

ELABORE SUS PROPIOS ABONOS, INSECTICIDAS Y REPELENTES ORGÁNICOS



Organización para
Estudios Tropicales



INSTITUTO
NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

AVINA

2004

Quirós P., Anastacia; Albertin B., Andrea; Blázquez S., Manuel
ELABORE SUS PROPIOS ABONOS, INSECTICIDAS Y
REPELENTES ORGÁNICOS
36 p. 2004

1. Agricultura orgánica
2. Abonos orgánicos
3. Insecticidas orgánicos
4. Repelentes orgánicos

ORGANIZACIÓN PARA ESTUDIOS
TROPICALES

Apartado Postal 676-2050
San Pedro de Montes de Oca
Costa Rica
Tel: (506) 524-0607
Fax: (506) 524-0608
Email: oet@ots.ac.cr



CONTENIDO

2
Introducción

4
Bocashi

1
Compost

17
Tierra fermentada

2
Abonos líquidos

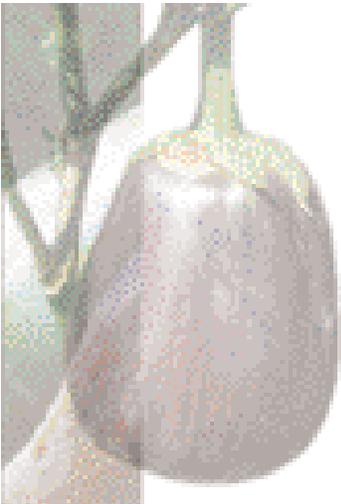
24
Bacterias benéficas: Lactobacillus

26
Semolina fermentada

28
Extractos hidroalcohólicos

32
Pegas





Introducción



La agricultura orgánica es el sistema más antiguo de producir alimentos. Los alimentos se producen sin el uso de fertilizantes o plaguicidas sintéticos, en armonía con la naturaleza. Una de sus mayores ventajas es que no perjudica la salud del productor ni la del consumidor porque no se utilizan sustancias tóxicas.

Bajo una producción orgánica, se busca mejorar los suelos y proteger la vida que se encuentra en ellos, además de alimentar a los cultivos. Esto se logra usando abonos orgánicos, que se deben elaborar, siempre que se pueda, con los recursos de la propia parcela del agricultor.

La producción orgánica requiere más mano de obra que un sistema tradicional. Sin embargo, como no existe peligro de intoxicaciones por agroquímicos, toda la familia se puede incorporar a la producción.

Cambiar de un sistema tradicional a un sistema orgánico no es fácil. El productor debe creer en lo que hace y tener mucha dedicación porque los

beneficios no se ven de inmediato, especialmente si se ha cultivado el suelo de manera convencional usando químicos durante largo tiempo. Además, no se puede pretender cambiar de sistema de producción de la noche a la mañana. Para que sea más fácil, se puede ir introduciendo “remedios” orgánicos, reduciendo cada vez más el uso de productos químicos.

Para poder vender productos a escala comercial como orgánicos, se necesita certificarlos. La certificación orgánica es un proceso donde una empresa hace constar que los productos que se quieren comercializar han sido cultivados y procesados en forma orgánica según normas nacionales o internacionales. La certificación se hace cada año, incluye inspecciones de la finca o parcela y es una forma de asegurarle al consumidor que está comprando productos orgánicos. Hay que tomar en cuenta que si se empieza a cultivar en forma orgánica donde se ha cultivado con químicos, hay un periodo de 3 a 4 años donde los productos no se pueden vender como orgánicos, ya que pueden



Producción de chile orgánico en Falconiana, Bagaces.



existir trazas de agroquímicos en el suelo. Existen varias empresas en el país que ofrecen el servicio de certificación y es importante asesorarse antes de iniciar la producción.

También es necesario asesorarse sobre los mercados que existen para los productos orgánicos antes de empezar a cultivarlos. El Programa Nacional de Agricultura Orgánica del MAG y la Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (CEDECO), además de otros programas nacionales, pueden asesorar a los agricultores sobre la producción y el mercadeo de productos orgánicos. La información para contactar estos programas y algunas empresas certificadoras la puede encontrar en la página 36 de este folleto.

Las recetas para preparar abonos, insecticidas y repelentes que se

presentan en este folleto son una base a partir de la cual cada agricultor puede modificar o crear nuevas recetas con los materiales que tiene a su alcance. Es preferible que los materiales que se utilicen sean de su propia finca o parcela, porque no se pretende elevar costos, sino con el tiempo, reducirlos.

En la comunidad de Falconiana de Bagaces, Guanacaste, un grupo de agricultores está produciendo hortalizas bajo un sistema orgánico. La agricultora Lidieth Quesada nos explica, “Nosotros creemos en la agricultura orgánica por varias razones, pero tal vez la principal es que buscamos una alternativa a los químicos para que nuestros hijos, los de la comunidad y los de afuera que compran nuestros productos coman alimentos saludables. Además, aquí todos los parceleros usan químicos. Al nosotros salir adelante con este sistema de producción, demostramos que sí se puede.”

Abono Bocashi

Bocashi en japonés significa abono fermentado y se utiliza como un abono al suelo. No sólo proporciona nutrientes, como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y sílice, sino también aporta una gran cantidad de microorganismos, o microbios benéficos.

Estos microorganismos transforman la materia orgánica del suelo en minerales que la planta puede absorber. A la vez, estimulan el crecimiento de las raíces y ayudan a proteger las plantas de microorganismos dañinos. El Bocashi también mejora físicamente el suelo, facilitando el paso de aire y agua por él, que es un beneficio que no aportan los abonos químicos. Los abonos químicos vuelven el suelo más ácido y van formando una clase de “costra” que disminuye el paso de agua y aire por el suelo. Pero eso sí, el efecto del abono Bocashi no se ve de una vez, se va notando poco a poco.

Materiales para producir 4 quintales de Bocashi

- 4 sacos de tierra de una zona poco trabajada o cultivada
- 1 saco de granza de arroz
- 1 saco de carbón vegetal, en pedazos pequeños de más o menos 2 centímetros
- 1 saco de gallinaza o cabraza
- 1 saco de semolina de arroz
- 2 litros de melaza
- 40 a 60 litros de agua

Los sacos que se utilizan tienen una capacidad de 45 kilos.

Equipo

- 1 pala
- 1 termómetro que marque más de 80 grados centígrados
- 1 balde plástico con capacidad de 10 a 20 litros (3 a 6 galones)
- 1 regadera
- 7 a 10 sacos de yute o nylon (como los de semilla o abono), bien lavados



Abono Bocashi listo para ser aplicado al campo.

Funciones de los materiales utilizados para hacer Bocashi

Tierra: Contiene nutrientes y microorganismos benéficos. Para que tenga la mayor cantidad de microorganismos, debe ser de una zona poco trabajada o cultivada, con una cobertura de plantas si es posible.

Granza de arroz: Ayuda en el drenaje y la aireación de los suelos. Contiene sílice, que reduce la incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos.

Semolina de arroz: Es alta en magnesio y fósforo. Es una fuente de alimento para los microorganismos.

Carbón vegetal: Absorbe los malos olores en el abono. Sirve de refugio para los microorganismos.

Gallinaza, cabraza o boñiga: Contienen nutrientes, como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio.

Melaza: Es una fuente de energía para la reproducción de los microorganismos. También es alta en potasio.

Procedimiento para hacer Bocashi

Día 1

Paso 1 Primero, escoja un lugar apropiado para elaborar y dejar madurar el abono, de por lo menos 3 x 3 metros de área. Este debe ser plano, seco y protegido de la lluvia, el sol, el viento y los animales.

Paso 2 Divida cada uno de los materiales secos en tres partes iguales. Coloque los diferentes materiales en fila, en el orden en que aparecen en la lista. Como cada material se divide en tres partes, tendrá tres filas iguales (**Foto 1**).



Foto 1. Divida cada uno de los materiales secos en tres partes iguales y colóquelos en tres filas.

