en los suelos y por ende en la vida que en él se desarrolla, con el empleo durante mucho tiempo, de agrotecnologías modernas (laboreo excesivo, aplicación incontrolada de fertilizantes minerales, uso excesivo de productos químicos para el combate contra las plagas, etc), lo que tiene un impacto negativo en el contenido de materia orgánica de los suelos. En Cuba, como consecuencia de este proceso el 70% de los suelos presentan como factor limitante la baja cantidad de materia orgánica y con ello la disminución de las fuentes carbonadas que determinan la vida en el mismo y como consecuencia la disminución significativa de su biodiversidad, un ejemplo de ello es la escasa o nula presencia de lombrices epigeas en la mayoría de nuestros suelos.

Lo anterior sugiere realizar acciones para aumentar y mantener los niveles de materia orgánica en los suelos y velar por la estabilidad de su flora edáfica de tal manera que podamos hacer sostenible los sistemas de producción agrícolas empleados.

Para ello es imprescindible entre otros factores, la aplicación de la materia orgánica, pero con las condiciones de estabilidad orgánica que permita que su microflora se integre armónicamente en el suelo, contribuyendo a crear condiciones en el mismo que estimulen el aumento y diversidad de esta.

En el presente material se exponen las características y los usos que pueden darse al humus de lombriz, producto obtenido a partir del tratamiento de los residuales sólidos orgánicos de diferentes orígenes mediante el sistema de la Lombricultura, y que resulta ser un biofertilizante de excelente calidad, especialmente por la alta carga microbiana que posee, la cual por ser similar a la del suelo, con su aplicación no se producen alteraciones en los procesos biológicos del mismo y se logra una perfecta integración incrementando y diversificando su flora microbiana, de ahí la importancia de su producción y uso en los sistemas de producción de alimentos, especialmente los de bajos insumos.

## ¿QUÉ ES EL HUMUS DE LOMBRIZ Y CUÁLES SON SUS CARACTERÍSTICAS?

Es un producto, resultante de la ingestión y digestión de diferentes residuales orgánicos por parte de la lombriz de tierra; es un fertilizante biorgánico, de aspecto esponjoso, suave, ligero, granular, de color oscuro, con agradable olor a bosque. Compuesto por ácidos orgánicos de diferentes complejidades y solubilidad (ácidos húmicos, fúlvicos y huminas), lo que garantiza que al ser aplicado en los suelos ocurra una marcada influencia sobre su fertilidad química, física y biológica.



## ¿CÓMO SE SEPARA EL HUMUS PRODUCIDO DE LAS LOMBRICES? COSECHA

La cosecha es una operación que consiste en separar las lombrices del humus formado, es una actividad de mucha importancia pues de ella depende hasta cierto punto la calidad del producto final. Se realiza generalmente, cuando el lecho alcanza una altura de 60 cm que sucede a los tres meses aproximadamente (si se cumple con la disciplina tecnológica del cultivo de lombrices), aunque cada productor puede realizarla en el momento que necesite del humus. Esta operación se realiza de la siguiente forma.

- Colocando en la parte superior del cantero una manta con orificios, se deposita el alimento sobre ella para provocar que las lombrices se desplacen hacia arriba por los orificios de la manta. En uno o dos días, en dependencia de la población de lombrices, se retira la manta y se irán junto con el alimento gran parte de las lombrices, la operación se repite varias veces hasta lograr separar más del 95% de las lombrices.



## ¿QUÉ BENEFICIOS SE DEBE REALIZAR AL HUMUS DE LOMBRIZ?

### COSECHADO

Una vez cosechado el humus es necesario beneficiarlo, para lo cual se realizan las siguientes operaciones:

### SECADO

Generalmente al separar las lombrices del humus de lombriz, este tiene una humedad que excede el 70%, por tanto y teniendo en cuenta que la humedad adecuada para su conservación es de un 45%, debe realizarse un proceso de secado al aire libre, preferiblemente a la sombra. Si se va a utilizar máquina para su aplicación, la humedad recomendada es del 30%, en este caso muchos prefieren secarlo al sol, lo que va en detrimento de la calidad del producto final, por cuanto el sol eliminará parte de la microflora típica de este producto, lo que constituye la propiedad fundamental del mismo.

