

Proyecto "Manejo Sostenible de Residuos Sólidos en la Ciudad de Carhuaz e Impulso de la Escuela de Planificación y Gestión Ambiental Municipal"



Manual de Humus



Carhuaz-Ancash-Perú



Proyecto "Manejo Sostenible de Residuos Sólidos en la Ciudad de Carhuaz e Impulso de la Escuela de Planificación y Gestión Ambiental Municipal"



Manual de producción de humus

Por. Albina Ruiz Ríos
Iván Juan Montes Mallqui
Edwin Flores

Carhuaz – Ancash – Perú

Marzo del 2005

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
CONCEPTOS BÁSICOS.....	5
Humus.....	5
Parámetros que se deben tomar en cuenta en el humus de lombriz:.....	5
Las características más importantes del humus de lombriz son:.....	6
Propiedades del humus de lombriz:.....	7
Lombricultura:.....	7
La lombriz roja californiana (<i>Eisenia Foetida</i>):.....	8
PROCEDIMIENTOS DE ELABORACIÓN DE HUMUS.....	9
Materia prima para elaboración de Humus.....	10
Preparación de las camas de lombricultura.....	10
Condiciones ambientales de las camas de lombricultura.....	11
Cuidados en las camas de lombricultura.....	13
Cuidados de la lombriz de sus enemigos naturales:.....	13
Patologías en las camas de lombricultura:.....	14
Cuidados invernales:.....	15
Cosecha y multiplicación de las camas:.....	15

INTRODUCCIÓN

El humus de lombriz producido por La Municipalidad de Carhuaz se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la lombriz de tierra, denominándose al producto final también lombricompostado o vermicompost

La creciente contaminación por residuos sólidos hace necesario tener opciones ambientalmente amigables para su tratamiento, una de ellas es la obtención del humus de lombriz a partir de los residuos orgánicos.

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

Además el uso de agroquímicos viene deteriorando los suelos agrícolas y contaminando los cultivos, entonces el uso del humus de lombriz es una alternativa viable para los agricultores del Callejón de Huaylas.

OBJETIVOS

- Describir el proceso de obtención del Humus de Lombriz
- Detallar los cuidados que se deben tener para obtener el humus
- Describir las características del Humus de Lombriz.

CONCEPTOS BÁSICOS

Humus

Se llama HUMUS a la materia orgánica degradada a su último estado de descomposición por efecto de microorganismos. En consecuencia, se encuentra químicamente estabilizada como coloide, regulando la dinámica de la nutrición vegetal en el suelo. Esto puede ocurrir en forma natural a través de los años o en un lapso de horas, tiempo que demora la lombriz en "digerir" lo que come.

El HUMUS se obtiene luego de un proceso, cercano a un año, en que la lombriz recicla a través de su tracto intestinal la materia orgánica, comida y defecada, por otras lombrices.

Hay que resaltar que un alto porcentaje de los componentes químicos del humus son proporcionados, no por el proceso digestivo de las lombrices, sino por la actividad microbiana que se lleva a cabo durante el periodo de reposo que éste tiene dentro del lecho. Por ejemplo, el 50% del total de los ácidos húmicos que contiene el humus, son proporcionados durante el proceso digestivo y el 50% restante durante el período de reposo o maduración.

Parámetros que se deben tomar en cuenta en el humus de lombriz:

Para poder determinar que el producto que estamos cosechando es de buena calidad, tendremos en cuenta entre otras cosas parámetros como:

- Ph neutro, en un rango entre 6.7 a 7.3
- Contenidos de materia orgánica superiores a 28%
- Nivel de nitrógeno superior a 2%

- Relación C/N en un rango entre 9 y 13
- Contenidos de cenizas no superiores a 27%

Un alto contenido de cenizas nos permite concluir que el manejo del proceso no ha sido el adecuado y que ha habido mucha contaminación con tierra. Lo que queremos es mejorar el suelo y no aumentar su volumen

El HUMUS de lombriz además de ser un excelente fertilizante, es un mejorador de las características físico-químicas del suelo, es de color café oscuro a negruzco, granulado e inodoro.

Las características más importantes del humus de lombriz son:

- Alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos. Su acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de la nutrición, cuya actividad residual en el suelo llega hasta cinco años.
- Alta carga microbiana (40 mil millones por gramo seco) que restaura la actividad biológica del suelo.
- Opera en el suelo mejorando la estructura, haciéndolo más permeable al agua y al aire, aumentando la retención de agua y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas en forma sana y equilibrada.
- Es un fertilizante bioorgánico activo, emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos.
- Su pH es neutro y se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas. La química del HUMUS de lombriz es tan equilibrada y armoniosa que nos permite colocar una semilla directamente en él sin ningún riesgo.

Propiedades del humus de lombriz:

Propiedades químicas

- Incrementa la disponibilidad de Nitrógeno, Fósforo y Azufre, fundamentalmente Nitrógeno.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente Nitrógeno.
- Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón.
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción.
- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.