Paso 3 En un balde, diluya la melaza en 20 litros de agua. Si el balde es más pequeño, diluya la melaza en varias tandas, conforme se va usando. También se puede diluir directamente en una regadera grande.

Paso 4 Empiece a hacer capas con los materiales de la primer fila, colocándolos uno encima del otro (**Foto 2**). Al terminar con la primer fila, rocíe el montón con una tercer parte de la melaza diluida (**Foto 3**).



Foto 3. Al terminar con la primer fila, rocíe el montón con la melaza diluida en agua.



Foto 2. Empiece a hacer capas con los materiales de la primer fila, colocándolos uno encima del otro.



Foto 4. (A) Mezcle los materiales con una pala y **(B)** agrégueles agua conforme va mezclando.

Paso 7 Empiece a mezclar los materiales con una pala, agregando agua durante el proceso **(Foto 4 A y B)**. Hay que tener mucho cuidado de no agregarle demasiada agua a la mezcla. Para saber cuando tiene la humedad correcta, agarre y aprete un puño de la mezcla. Si forma terrones que se desboronan al tocarlos, entonces ya tiene buena humedad **(Foto 5)**. Si escurre agua, se ha pasado de humedad y corre el peligro de que el Bocashi empiece a oler mal conforme pasan los días. Para corregir un exceso de humedad, agréguele más materiales secos, como tierra y granza de arroz.





Foto 5. Prueba de humedad. Agarre y aprete un puño de la mezcla. Si forma terrones que se desboronan al tocarlos (como se demuestra en la foto), ya tiene la humedad deseada.

Paso 8 Una vez que esté bien mezclado, se extiende la mezcla de materiales de forma que tenga la misma altura por todos los lados (**Foto 6**). Del segundo día hasta el cuarto día, las temperaturas de la mezcla deben estar entre los 45 y 50 grados centígrados. En la zona de Guanacaste, para alcanzar pero no exceder estas temperaturas, la altura en la que se dejan los materiales el primer día es de aproximadamente 40 centímetros. En otras zonas del país, esta altura va a variar según el clima. En lugares más fríos, la altura va ser mayor.



Foto 6. Extienda la mezcla de forma que tenga la misma altura por todos los lados.

Paso 9 Tape el montón con sacos que permiten la entrada de oxígeno, como sacos de yute o sacos de polipropileno o nylon, que son en los que vienen el abono y la semilla (**Foto 7**). Si va usar sacos viejos de abono, asegúrese de lavarlos bien. Los sacos ayudarán a guardar calor y humedad. Los días más importantes para el crecimiento de los microorganismos van a ser desde el primer al cuarto día.



Foto 7. Tape el montón con sacos de nylon.

Día 2

Temprano en la mañana, quite los sacos del montón y tome la temperatura con un termómetro en por lo menos 5 puntos diferentes. Las lecturas se deben tomar por la mitad de la altura del montón. Por ejemplo, si la altura es de 40 centímetros, las lecturas se toman a una profundidad de 20 centímetros.

El termómetro que se utiliza debe marcar más de 80 grados centígrados y debe ser de carátula de vidrio. Son los mismos que se usan para hacer repostería. Estos se pueden conseguir en almacenes especializados en productos para la confección de repostería y cuestan alrededor de 2,000 colones.

El promedio de las **lecturas** que se toman debe estar entre los 45 y 50 grados centígrados. El promedio se saca sumando todas las lecturas del termómetro y dividiendo este número por la **cantidad** de lecturas tomadas. Esto se explica en el siguiente ejemplo.

Ejemplo para calcular el promedio de las lecturas del termómetro

El segundo día mido la temperatura en 5 lugares diferentes del montón a una profundidad de 20 centímetros y obtengo las siguientes lecturas: 48, 52, 46, 49 y 48 grados centígrados. Sumo estos 5 números y obtengo 243. Divido 243 entre 5, que es el número de lecturas que tomé, y obtengo 48.6. Este es el promedio de las 5 lecturas y está dentro del rango deseado para el segundo día, que es entre 45 y 50 grados centígrados.

Si al sacar el promedio se obtiene un número más alto que 50, baje la altura del montón unos 10 centímetros. Si se obtiene un número menor que 45 grados, suba la altura unos 10 centímetros y mida al día siguiente. Es importante que la temperatura no se eleve a más de 50 grados.

Después de tomar la temperatura, dele vuelta a los materiales para mezclar todo bien. Si la temperatura estaba entre 45 y 50 grados centígrados, baje la altura del montón a 30 centímetros (o ajuste la altura según las lecturas del termómetro si no estaba entre 45 y 50 grados) y vuelva a taparlo con los sacos.

Por la tarde, dele vuelta a la mezcla de nuevo, dejándola a la altura en que estaba por la mañana. Tápela otra vez.

Día 3

Siga el mismo proceso que el día anterior. Mida la temperatura en la mañana. Debe estar entre los 45 y 50 grados centígrados. Dele vuelta al montón y baje la altura a 25 centímetros. Tápelo con los sacos. Repita lo mismo por la tarde.

Día 4

Siga el mismo procedimiento que el día anterior. La temperatura deber estar entre los 45 y 50 grados centígrados, pero esta vez deje el montón a una altura de 20 centímetros. Tápelo después de mezclar.

Días 5 a 8

Del quinto al octavo día, se le da vuelta a la mezcla sólo una vez al día, por la mañana. El montón se deja a una altura de 15 centímetros, destapado, para que la temperatura vaya disminuyendo. Mida la temperatura todos los días para asegurarse que esté disminuyendo. Cuando alcanza la temperatura ambiente, que generalmente es alrededor del octavo día, está listo para ser usado.

Durante estos días, el Bocashi va ir cambiando de un color café hasta llegar a tener un color gris claro y va a tener un olor a moho. También se va ir secando, volviéndose polvoso, debido a la presencia de hongos y bacterias **(Foto 8)**.



Foto 8. Cuando el abono Bocashi está listo, tiene un color gris claro y se vuelve polvoso.

Si en estos días el Bocashi se moja o se asolea, la temperatura puede elevarse. Si esto ocurre, extienda el Bocashi y dele vuelta para que la temperatura baje. Déjelo extendido hasta que baje a temperatura ambiente.

El Bocashi ya está listo para ser utilizado en los cultivos. Si no se utiliza de una vez, se puede almacenar hasta 3 meses en un lugar protegido del sol y de la lluvia. Sin embargo, la calidad va a disminuir al almacenarlo debido a que es material vivo.

Recuerde: Para obtener un buen abono Bocashi, es importante:

- Mantenerlo protegido del sol y de la lluvia. No se debe mojar durante el proceso de maduración. Por eso es importante obtener la humedad adecuada cuando se mezclan los materiales.
- Tomar la temperatura todos los días para asegurar que esté dentro del rango deseado y que esté disminuyendo después del cuarto día.
- Voltarlo para que todos los materiales reciban suficiente aire. Esto asegura un buen proceso de fermentación.

Dosis de aplicación

No hay dosis estrictas para la aplicación del Bocashi en el campo y depende de que tan deteriorado esté el suelo. El mismo agricultor tiene que experimentar con esta medida.

Las dosis siempre van a ser más altas que con un abono químico, como por ejemplo el 10-30-10 o el 18-46-0, porque estos abonos tienen un mayor contenido de nitrógeno, fósforo y potasio que los abonos orgánicos. Sin embargo, los abonos químicos tienen la gran desventaja de que se lavan muy fácilmente y las plantas aprovechan una parte pequeña de lo que se aplica al campo.



Aplicando Bocashi a una planta de chile dulce en Falconiana, Bagaces.

El Bocashi y otros abonos orgánicos tienen varias ventajas sobre los abonos químicos. Para la planta es más fácil absorber los nutrientes de un abono orgánico que de un abono químico. Además, los abonos orgánicos aportan la mayoría de los nutrientes que necesita la planta, no sólo nitrógeno, fósforo y potasio. Este aporte de nutrientes es de manera gradual, según la planta lo necesite. En fin, la

planta aprovecha más los nutrientes que suple un abono orgánico que los que suple un abono químico.