Esta humedad en la práctica se determina tomando una porción del humus con la mano y apretar (cerrar la mano), si al soltar el humus adopta la forma del puño y no se desbarata, está en la humedad deseada.

### TAMIZADO

El tamizado depende del propósito de uso, si es para fertilizar frutas y árboles perennes, es posible utilizarlo sin tamizar o pasarlo por una malla de 6 mm, si se pretende fertilizar vegetales y otros cultivos temporales entonces es recomendable pasarlo por malla 2 mm, lo que produce un efecto satisfactorio en el aporte de nutrientes de este producto.



Tamizado del humus (manual y mecanizado)

## ¿QUÉ BONDADES POSEE EL HUMUS DE LOMBRIZ QUE LO HACEN IMPORTANTE PARA SU USO AGRÍCOLA?

- Tiene una óptima actividad fitohormonal, que, junto con el pH apropiado y una amplia gama de macro y micronutrientes, se traduce en un aumento del porcentaje de germinación de la semilla, velocidad de crecimiento de las plántulas y mejoría en el estado vegetativo de éstas.
- Durante el trasplante previene enfermedades y evita el estrés por cambios bruscos de temperatura y humedad, se puede usar sin inconvenientes en contacto con las semillas o las raíces de las plantas y por lo general se encuentra libre de nemátodos.
- Favorece la formación de micorrizas por lo que mejora la absorción de elementos nutritivos, aumenta la resistencia de las plantas al ataque de plagas y de enfermedades, además inhibe el desarrollo de bacterias y hongos que afectan a las plantas.
- Debido a su pH y a otras cualidades favorables aporta y contribuye al mantenimiento, desarrollo y diversificación de la microflora y microfauna del suelo.
- Transmite directamente del terreno a la planta hormonas, vitaminas, proteínas y otras fracciones humificadas.
- Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro y los libera gradualmente e interviene en la fertilidad física del suelo por aumentar la superficie activa.
- Debido a su capacidad de absorción, actúa como una barrera ecológica en el suelo, neutralizando la presencia eventual de herbicidas, pesticidas, metales pesados y otros.
- Aumenta la retención de humedad de los suelos.
- Es un excelente mejorador de las condiciones biológicas, físicas y químicas del suelo.

### **Valores fitohormonales del humus de lombriz:**

El humus de lombriz es un abono rico en hormonas, sustancias producidas por el metabolismo secundario de las bacterias, que estimulan los procesos biológicos de la planta, los que son considerados por la mayoría de los autores como los máximos responsables de la respuesta tan significativa de los cultivos a su aplicación a pesar de las dosis tan pequeñas que se utilizan.

### **Características Químicas del Humus de Lombriz:**

En general, cuando se habla del humus de lombriz y de sus dosis de aplicación en los cultivos se tiende a generalizar sus características, como si todos tuvieran la misma composición, sin embargo, es altamente conocido que las características del humus dependen mayoritariamente (ver anexo) de la composición del sustrato utilizado para alimentar a la lombriz, aunque no deben descartarse otros factores también de importancia.

Un aspecto importante de este producto, es la solubilidad en agua de parte de los constituyentes químicos y orgánicos, lo que garantiza un abastecimiento inmediato de elementos nutritivos a las plantas.

Esta solubilidad depende de la concentración, tiempo de contacto del humus con el agua, tamaño de las partículas y del residual del cual proviene el humus. Esta característica hace del humus un material de gran demanda en los sistemas de cultivo intensivos, para restituir la fertilidad del sustrato y compensar el déficit de elementos nutritivos que se produce en el sistema por la intensa extracción de los mismos.

En la actualidad, se está generalizando el uso del humus en forma líquida en fertirriego. No obstante, para su empleo es necesario tener siempre presente la concentración de elementos en la solución, ya que está demostrado que, en concentraciones elevadas, la solución puede tener efecto inhibitorio sobre el crecimiento de las plantas.