Propiedades físicas

- Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados, compactos y ligosos, así como de los suelos sueltos y arenosos, por consiguiente mejora su porosidad.
- Mejora la permeabilidad y ventilación.
- Reduce la erosión del suelo.
- Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica

Propiedades biológica:

- El Humus de lombriz es fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana.
- Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana

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.

La lombriz roja californiana (*Eisenia Foetida*):

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.

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.

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.

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, del 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.

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 fugarse 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 a 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.

PROCEDIMIENTOS DE ELABORACIÓN DE HUMUS

El procedimiento de elaboración de humus en una planta de tratamiento de residuo sólidos debe considerar los siguientes aspectos:

Materia prima para elaboración de Humus

La materia prima para la elaboración de humus, es el compost, materia orgánica estabilizada, procedente de los residuos sólidos municipales.

Las características del compost deben ser las descritas en el manual de compost.



Fotografía 1. Compost producido en la Planta de tratamiento de Pampamarca – Carhuaz.

Preparación de las camas de lombricultura.

Primero se deberá colocar un colchón de paja o pasto en todo el área de lombricultura, este procedimiento se sigue cuando la materia orgánica a procesar no está convenientemente degradada.

Este colchón sirve de refugio a la lombriz californiana en el caso de sufrir cambios medioambientales en su medio de crianza.

La temperatura óptima es de 20° C, no debiendo superar los 70° C ni ser inferior a 15° C.

El compost se depositará en las camas de lombricultura en una capas de 25 cm.

Para un metro cúbico de compost se requieren aproximadamente 57 000 lombrices, los que producirán 2,8 Kg de lombricompuesto por día.

Condiciones ambientales de las camas de lombricultura

Una vez depositado el compost en las camas de lombricultura se deberán tener las siguiente condiciones ambientales:

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.

Para comprobar el grado de humedad en las camas de lombricultura el operario deberá empuñar un poco de material en proceso y al presionarlo deberá caer unas gotas continuas de agua, siendo el óptimo; de presentarse un chorro continuo de agua la humedad será excesiva y de haber un pequeño goteo o no caer ninguna gota de agua habrá deficiencia.

Temperatura:

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

Durante el invierno, si los cambios de temperatura son muy bruscos, será necesario, durante las noches, cubrir las camas de lombricultura con pajas o chala, u otro material que evite los cambios bruscos de temperatura.

Si el calor y 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.

pH:

El pH óptimo es 7.

Riego:

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

El procedimiento manual consta de una manguera de goma, flexible. Por su sencillez es muy fácil de realizar, siendo necesario un trabajador implicado exclusivamente en esta labor.

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.

La hora de riego más adecuada es en las mañanas temprano antes de que salga el sol o al final del día

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.

Cuando se observe compactación en las camas de lombricultura será necesario removerlas, en este momento se aprovechará para retirar restos de residuos que no hayan sido retirados en el proceso de compostaje, además será un control de los procedimientos predecesores.

Cuidados en las camas de lombricultura.

Las camas de lombricultura no deben estar expuestas a pleno sol ni a la voracidad de los pájaros.



Fotografía 2. Vista de las camas de lombricultura en la planta de tratamiento de residuos sólidos de Pampamarca - Carhuaz

El compost debe ser depositado en las camas de lombricultura y en la superficie deben ser depositadas las lombrices, no es necesario cubrirlas.

Las camas se regarán gradualmente pero no en exceso.

Cuando el producto resultante se transforme en una masa oscura las lombrices deben ser retiradas.

El producto resultante debe conservarse a una humedad de 30-40%.

Las lombrices extraídas servirán para iniciar las nuevas camas de lombricultura, para pesca, harina, etc.

Cuidados de la lombriz de sus enemigos naturales:

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.

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

Patologías en las camas de lombricultura:

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 clíterar, 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.

Cuidados invernales:

En el invierno en la sierra del Perú existe mucha variación de temperatura entre el día y la noche, es por ello que en esta época su actividad y reproducción disminuyen, por tanto la producción de humus se reducirá.

Lo más conveniente es controlar la temperatura sobre todo si disminuye cerca de los 14° C. En nuestro país, en la sierra disminuye por debajo de 5°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, pajas o chala.

Durante la estación invernal los alimentos (El compost) se colocarán en las camas, cada 15 días en capas de 10-15 cm. de espesor; ya que las lombrices no se alimentan de sustancias orgánicas frías (Se pueden hacer dos o tres capas).

Cosecha y multiplicación de las camas:

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 las camas.

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.

Otra forma de cosecha del humus de las camas de lombricultura es ir retirando el humus de las capas superiores hasta los últimos 10 a 5 cm, luego este se transporta sobre las otras camas de lombricultura con alimento nuevo, sin removerlo y se procede a retirar el humus, ya sin lombrices.

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.