Generalmente, al momento de transplantar hortalizas, se coloca un puño de Bocashi al fondo del hoyo donde se va a depositar la planta. Pero, **las raíces de las plantas no deben tocar el Bocashi directamente, porque se pueden quemar.**

En cultivos extensivos, como el arroz por ejemplo, las dosis en un suelo deteriorado pueden ser de 30 toneladas o más por hectárea. En estos casos, es recomendable aplicar el abono en forma fraccionada, es decir, ir aplicándolo a lo largo del ciclo del cultivo, para que sea económicamente más fácil para el agricultor.



Compost

El compost es la mezcla de restos vegetales y animales y tiene el propósito de acelerar la descomposición natural de estos materiales. Esta descomposición se lleva a cabo por microorganismos. El compost no lleva una receta fija para hacerlo porque se puede usar todo material que sea natural. Lo mejor, porque resulta más económico, es aprovechar los desechos que se producen en la propia parcela, finca o hogar.

Más que un abono, el compost es un mejorador de suelos. Mejora la aireación y el drenaje, aumenta la cantidad de microorganismos y aumenta la cantidad de nutrientes en el suelo.

Para hacer compost, se usan tres diferentes tipos de materiales naturales:

1. Material fibroso de plantas, que viene a ser la **fuerza de carbono**.
2. Materiales altos en **nitrógeno**, como la gallinaza y las boñigas.
3. Una **fuerza de energía**, como la melaza, para la reproducción de los microorganismos.

Para obtener un buen compost, es muy importante la relación entre las fuentes de carbono o fibra y las fuentes de nitrógeno. Esta relación debe ser de tres a uno, es decir, **tres partes de fuerza de carbono para cada parte de fuerza de nitrógeno**.

Ejemplos de materiales básicos para hacer compost

Fuente de fibra o carbono

Hojas caídas
Restos de cosecha
Restos de la Feria del Agricultor
Broza de café
Tusas, elotes
Rastrojos de frijol, maíz o arroz
Paja y granza de arroz
Fibra de coco
Bagazo de caña de azúcar
Tallos y hojas de cuadrado, banano y plátano



Fuente de nitrógeno

Excrementos de animales como gallinas, cerdos, vacas, cabras, caballos y conejos.

Restos de plantas leguminosas, que son las que hechan vainicas, como el frijol, gandúl, maní forrajero, poró y guaba.



Recogiendo gallinaza

Fuente de energía

Melaza
Agua de azúcar
Aguamieles
Jugo de caña de azucar

Equipo

1 pala
1 balde y una regadera, si se va a agregar melaza diluida
6 a 10 sacos de yute o de nylon (como los de semilla o abono, bien lavados).

Procedimientos para la elaboración del compost

Busque un lugar adecuado para hacer el compost. Debe estar protegido de la lluvia, el sol, el viento y los animales.

El procedimiento para mezclar los materiales es igual al de hacer Bocashi, que se encuentra en las páginas 6 y 7. Se forman capas con los diferentes materiales y se rocía con melaza y agua conforme se van mezclando. El tamaño de los materiales no debe ser de más de 8 centímetros. En cuanto a la humedad que debe tener la mezcla, debe estar humedecida sin que escurra agua al apretar un puño de mezcla. Hay que estar pendiente de la humedad durante todo el proceso de descomposición y no dejar que se seque.

La cantidad de melaza u otra fuente de energía que se usa es poca. Un galón diluido en un estañon de agua es suficiente para proporcionarle energía a los microorganismos. Se aplica la cantidad necesaria de esta mezcla al compost para que quede bien de humedad.



Melaza



Foto 9. Volteando el compost.

Se hace un montón con los materiales en forma de montaña, como de un metro de alto. Se tapa con sacos de nylon (como los de semilla o abono, bien lavados) o sacos de yute. En la zona de Bagaces, Guanacaste, el compost dura de mes y medio a dos meses para descomponerse, si se voltea una vez cada 8 días (**Foto 9**). Entre más se voltee, más rápido se descomponen los materiales. Sin embargo, si se voltea mucho se escapan nutrientes, como el nitrógeno, en forma de gas y también implica más mano de obra para el productor.

Al igual que el Bocashi, es importante tomar la temperatura una vez al día a diferentes niveles en el centro de la montaña de materiales y tomar un promedio de estas lecturas. La temperatura se debe mantener entre los 60 y 70 grados centígrados. Se deben tomar por lo menos 5 lecturas. El promedio se saca sumando las lecturas y dividiendo este número por la cantidad de lecturas tomadas. Un ejemplo de cómo hacer esto se encuentra en la página 9.

El compost está listo cuando tiene un color café oscuro y olor a tierra del bosque. La mayoría de los materiales deben estar descompuestos (**Foto 10**).



Foto 10. Compost listo para ser aplicado a los cultivos.

¿Cómo se obtiene un buen compost?

- Se debe mantener la relación de materiales de tres partes de material alto en carbono o fibra a una parte de material alto en nitrógeno.
- Si se voltea cada 8 días, se descompone de forma rápida. El tamaño de los materiales que se usan no debe ser mayor de 8 centímetros.
- Al hacer el compost, la temperatura se debe mantener entre los 60 y 70 grados centígrados.
- El compost nunca se debe secar. Periódicamente se debe hacer la prueba con la mano para asegurarse de que esté bien de humedad.

- Una buena práctica es agregar lactobacillus o té de semolina fermentada al compost, para que los materiales se descompongan en forma más rápida. Recetas para hacer estos productos se encuentran en las páginas 24 y 26.

Dosis de aplicación

La dosis de aplicación del compost va a depender del estado del suelo que usted tenga. Entre más deteriorado esté el suelo, más compost se debe agregar. Las dosis generalmente son altas. Por ejemplo, en el INA Sede La Soga, Guanacaste, para hortalizas se aplican 3 sacos de compost por metro cuadrado.

Como el compost lleva bastante mano de obra por el hecho de voltearlo cada 8 días, generalmente se utiliza en áreas pequeñas de media a una hectárea, en cultivos intensivos, como son las hortalizas. Se puede voltear con menos frecuencia para ahorrar mano de obra, pero el proceso de descomposición va a ser más lento.

Aplicar compost a cultivos de área extensa, como en un cañal o un arrozal puede resultar muy caro por las dosis altas de aplicación y la mano de obra que lleva prepararlo. Las dosis pueden ser entre 30 hasta 100 toneladas por hectárea. Los costos se pueden reducir si el volteo se hace de forma mecanizada.

Una buena alternativa al uso de compost para cultivos como el maíz, el café o árboles frutales es acordonar la materia orgánica alrededor de ese cultivo para

que se descomponga en forma natural, sin tener que usar mucha mano de obra. En el cultivo del arroz, el simple hecho de no quemar el rastrojo y dejar que se descomponga naturalmente aporta cantidades importantes al suelo de materia orgánica y nutrimentos como el silicio y potasio.



Al descomponerse, el rastrojo de arroz aporta cantidades importantes de materia orgánica y nutrimentos al suelo.

Tierra fermentada

La tierra fermentada es un curado natural del suelo por medio de temperaturas altas, de 50 a 60 grados centígrados. El suelo se cura para eliminar organismos dañinos, como son algunos tipos de hongos, bacterias, nemátodos, larvas y huevos de plagas. También se eliminan semillas vivas de malezas.

La tierra fermentada se utiliza para almácigos, para asegurar una buena germinación de la semilla y un buen

desarrollo de las plantitas. Se usa principalmente en viveros de hortalizas, plantas medicinales y árboles.



Almácigo de hortalizas en Zarcero.

Materiales básicos para producir 15 sacos de tierra fermentada

- 4 sacos de tierra de una zona poco trabajada o cultivada
- 2 sacos de granza de arroz
- 20 a 25 kilos de semolina
- 1 saco de abono bocashi
- 1 a 2 litros de melaza
- 60 a 80 litros de agua

Los sacos que se utilizan tienen una capacidad de 45 kilos.