A pesar de sus bondades, el humus de lombriz producido a partir de residuales urbanos, por la naturaleza del residual es muy posible que este contenga altos contenidos de metales pesados y otros contaminantes orgánicos, y su empleo no será recomendable en cultivos destinados al consumo humano, limitándose sólo para los cultivos forestales y ornamentales.

Tabla 1. Características químicas del humus de lombriz producido a partir de diferentes residuales.

Humus de lombriz	pH	CE	MO	N	P	K	Na
		dsm <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>				
Estiércol vacuno	6.5-7.1	1.5-3.9	49-64	1.6-2.7	0.2-0.9	0.2-0.5	0.04
Estiércol porcino	5.6-6.1	2.0-2.8	42-64	2.1-3.0	0.9-2.7	0.08	0.02
Cachaza	7.0-7.4	0.4-1.1	50-60	1.1-1.9	1.0-2.1	0.2-0.3	0.06-0.1
Residuo de café	6.1-6.5	0.5-1.7	74-80	3.4-3.7	0.02-0.3	0.1-0.2	0.03-0.09
Hojarasca	-	1.3-2.9	46-68	1.8-2.4	0.6-1.0	0.2-0.3	0.06-0.08

Tomado de Martínez *et al.* (2003)

Tabla 2. Contenido de microelementos totales del humus de lombriz (mgkg<sup>-1</sup>)

Humus de Lombriz:	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Ni
Estiércol. Vacuno	1247.3	752.0	84.1	241.4	12.4	30.7
Cachaza	3401.5	1820.4	214.9	526.3	14.7	58.7
Residual urbano	3082.1	767.6	191.2	1186.9	291.5	51.2

Tomado de Martínez *et al.* (2003)

Por su composición, puede llegar a sustituir parcialmente los fertilizantes minerales que por su uso continuado empobrecen y agotan el suelo. Además, puede llegar a disminuir en varias veces la dosis de los residuales orgánicos utilizados directamente en el suelo, lográndose mayor efecto sobre la fertilidad del suelo, el rendimiento y la calidad de los productos agrícolas.

### Características Biológicas del Humus de Lombriz

La característica más importante del humus es su carga biológica, por ser la que produce las enzimas que generan los antibióticos, reguladores y estimuladores del crecimiento vegetal, por esto se considera este producto como un material excelente para regenerar suelos degradados.

La microflora del humus es muy equilibrada y semejante a la del suelo, por lo que su aplicación no produce alteración en la actividad biológica de este; lo anterior explica la influencia notable de este producto sobre los rendimientos de los cultivos agrícolas a pesar de las bajas dosis utilizadas.

En general, la riqueza microbiana en el humus de lombriz, independientemente del sustrato de origen, forma y tiempo de almacenaje alcanza para microorganismos amonificantes y amilolíticos, actinomicetos y hongos rangos de  $10^7 - 10^8$ ,  $10^6 - 10^7$  y  $10^3 - 10^4$  ufc/g de humus respectivamente.

### **¿CÓMO SE CONSERVA Y ALMACENA EL HUMUS DE LOMBRIZ?**

El mejor almacén del humus es el suelo, sin embargo, en producciones a gran escala el uso del humus se realiza en correspondencia con la programación de los cultivos, en este caso será necesario conservar y almacenar una parte de él.

Como se sabe, la humedad óptima para el empleo del humus de lombriz es de un 45%, para conservar vivos los microorganismos que en él se desarrollan. En estas condiciones dichos microorganismos continúan su actividad, por lo que gradualmente se modificarán las características del producto, y éstas variaciones dependerán de la forma de almacenaje, del tiempo y del envase que se utilice.

Está comprobado que el humus debe almacenarse en bolsa de nylon u otro material que limite el intercambio de gases. En estas condiciones su calidad se mantiene sin alteración significativa durante 9 meses, al cabo de los cuales comienza a disminuir hasta niveles significativos. Cuando el humus se almacena a granel, es necesario hacerlo bajo techo o tapado, para que el deterioro de sus características químicas y biológicas sea de menor intensidad y pueda ser conservado óptimamente durante 9 meses. En caso de almacenarlo al aire libre el deterioro de estas características se acelera, y puede ser conservado sin que se produzcan cambios por un periodo de 3 a 6 meses.