Equipo

- 1 pala
- 1 balde plástico de 10 a 12 litros (3 a 4 galones)
- 1 regadera
- 1 sarán grande (como de 1.5 metros de largo por 1 de ancho)
- 6 a 10 sacos de yute o de nylon (de semilla o de abono, bien lavados)

Procedimiento para hacer la tierra fermentada

El proceso para hacer la tierra fermentada es muy parecido al de hacer Bocashi, que se presenta en la página 4. Pero a diferencia del Bocashi, en este caso se trata de hacer el montón de materiales lo más alto posible para elevar temperaturas y curar la tierra.

Días 1 a 3:

Primero, escoja un lugar para elaborar y dejar la tierra fermentada durante 8 días. Este debe ser plano, seco y protegido de la lluvia, el sol, el viento y los animales. El proceso para mezclar los materiales es igual al del Bocashi. Se forman capas con los materiales y se rocía el montón con melaza diluida en agua

(Foto 11 A y B). Siga los procedimientos que se describen en las páginas 5 a 7. Cuando ya tiene todo bien mezclado, asegúrese de que tiene la humedad apropiada. Tome un puño de mezcla y aprétalo. Si los materiales se desboronan al tocarlos, está bien de humedad. Si escurre agua, está demasiado húmedo y hay que agregar más materiales secos, como granza, semolina o Bocashi.

Haga una montañita lo más alta posible **(Foto 12 A)**. Tápela con sacos que permiten la entrada de aire, como los de yute o los de nylon, que son los de semilla o abono **(Foto 12 B)**. Estos deben estar bien lavados.



Foto 11. (A) Coloque los materiales en capas y (B) rocíe el montón con melaza y agua.



Foto 12. (A) Cuando los materiales están bien mezclados, haga una montañita lo más alta posible y **(B)** tápela con sacos de nylon.

Mida la temperatura una vez al día con un termómetro que marque 80 grados centígrados, como el que se indica en la página 9. Tome 5 lecturas a diferentes alturas dentro del montón y saque un promedio de estas lecturas. Esto se hace sumando las lecturas y dividiendo este número por la cantidad de lecturas tomadas. El promedio debe permanecer entre los 50 y 60 grados centígrados. Un ejemplo de cómo sacar el promedio se encuentra en la página 9.

Si el promedio de lecturas es mayor que 60 grados, baje la altura del montón. Si el promedio es menor que 50 grados, agregue 10 kilos de semolina y un litro de melaza diluida en aproximadamente 10 litros de agua al montón y mezcle bien. Siempre se tiene que asegurar que la mezcla tenga la humedad adecuada. Si queda muy seca, agréguele más agua.

Días 4 a 8

Dele vuelta a los materiales una vez al día para eliminar el exceso de alcohol que se forma dentro del montón de materiales. El alcohol podría quemar la semilla o planta que se siembra sobre la tierra fermentada. Vuelva a hacer un montón lo más alto posible y tápelo con los sacos.

Siempre se mide la temperatura una vez al día para asegurar que está entre los 50 y 60 grados centígrados.

Días 9 a 16

Quítele los sacos al montón, siempre asegurando que esté protegido del sol, la lluvia y el viento. La temperatura va ir disminuyendo todos los días hasta llegar a temperatura ambiente. En estos días no hay necesidad de darle vuelta a los materiales. A partir del día 16, la tierra fermentada está lista para ser utilizada.

¿Cómo se prepara la tierra fermentada para ser utilizada en un semillero o vivero?

Tome la cantidad de tierra fermentada que va a ocupar. Esta se pasa por un sarán para eliminar terrones (**Foto 13**).



Foto 13. Pase la tierra fermentada por un sarán para eliminar terrones.

La tierra fermentada debe ser humedecida antes de colocarla en bandejas o bolsas. Puede ser solamente con agua o se le puede agregar un abono líquido al agua para ayudarle a las semillas o plántulas. Por ejemplo, se puede agregar medio litro de abono foliar hecho de plantas medicinales o de frutas por cada 10 litros de agua. La receta para preparar estos abonos viene en la página 21. Rocíe el agua o la mezcla de agua con abono foliar sobre la tierra fermentada y dele vuelta a la tierra con una pala. La tierra debe quedar húmeda, pero que no le escurra agua.

Manejo de un semillero

Empiece a llenar las bolsas, las bandejas o el recipiente que va utilizar con la tierra fermentada. Siembre las semillas o las plántulas (**Foto 14**).



Foto 14. Sembrando semillas en tierra fermentada.

A partir de este momento, no se debe fallar con los riegos. En un invernadero, la frecuencia de riego normalmente es de 2 a 3 riegos cortos (de 2 a 3 minutos cada uno) por día. El manejo que se le da al semillero es muy importante para que la germinación sea la más adecuada posible.

Cuando se trata de un semillero de hortalizas, es bueno sembrar por lo menos dos semillas por celda de la bandeja. Si germinó más de una semilla, se debe ralea para que quede sólo una plantita por celda (**Foto 15**). El tiempo de germinación de cada tipo de hortaliza varía mucho. Hay algunos que germinan en 5 días o menos y otros que duran más de 15 días.



Foto 15. Cuando germinan las semillas, deje sólo una plantita por celda.

Generalmente se deja la plantita en la bandeja por 22 a 30 días después de germinada, que es cuando va a tener 3 a 4 hojas verdaderas. Luego se transplanta al lugar escogido. Ya en el campo, se empiezan a utilizar los otros abonos orgánicos, como el Bocashi y los abonos foliares.

Abonos foliares

Los abonos foliares son líquidos preparados con una base de melaza que se aplican al follaje de los cultivos. Aportan nutrientes a las plantas además de aumentar la población de microorganismos en el suelo y en la planta misma.

Durante la elaboración de un abono foliar, se extraen sustancias de frutas o hierbas medicinales, como nutrientes y repelentes, y se pasan a la melaza. La

mezcla después pasa por un proceso de fermentación donde estas sustancias se cambian a formas que son más fáciles de absorber para las plantas.

Los abonos foliares pueden ser elaborados de frutas, de hierbas medicinales o de una mezcla de ambas. Las frutas deben ser de pulpa y se usan con todo y cáscara, como papaya o guayaba por ejemplo. Si quiere usar cítricos para hacer un abono, como por ejemplo limón o naranja, **no se debe mezclar** con ninguna otra fruta o hierba medicinal.

Generalmente las frutas van a aportar la mayor cantidad de nutrientes y las hierbas, especialmente las que tienen olores fuertes y sabores desagradables, van a aportar la mayoría de las propiedades repelentes, insecticidas o fungicidas. Es mejor utilizar por lo menos 3 tipos diferentes de frutas o plantas medicinales para que el abono aporte una variedad de nutrientes o repelentes a las plantas.



Materiales para hacer un abono líquido

- 2 kilos de frutas o hierbas medicinales picadas, frescas (por lo menos 3 tipos diferentes)
- 2 litros de melaza
- 1 balde plástico de por lo menos 10 litros, que es igual a uno de 3 galones.

Procedimientos para su elaboración

Las frutas o hierbas se pican cada una por separado. Se van depositando en un balde plástico, colocando una capa de fruta o hierba seguida de una capa de melaza, y así hasta llenar el balde por la mitad. Se coloca una tapa plástica o de madera que entra en el balde. Se calcula el peso del material dentro del balde y se pone una pesa 2 a 3 veces más de este sobre la tapa. Se cubre el balde con un saco (de yute, de semilla o de abono, bien lavado) y se deja por 5 a 8 días, o hasta que empiece a burbujear (**Foto 16 A, B, C, D y E**).