## **¿CUÁLES SON LOS USOS QUE PUEDE TENER EL HUMUS DE LOMBRIZ?**

### **Humus de lombriz como abono orgánico**

El humus de lombriz contiene los principales elementos nutritivos que poseen los fertilizantes minerales N-P-K, sólo que en proporciones muchos menores y en dependencia del residual de origen. Estos tres elementos se encuentran formando parte de compuestos orgánicos complejos, dentro de las bacterias, hongos, en compuestos como las hormonas, vitaminas, o también en forma más simple de ácidos orgánicos y sales minerales.

El contenido de nitrógeno del humus de lombriz es variable y depende del grado de humificación logrado en el proceso y aunque mayoritariamente se encuentra en forma orgánica, también se aprecian trazas de nitrógeno amoniacal y nítrico, como parte de los compuestos ya explicados, aunque de hecho el nitrógeno puede tener una función más importante y compleja como parte de las enzimas. El efecto sobre los cultivos a través de estas enzimas es mayor que el nitrógeno como elemento químico. Por otra parte, la liberación lenta de los elementos, garantiza un abastecimiento más eficiente para los cultivos y menores pérdidas por lavado.

En el humus de lombriz se encuentran cantidades significativas de microelementos que pueden cubrir sin dificultades las necesidades de las plantas.

Aunque influye sobre el fósforo asimilable del suelo y el contenido en la planta, este va a depender de su relación C/P, además de las características del suelo, fundamentalmente el pH.

En general, el humus contiene pobres contenidos de potasio, no obstante, el que tiene lo cede con gran facilidad por cuanto éste se encuentra libre.

Todas estas características, junto con sus propiedades fitomejoradoras, hacen que este producto sea considerado como el mejor fertilizante orgánico que se conoce y que el mismo al ser utilizado tenga una importante influencia sobre el rendimiento de los cultivos y su calidad.

### **Humus de Lombriz como biocorrector de suelos**

El pH del humus de lombriz, así como la presencia en él de iones calcio y sales básicas le confieren un marcado carácter tampón, por tal motivo puede ser utilizado como enmienda en suelos ácidos, donde ejercerá la función también de aportar nitrógeno, fósforo y potasio. Además, este producto contiene cantidades apreciables de microele-

mentos esenciales para las plantas (Fe, Mn, Cu, Zn y B), por tal motivo pueden ser considerados como correctores de micronutrientes en suelos deficientes, este efecto ha sido comprobado en diferentes trabajos tanto en campo como en invernadero determinándose incluso el orden de liberación de ellos. En el humus de lombriz producido a partir de basura urbana por ejemplo este orden es: B> Zn>Cu>Fe>Mn.

También el humus de lombriz puede presentar otros elementos que resultan muy tóxicos para estos sistemas biológicos (Cd, Co, Cr, Hg, Ni y Pb). El contenido de estos elementos es variable en dependencia del residual de origen, por lo que es importante antes de su empleo en la agricultura conocer la composición en estos elementos y determinar si ellos se encuentran por debajo de los límites permitidos para estos materiales por las normas vigentes. Esto es muy importante cuando el humus a utilizar proviene de residuales urbanos. (Martínez *et al.*,2003)

## ¿CÓMO SE APLICA EL HUMUS DE LOMBRIZ?

En la literatura internacional se reportan frecuentemente los significativos resultados que sobre los rendimientos de los cultivos agrícolas provoca el tratamiento de éstos con el humus de lombriz, a pesar de que se utiliza generalmente en bajas dosis. Muchos autores atribuyen estos efectos más a sus características biológicas y bioquímicas que a la mejora que estos provocan sobre las características físico-químicas del suelo o su aporte de nutrientes. Es un material que puede ser utilizado en cultivos intensivos y extensivos, y la cantidad a aplicar en uno u otro caso estará en función de la composición química del suelo, el nivel de extracción de nutrientes por los cultivos para una producción determinada y la composición del propio humus de lombriz.

Para su uso es necesario tener en cuenta que el efecto del humus de lombriz sobre los suelos, está determinado en gran medida por el contenido de estos en materia orgánica (activa) y no por su volumen total, por lo que es importante conocer sus características químicas para poder calcular la cantidad a aplicar.

Si no se tienen en cuenta estos aspectos, el uso del abono orgánico no será eficiente y simplemente estaríamos aplicándolo a ciegas. Lo anterior se puede ilustrar con el siguiente ejemplo.

Tenemos humus de lombriz a) con 30% de materia orgánica y b) con 60% de materia orgánica, estaríamos aplicando las siguientes cantidades de materia orgánica pura.

Humus a)  $4 \times 0.30 = 1.20 \text{ t ha}^{-1}$

Humus b)  $4 \times 0.60 = 2.40 \text{ t ha}^{-1}$

Como vemos con las  $4 \text{ t ha}^{-1}$  estamos aplicando el doble de materia orgánica con el **Humus b** con relación al **Humus a**, por lo que los efectos sobre el suelo serán diferentes. Esto confirma que la base de cálculo para conocer las dosis a aplicar del humus de lombriz debe estar centradas en la cantidad de materia orgánica que se necesita.

A su vez hay que tener en cuenta que la cantidad de materia orgánica de un abono orgánico va a depender del residual utilizado para su elaboración.

Si queremos determinar además las cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio que se incorporan al suelo con la aplicación de las  $4 \text{ t ha}^{-1}$  de humus de lombriz procedemos de la siguiente manera:

Para ello debemos conocer los contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio y la humedad del humus que vamos a utilizar.

En nuestro caso, las características del humus de lombriz serán las siguientes:

Humedad.....45 %  
Nitrógeno.....1.6 %  
Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) .....0.9 %  
Potasio (K<sub>2</sub>O) .....0.3 %

Determinamos el aporte que hacemos al suelo de cada elemento al aplicar el producto, por el siguiente razonamiento:

Convertimos las 4 toneladas de humus de lombriz que se aplicarán en kg:

$$4 \times 1\,000 = 4\,000 \text{ Kg de humus de lombriz aplicados.}$$

Si en 100kg de humus tenemos 1.60 kg de nitrógeno (1.6%), por regla de tres encontraremos cuanto nitrógeno hay en 4 000 kg de humus. Esta cifra será la cantidad de nitrógeno aplicada.

$$N = 4000 / 100 \times 1.60$$

La misma fórmula se emplea para el cálculo de los demás elementos, que resumidas serían:

$$P_2O_5 = 4000 / 100 \times 0.9$$

$$K_2O = 4000 / 100 \times 0.3$$

De disponer del contenido de micronutrientes o metales pesados del Humus de Lombriz podemos determinar el aporte de estos por la misma fórmula anterior.

En general, se puede aplicar durante la preparación del terreno para la siembra, incorporándolo con el último pase de la grada; mezclado con el fertilizante mineral al aplicar éste; directamente con la semilla en el momento de la siembra; deshierbe y aporque; en el área que cubre la zona radicular activa en árboles frutales y forestales siempre haciendo una zanja alrededor de estos sobre la zona de la copa; en mezcla con tierra para el llenado de bolsas en viveros de frutales; en mezcla con otros fertilizantes orgánicos para la producción de posturas en cepellones y junto a los biofertilizantes y otros productos biológicos a los cuales le sirve de soporte.

En sistemas de cultivo de bajo insumos, se aplica en el momento de la siembra, directamente en el orificio donde se plantará la postura o la semilla o esparcirlo en la superficie del cantero o cama y mezclar con el suelo, sin profundizar.

En todos los casos al aplicarlo de forma localizada para el cálculo de la cantidad a aplicar, se tendrá en cuenta el número de plantas por hectárea en base al marco de plantación del cultivo que se trate.

La cantidad de humus a aplicar como se ha explicado, debe determinarse tomando en cuenta el contenido nutricional del suelo, el nivel de extracción de nutrientes por la planta para un rendimiento determinado y las características químicas del humus de lombriz a emplear, por lo que para esto será necesario hacer análisis del suelo y del humus.