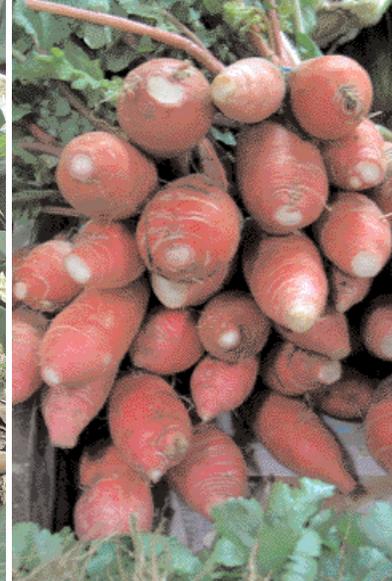
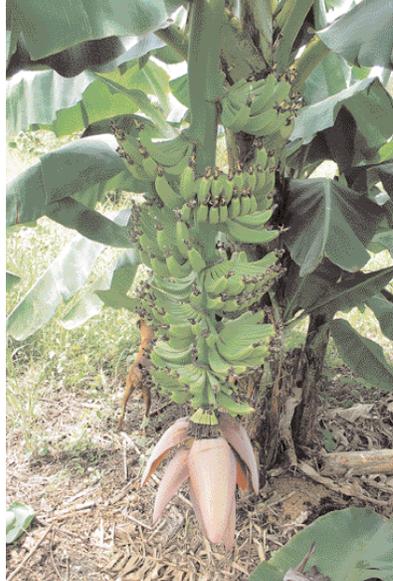
Foto 16. Preparando un abono foliar con plantas medicinales. **(A)** Pique las plantas medicinales. **(B)** Deposítelas en un balde plástico, colocando una capa de plantas seguida por una capa de melaza. **(C)** Coloque una tapa que entre en el balde. **(D)** Coloque una pesa sobre la tapa. **(E)** Cubra el balde con un saco.

Pasados los 5 a 8 días, se cuela y se envasa, preferiblemente en recipientes plásticos.

Lo ideal es usarlo inmediatamente, pero se puede almacenar un mes a temperatura ambiente o tres meses en refrigeración.

Usos

Se aplican al follaje de las plantas, generalmente cada 15 días en dosis que dependen del cultivo y el tamaño o edad que tiene. Estas dosis varían de 50 a 200 cc por bomba de espalda de 16 litros. En el INA Sede La Soga, para hortalizas se hacen aplicaciones de 200 cc por bomba una vez por semana.



Nutrientes que aportan algunas plantas

Calcio: diente de león, árnica, raíz de apio

Magnesio: muérdago, diente de león, piña, mango, matapalo

Manganeso: diente de león

Hierro: diente de león, menta, anís, rábano, espinacas

Sílice: cola de caballo, ortiga, llantén, bagazo de caña de azúcar, granza de arroz

Potasio: manzanilla, raíz de helecho, salvia, plátano, banano y cuadrado

Nitrógeno: las hojas de leguminosas, como el frijol, gandul y el poró

Fósforo: granos, como maíz y arroz



Colocando abono foliar en una bomba de espalda para ser aplicado a los cultivos.

Bacterias beneficiosas: Lactobacillus

Los lactobacillus son bacterias que traen muchos beneficios. Ayudan a descomponer la materia orgánica en el suelo. Esto les permite a las plantas absorber los nutrientes, como el calcio, el fósforo y el potasio, que se encuentran en esa materia. También ayudan a eliminar los malos olores de materiales en descomposición. Además, se usan para prevenir enfermedades causadas por hongos, como por ejemplo el Fusarium en los semilleros de tomate, y la Rhizoctonia o Mal del Talluelo. Una buena práctica es agregarle Lactobacillus al compost para que este se descomponga de forma más rápida y sin olores desagradables.

Materiales básicos para producir Lactobacillus

150 gramos o 5 onzas de arroz
800 mililitros de agua
1 litro de leche cruda, entera
Melaza
1 botella plástica de 2 litros, con tapa
1 recipiente con tapa y con capacidad de 1.5 a 2 litros, con tapa.

Procedimientos para su elaboración

Coloque el arroz y el agua en un envase de plástico, como por ejemplo una botella plástica de 2 litros, tapada (**Foto 17**). También se puede usar simplemente el agua de enjuague de arroz. A la hora de lavar el arroz,

recolecte aproximadamente 1 litro del líquido de enjuague, que es de color pastoso o lechoso. Coloque este líquido en una botella plástica de 2 litros, tapada. En ambos casos, deje la botella en un lugar oscuro y a temperatura ambiente.

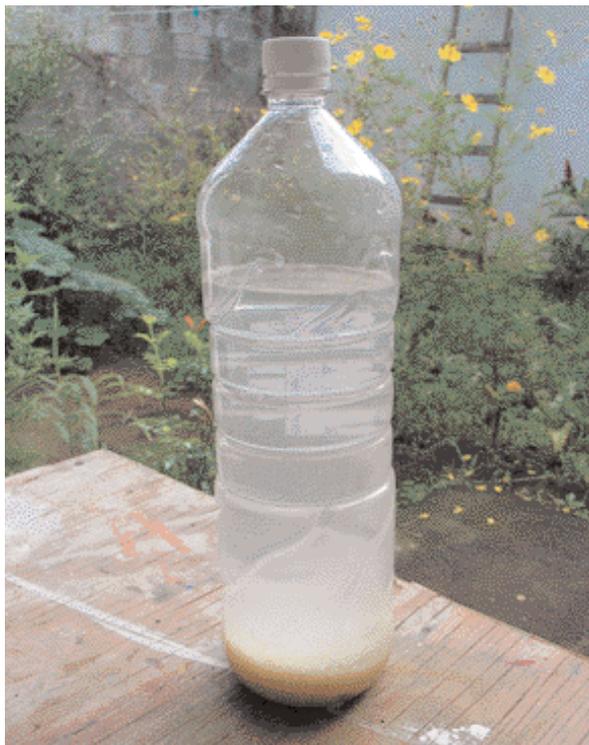


Foto 17. Coloque el arroz y el agua en un envase y tápelo.

Al cabo de 2 a 3 días, el agua estará fermentada, con un olor a chicha o encurtido. Tome 100 mililitros, que es igual a 100 cc, del líquido fermentado y mézclelo con un litro de leche cruda y entera, en un recipiente (**Foto 18 A y B**). También se puede usar otra botella plástica de 2 litros. Tape el recipiente y guárdelo en un lugar oscuro a temperatura ambiente.



Foto 18. (A) Toma 100 cc de líquido fermentado y (B) mézclelo con un litro de leche cruda y entera.

Después de aproximadamente 2 a 3 días, se formarán 3 capas: una nata muy delgada arriba, una capa de suero en el medio y un asiento, o cuajo, en el fondo (Figura 1). El suero es lo que se va usar, porque allí es donde están los *Lactobacillus*. Se mide la cantidad de suero que se obtuvo y en un recipiente de boca ancha se mezcla con igual cantidad de melaza.

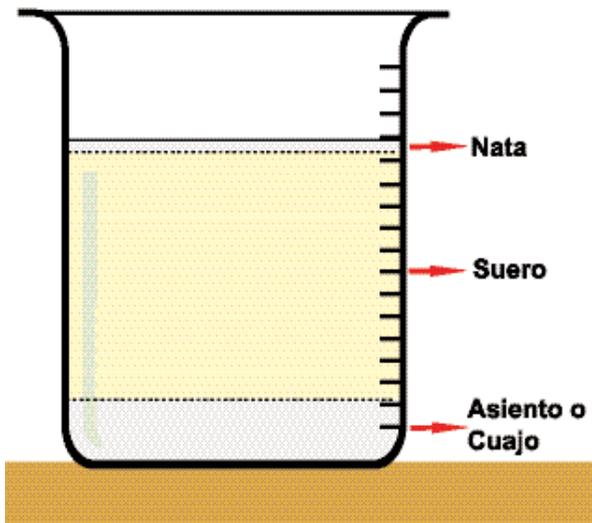


Figura 1. Después de 2 a 3 días se formarán tres capas: una nata delgada, una capa de suero y un asiento en el fondo. Los *Lactobacillus* se encuentran en el suero.



La melaza es una fuente de energía que permite que los *Lactobacillus* sigan reproduciéndose. También funciona como un preservante y los *Lactobacillus* se pueden guardar así por hasta 2 años si se mantienen a temperatura ambiente y sin entrada de luz directa. Por esta razón es preferible guardar la mezcla en un frasco de vidrio de color oscuro. Se guarda tapado, pero no sellado. Sin embargo, como se trata de seres vivos, siempre es preferible usarlo lo más pronto posible.

Dosis

En el INA de La Soga, Bagaces, se ha encontrado que el cultivo de arroz responde a una dosis de 200 cc por bomba de 16 litros. En un semillero de tomate, se usan 100 a 200 cc por 16 a 18 litros de agua para prevenir ataques de *Fusarium*. Sin embargo, el agricultor debe ir probando la dosis, dependiendo del cultivo y de su estado de crecimiento.

Semolina fermentada

Al hacer semolina fermentada, se producen microorganismos que descomponen la materia orgánica y especialmente materiales fibrosos y leñosos, como por ejemplo la fibra de coco y pedazos de ramitas y hojas duras, que son difíciles de descomponer. También se usa para reproducir los *Lactobacillus* (que se mencionan en la página 24) de forma más rápida que al usar agua de enjuague de arroz. Además, se usa para hacer un tipo de “té” que luego se aplica al compost para que el material duro se descomponga con mayor facilidad.

Materiales para la elaboración de semolina fermentada

- 4 litros de agua
- 6 kilogramos de semolina
- 10 a 15 chiles picantes, enteros
- 2 cebollas desgajadas por capas
- 2 cabezas de ajos pelados, enteros
- 2 zanahorias partidas a la mitad
- 3 bollitos de pan dulce; bonetes, por ejemplo
- 3 onzas de sal
- 2 cucharadas de yogurt natural, sin sabor
- 1 pastilla de levadura
- 1 balde plástico de 15 a 20 litros (4 a 5 galones), con tapa.



Algunos ingredientes utilizados para hacer semolina fermentada.

Procedimientos para hacer semolina fermentada

En un balde plástico, agregue los 4 litros de agua, la sal, los chiles picantes, los ajos y la cebolla. Agregue la semolina poco a poco, mezclando hasta que quede como pasta para budín (**Foto 18 A y B**). Agregue las zanahorias, el yogurt y el pan y mezcle bien con una cuchara de madera por cinco minutos. Tape el recipiente. Cada día, hasta que esté listo, mezcle por 5 minutos con una cuchara de madera, siempre tapando el recipiente después de mezclar. Generalmente, la semolina fermentada estará madura a los 5 o 6 días. Se nota que está lista por el olor a fermento o encurtido.



Foto 18 A y B. Agregando y mezclando los ingredientes para hacer semolina fermentada.

Lactobacillus a base de semolina fermentada

Vaya a la página 24, a la receta para reproducir Lactobacillus. En vez de usar el agua de fermento de arroz, simplemente agregue una onza de semolina fermentada a un litro de leche, preferiblemente entera y cruda, y mezcle. Deje la mezcla tapada alrededor de 3 días hasta que tenga 3 capas: una de nata, una de suero y otra de un asiento o cuajo. Proceda como se describe en la página 25.

“Té” de semolina fermentada

En el compost, la mayor cantidad de los materiales son fibrosos y leñosos. Los microorganismos en la semolina fermentada actúan para descomponer este material duro.

En un estañón de 200 litros, agregue agua hasta la mitad. Llene un saco de manta con la semolina fermentada y ciérrelo con un mecate. Sumerja el saco en el agua del estañón (**Figura 2**). Durante 3 días mueva el saco por lo menos una vez al día para que vaya soltando todo lo que tiene la semolina fermentada. Al finalizar los 3 días, este té está listo para ser agregado al compost.

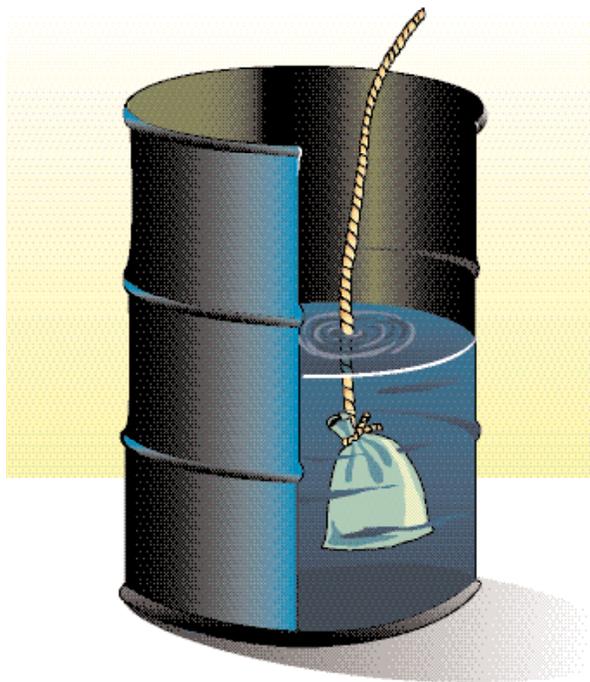
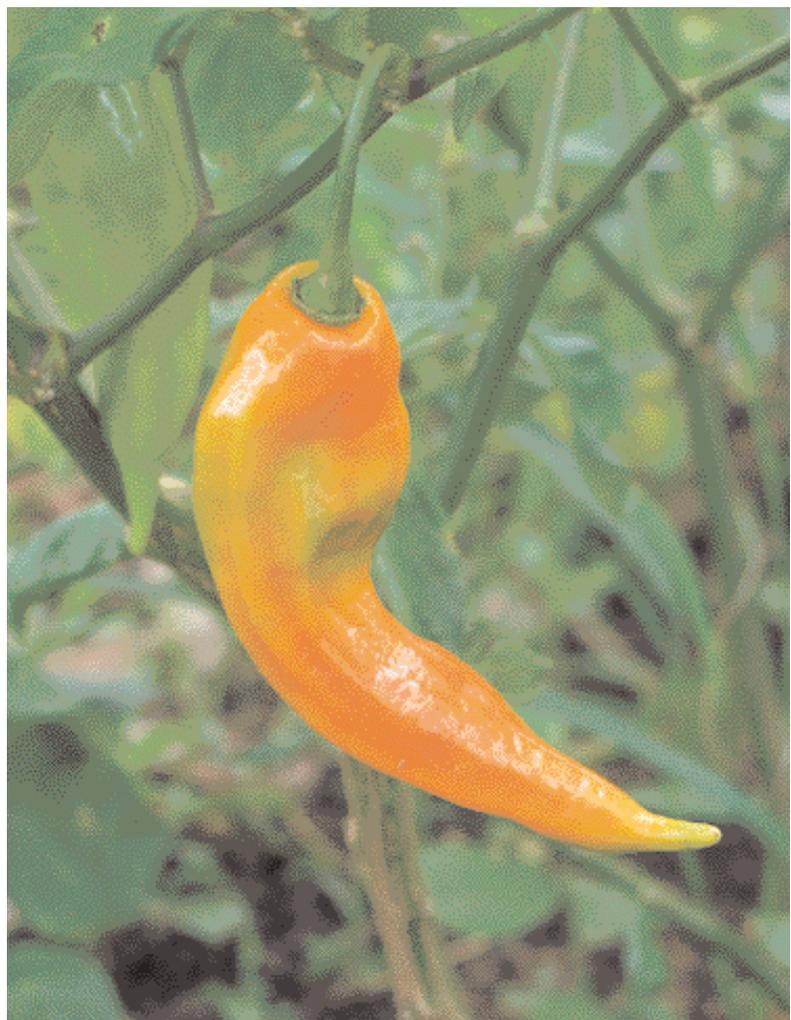


Figura 2. Sumerja el saco de manta con la semolina fermentada en un estañón con agua.

Para que el té sea más rico en microorganismos, se le pueden agregar 2 a 3 litros de melaza junto con el agua en el estañón, desde el principio. La melaza es una fuente de energía para que los microorganismos de la semolina fermentada sigan reproduciéndose. Además, si le sobra abono foliar orgánico, agregue un galón al agua del estañón cuando lo está empezando a hacer. A los 3 días, el té debe tener un olor agradable, a levadura. Agregue al compost, asegurándose de que el compost siempre mantenga la humedad apropiada, es decir que esté húmedo, pero que no se le escurra el agua.