Por las investigaciones realizadas en Cuba, la cantidad de humus a aplicar varía en función del subtipo de suelo y oscila entre las 2 y las 8  $\text{tha}^{-1}$  como cantidades extremas, aunque cuando se aplica en combinación con fertilizante minerales se usan 4  $\text{tha}^{-1}$  de humus unidas al 25–50% de la cantidad de fertilizantes mineral establecida para el cultivo que se trate. Lo anterior indica, que al igual que sucede con otros abonos orgánicos se produce un efecto sinérgico al combinarse el humus con el fertilizante mineral. En sistemas de bajo insumos se aplica  $1\text{Kg}/\text{m}^2$  al año.

Dosis de aplicación para otros cultivos:

Cultivos	Dosis
Hortalizas	2-4 $\text{tha}^{-1}$
Viandas	2-4 $\text{tha}^{-1}$
Flores	20-30 g/planta
Frutales	2-3 Kg/árbol
Cítricos	5 Kg/árbol
Huertos familiares y organopónicos, huertos intensivos y cultivo semiprotegido	1 $\text{Kg}/\text{m}^2/\text{año}$
Viveros	15% humus y 85% de capa vegetal

El humus de lombriz también se puede aplicar en forma líquida, pudiendo tener dos orígenes a) El que drena del cultivo producto del exceso de agua, el cual tiene uso limitado (Plantas ornamentales y forestales) producto de posible contaminación con microorganismos patógenos b) El humus líquido que se prepara a partir del humus formado, el cual no tiene limitaciones para su uso.

## **¿QUÉ ES EL HUMUS LÍQUIDO?**

A partir del humus de lombriz, se puede preparar una solución o suspensión que se conoce popularmente en nuestro país como “Humus Líquido”, el cual se aplica en diferentes cultivos en forma foliar. Este producto es un líquido semitransparente, de color pardo claro, sin olor, el cual contiene Nitrógeno, Fósforo y Potasio en cantidades que oscilan entre 0.7-7.9 mg l<sup>-1</sup>. Además de tener microelementos tales como: Zinc, Manganeso, Hierro, Bromo, Cobre, así como compuestos orgánicos solubles que actúan como estimuladores del crecimiento.

## **¿CÓMO SE OBTIENE EL HUMUS LÍQUIDO?**

Se mezclan una parte de humus de lombriz con 8 partes de agua con calidad de riego para la agricultura (1:8) (Ej: Un cubo de humus de lombriz y 8 cubos de agua) y se agitan con una vara durante 10-20 minutos. En la medida que sea mayor el tiempo de contacto del humus con el agua, aumentará la cantidad de elementos nutritivos que se disuelven, sólo no ocurre así en el caso del nitrógeno que disminuye a partir de las 24 horas. Por tanto, teniendo en cuenta que el nitrógeno es el principal elemento para el crecimiento de los cultivos, se recomienda, después de agitar el preparado, dejar reposar por 24 horas a la sombra. En el caso que el cultivo requiera otro elemento con más prioridad, entonces se puede ampliar el tiempo de reposo.

Después de ese tiempo se filtra por una malla fina para separar lo sólido (resto de humus de lombriz, pajas, etc.) del líquido para evitar tupiciones en los equipos de aplicación. El líquido resultante de este proceso es a lo que se le denomina “Humus Líquido”.

Este producto preparado de la forma indicada, no posee restricción de uso para ningún cultivo comercial u ornamental, se exceptúa el caso del humus líquido obtenido de humus de lombriz elaborado a partir de residual sólido urbano, que, por las características de este residual puede contener cantidades elevadas de metales pesados, en este caso sólo se puede utilizar en plantas ornamentales o forestales.

## **¿CÓMO SE OBTIENE EL LIXIVIADO?**

Recolectando el líquido que sale directamente del cantero, canoa u otro recipiente, que se emplea durante el proceso de producción de humus de lombriz como consecuencia del riego diario al cultivo.

Este líquido, arrastra consigo sustancias orgánicas solubles y elementos nutritivos y algunos patógenos contenidos en el alimento proporcionado a las lombrices que aún no ha sido digerido por estas.