Extractos hidroalcohólicos

Los extractos hidroalcohólicos se hacen de alcohol puro de 96 grados y plantas. Los extractos pueden actuar como insecticidas, fungicidas, nematocidas, o repelentes, dependiendo de la planta que uno utiliza para su elaboración. La función del alcohol es de extraer las sustancias, o las propiedades, de las plantas. A este tipo de extracto, de alcohol con agua, se le llama una tintura.



Materiales para producir extractos hidroalcohólicos

2 litros de alcohol de 96 grados
1 litro de agua
1 recipiente plástico de boca ancha que tengan capacidad de mínimo 5 litros, que es igual a 1.5 galones.

Plantas medicinales y especies, frescas. La corteza y madera de los árboles, como hombre grande, se encuentran generalmente secas. Se agrega la cantidad de planta necesaria para que el agua y alcohol apenas la tapen en el recipiente.

Plantas que se pueden utilizar:

Plantas con acción insecticida:

hombre grande, nim, chile picante, eucalipto, pimienta negra, azul de mata, clavo de olor, mostaza

Plantas con acción repelente contra insectos:

ajo, ajeno, artemisia, sábila, ruda, gavilana, comino

Plantas con acción fungicida:

ajo, romero, madero negro, zacate de limón.

Plantas con acción nematicida:

sábila, madero negro.

Plantas con acción bactericida:

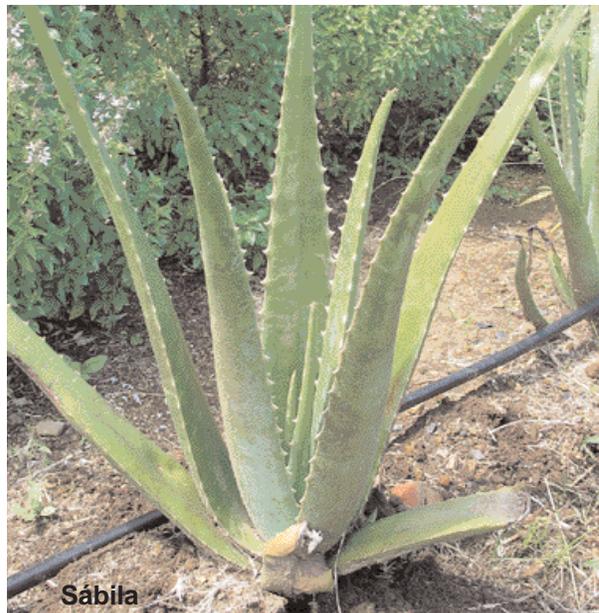
tomillo, pimienta negra, ruda, canela.



Zacate de limón



Hojas del árbol de nim



Sábila

También se puede experimentar y usar plantas del jardín o silvestres que note que son muy resistentes a ciertos insectos y enfermedades. Sobre todo van a ser plantas con olores fuertes y sabores desagradables. Por ejemplo, si ve una planta que los insectos no tocan a la par de otras que si comen, esto significa que ella puede tener sustancias que la hacen resistente hacia ese insecto.

Procedimientos para elaborar un extracto hidroalcohólico

Pique finamente la planta a utilizar y colóquela dentro de un recipiente plástico de boca ancha. Agregue el alcohol y el agua y asegúrese que los trozos de planta queden apenas tapados por el líquido (**Foto 19 A, B y C**).

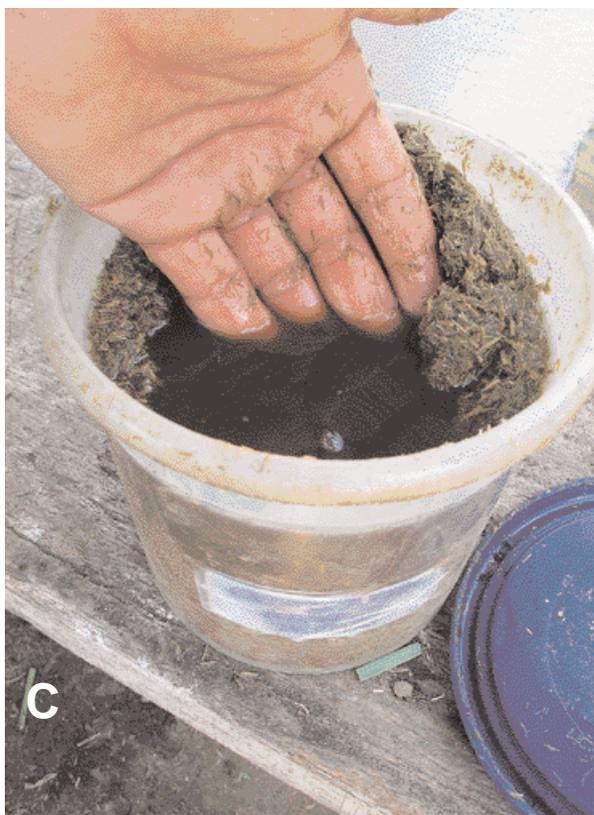
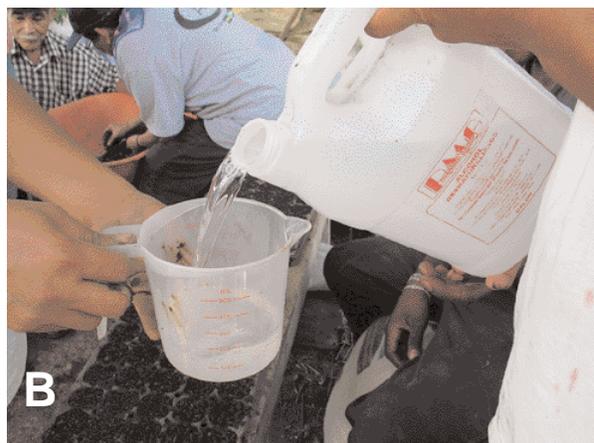
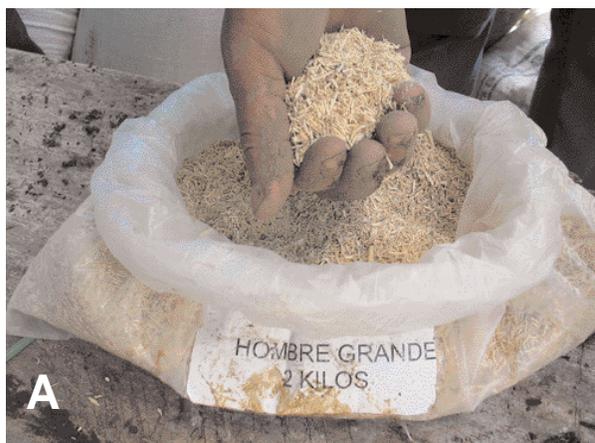


Foto 19. Preparando un extracto de hombre grande. (**A y B**) Agregue hombre grande y alcohol de 96 grados y agua en un recipiente de boca ancha (**C**). El hombre grande debe quedar apenas tapado por la mezcla de alcohol y agua.

El recipiente se tapa en forma hermética, es decir que quede bien sellado, sin que entre aire. Para hacer esto se puede poner un plástico entre la tapa y el recipiente. Se deja en reposo por 8 días. La mayor extracción de las sustancias de la planta va a ocurrir en estos días. Pasados los 8 días, se destapa y se cubre con una manta o franela para que se evapore el exceso de alcohol. Se deja así en reposo por 22 días.

El extracto se puede almacenar hasta por 2 años en un lugar donde no le pegue directamente la luz. Por esta razón también es mejor guardarlo en un recipiente de vidrio oscuro, tapado. A la hora de usar el extracto, cuele la cantidad que se ocupa y deje el resto en el recipiente con los trozos de planta.