## **¿CÓMO SE PREPARA Y APLICA EL HUMUS LÍQUIDO?**

Después de obtenido el humus líquido este debe aplicarse, si el propósito es el crecimiento vegetal, en un tiempo no mayor de 24 horas.

Se toma 4-8 litros de humus líquido por mochila (16 litros) y se aplican generalmente 13 mochilas en una hectárea (10 000 m<sup>2</sup>).

En el caso del lixiviado, se utiliza mezclado con agua en relación 1:1 Ej. Un cubo de líquido y un cubo de agua, pero ante el riesgo de contener patógenos, no puede ser utilizado en cultivos de vegetales de consumo directo, especialmente las hortalizas de hojas.

En ambos casos, la aplicación se realiza de forma foliar. Se puede utilizar regadera, mochila u otro equipo de aspersión, puede ser aplicado junto a cualquier otro producto de uso agrícola, actualmente es frecuente encontrarlo a nivel comercial en combinación con fertilizante mineral. Para lograr eficiencia debe ser aplicado en las primeras horas de la mañana, o en las últimas de la tarde.

Frecuencia y momento de aplicación.

La aplicación se realizará en las etapas fundamentales de desarrollo del cultivo:

### **Hortalizas**

- Trasplante: La primera aplicación a los 10 días después del trasplante y continuar con una aplicación cada 7 días.
- Siembra directa: La aplicación se realiza semanalmente, después de la germinación.

### **Viandas**

- Yuca: La primera aplicación a los 15 días de sembrada y luego cada 7 días hasta cierre del campo
- Boniato: Aplicaciones cada 7 días

## **Granos**

- La primera aplicación a los 10 días de germinado y continuar con una aplicación semanal.

## **Pastos**

- Una aplicación mensual

## **Café Desarrollo**

- A partir de la siembra, una aplicación semanal hasta los 3 meses, después una aplicación mensual.

## **Café producción**

- Después de la cosecha una aplicación mensual.

## **En vivero**

- A partir de la germinación, una aplicación semanal hasta el 3<sup>er</sup> par de hojas, y después una sola aplicación.
- No obstante, siempre que existan las condiciones se puede realizar una aplicación semanal.
- Para que el producto sea más efectivo recomendamos aplicarlo lo más rápido posible después de obtenido. El humus líquido puede ser aplicado junto a cualquier otro producto de uso agrícola, actualmente es frecuente encontrarlo a nivel comercial en combinación con fertilizante mineral.

## **¿QUÉ BENEFICIOS APORTA EL USO DEL HUMUS DE LOMBRIZ?**

- Alto contenido de ácidos húmicos y fúlvicos, así como enzimas y hormonas vegetales, cuya acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes y un efecto en la regulación de la nutrición que perdura hasta 3 años en el suelo para algunos cultivos.
- Alta carga microbiana que restaura la actividad biológica del suelo.
- Contiene alto porcentaje de microelementos.
- Disminuye el estrés de las plantas.
- No contamina el suelo, los cultivos y el agua.

## **PLANIFICACIÓN Y EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ**

### **Conversión de residual en humus**

Teóricamente la lombriz convierte el 60% del alimento en humus, no obstante, recomendamos utilizar en condiciones de producción para los cálculos el 45% de conversión.

### **Rendimiento por unidad de área**

- En cantero de 60 cm de altura es de 0.75-1 t/m<sup>2</sup> por año.
- 1 m<sup>2</sup> de cantero no debe producir menos de 0.25 t/m<sup>2</sup> en cada cosecha.
- Se pueden realizar de 3 a 4 cosechas al año.

## **BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA.**

- Martínez, F., Calero, B. J., Nogales, R. y Rovesti, L: (2003): Lombricultura. Manual práctico. Instituto de Suelos. La Habana Cuba (primera edición), 102 pp.
- Fuentes, A. y F. Martínez (2018): Indicaciones prácticas para la conservación, mejoramiento y fertilización de los suelos. Instituto de Suelos, La Habana, Cuba (tercera edición). ISBN 978-959-285-057-6