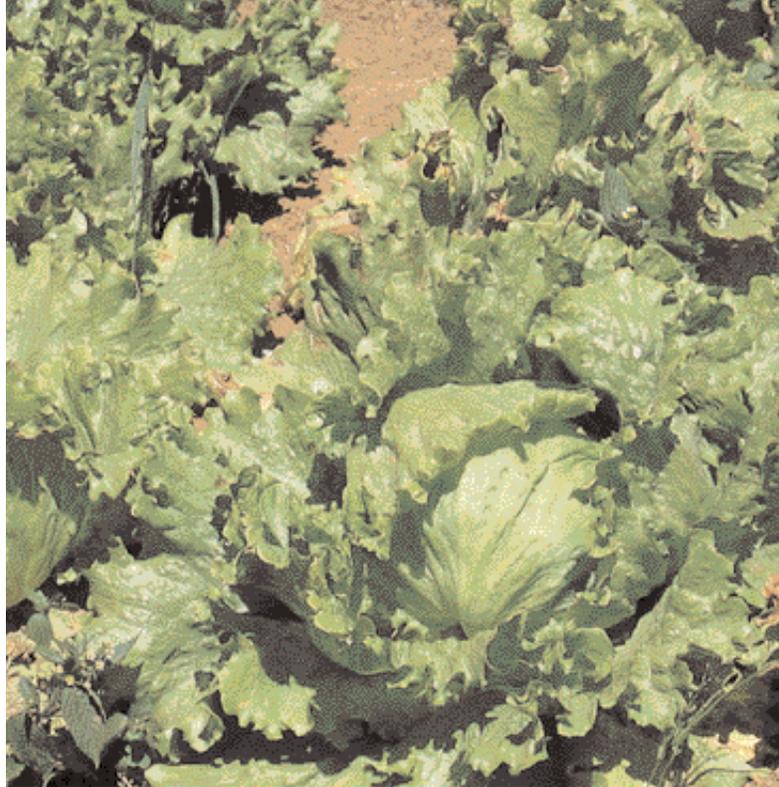
Extractos de plantas en agua se pueden hacer de la misma forma utilizando agua en lugar de alcohol. Simplemente se pica o se machaca la planta, se mezcla con agua y se aplica dentro de 3 días.

Dosis

Es importante experimentar con las dosis de los extractos hidroalcohólicos, porque depende de cada cultivo. Si la dosis se excede, puede producir quemaduras o pérdidas totales de plantaciones.

Un ejemplo de una dosis con el extracto de hombre grande para vainicas, lechuga y repollo es el siguiente:

Se usan 100 cc de extracto de hombre grande más 3 onzas de azulfral por



En hortalizas de hoja, como la lechuga, el extracto de hombre grande se debe dejar de usar 15 días antes de la cosecha, para que no sepan amargas.

bomba de espalda de 16 litros. El hombre grande actúa como un insecticida y el azulfral como fungicida. En el caso de hortalizas de hoja, como la lechuga y el repollo, se debe dejar de usar el extracto 15 días antes de la cosecha para que las hojas no sepan amargas.

El extracto de azul de mata se usa para combatir la Liriomiza. El extracto de ruda actúa contra las siguientes bacterias: Erwinia, Pseudomonas y Xanthomonas. También es un repelente contra insectos.





Las Pegas

Las pegas se utilizan para asegurar que haya mejor penetración del producto que uno está aplicando al cultivo. Ayudan a que los productos no se laven con facilidad si llueve justo después de haber hecho una aplicación. Las pegas se usan cuando se aplican abonos foliares, repelentes y plaguicidas orgánicos y sintéticos. Se agregan con el producto a aplicar en la misma bomba de espalda o motobomba.

Si quiere seguir el modelo de la agricultura orgánica, la pega que usted usa también tiene que ser orgánica. Pegas orgánicas incluyen la clara de huevo, la sábila, la tuna, la linaza y el almidón de yuca. El almidón de yuca se puede comprar en cualquier supermercado o farmacia para mayor facilidad.

Para hacer una pega de sábila, extraiga el gel del centro (**Foto 20**). Agréguele agua y licue la mezcla. Hierva esta mezcla por 3 a 5 minutos y déjela en reposo por un día.



Foto 20. Extrayendo el gel del centro de una hoja de sábila.



Foto 21. Preparando una pega de linaza.

Para hacer la pega de tuna, pique la hoja, agregue agua y licue. Deje la mezcla en reposo por un día.

Las dosis a utilizar son muy bajas, generalmente de 30 cc, que es igual a 1 onza, por bomba de espalda de 16 litros.

La pega de clara de huevo se hace simplemente batiendo la clara.

Si se hace de linaza o almidón de yuca, agregue agua hervida y deje en reposo hasta que se espese (**Foto 21**).

Y recuerde, con la producción orgánica usted obtiene muchas ventajas:

Producción de alimentos que benefician la salud de todos.

Mejoras en el suelo de su parcela, creando y protegiendo la vida que se encuentra en él.

Mayor aprovechamiento de los materiales de su parcela.

Integración de la familia, porque todos pueden participar.

NOTAS



NOTAS



Para mayor información sobre este manual, favor comunicarse con personal del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), Sede la Soga, Bagaces, Guanacaste.
Teléfono: 671-8055, -8056, -8093;
Fax: 671-8094

Para mayor información sobre la producción y el mercadeo de cultivos orgánicos, se puede comunicar con personal de:

Programa Nacional de Agricultura Orgánica del MAG (PNAO)
Felicía Echeverría, Directora
Teléfono: 260-8300 extensión 2136 o 2137

Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense (CEDECO)
Teléfono: 236-5189 o 236-1695,
Fax: 236-1694
Correo electrónico: cedecosc@racsa.co.cr

Asociación Nacional de Agricultura Orgánica (ANAO)
Teléfono: 453-4655 o 392-8993
Correo electrónico: anaocr@racsa.co.cr

Las siguientes empresas ofrecen el servicio de certificación orgánica en el país:

AIMCOPOP
Teléfono: 552-2309 o 301-0300

BCS OKO-Garantie
Teléfono: 241-2794
Correo electrónico: bcslat@racsa.co.cr

Eco-LOGICA
Teléfono: 280-6592 o 281-3164;
Fax: 224-6678
Correo electrónico:
ecologic@mail.powernet.co.cr y
ecologica@racsa.co.cr



Proyecto: Integrando la agricultura ecológica en el desarrollo sostenible en la Cuenca Baja del río Tempisque

Desde 1998, la OET ha venido realizando, desde su Estación Biológica Palo Verde y en conjunto con más de 75 organizaciones, actividades en la Cuenca tendientes a promover y alcanzar el manejo integrado de la Cuenca. Durante los últimos cuatro años la OET ha facilitado y promovido el análisis y discusión de los problemas de manejo integral de la Cuenca entre instituciones y empresas de la región. La OET en conjunto con el INA, gracias al apoyo financiero de la Fundación AVINA, ha implementado acciones en las áreas de capacitación para pequeños y medianos productores en el manejo de aguas, suelos y agroquímicos. Estas acciones complementan los programas de capacitación para el sector municipal y estatal y se benefician de la información generada en los proyectos demostrativos y de restauración que se están realizando en forma paralela con fondos de la Fundación Costa Rica-USA para la Cooperación. La sinergia de estas actividades promueve la generación de una visión integral de desarrollo entre los múltiples sectores que operan en la Cuenca.

La generación de esta visión y la implementación de acciones específicas que demuestren la viabilidad económica de prácticas agrícolas más amigables con el ambiente, contribuyen hacia el objetivo final de alcanzar un manejo integral y sostenible de la unidad Cuenca Tempisque-Golfo de Nicoya. La meta a alcanzar es una integración armoniosa de la producción agrícola, el manejo hídrico, y la conservación de los servicios y funciones que proveen los sistemas naturales de la Cuenca. Aunque el objetivo final será alcanzado en el largo plazo estamos confiados que las actividades presentadas aquí contribuirán a acelerar la consecución de nuestro objetivo.

Director del Proyecto:
Dr. Jorge A. Jiménez
Director de la OET en Costa Rica

Coordinador del Proyecto:
Dr. Eugenio González
Director de la Estación Biológica Palo Verde



Manual elaborado por: Anastacia Quirós, Andrea Albertin y Manuel Blázquez

Revisión: J. Jiménez, E. González, M. Rivera, M. Mora, L. Castaño

Fotos: A. Albertin

Diseño Gráfico: Mauricio Ramírez²



Organización para
Estudios Tropicales



AVINA™

