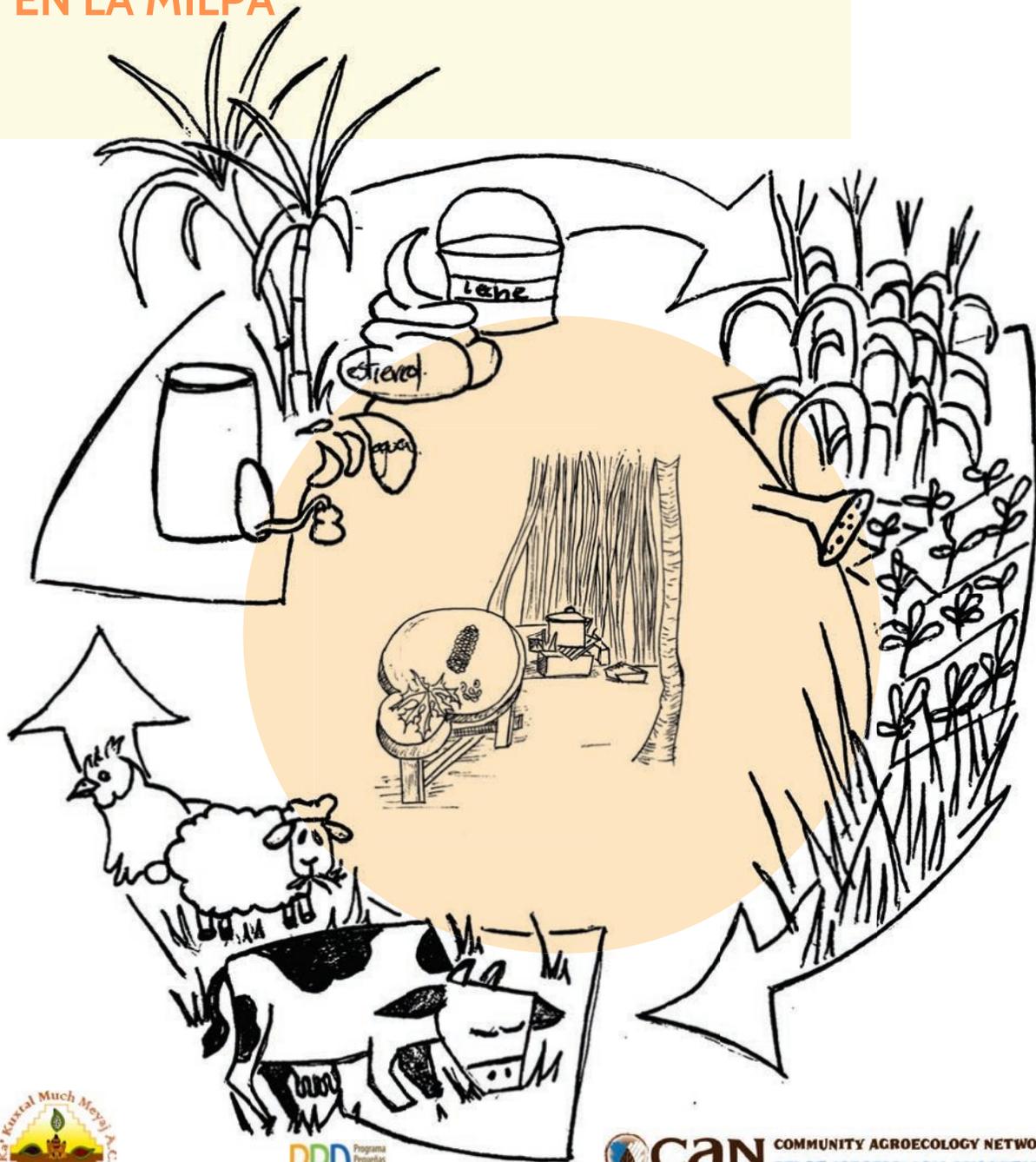


2019

GUÍA DE PREPARACIÓN DE BIOFERTILIZANTES FOLIARES, CONTROL DE PLAGAS Y MICROORGANISMOS PARA EL USO EN LA MILPA



ÍNDICE

Introducción	2
1.) Biofertilizantes	3
◦ Biol	3
◦ Té de waxin y roble	6
◦ Biofertilizante de estiércol, waxin y melaza	7
◦ Bocashi	8
2.) Control de Plagas	9
◦ Bioinsecticida de neem	9
◦ Bioinsecticida de cebolla, ajo, y chile	11
3.) Microorganismos	13
◦ Captura de microorganismos: hongos y bacterias	13
◦ Reproducción de microorganismos de montaña	14
4.) Recomendaciones	16
5.) Bibliografía	17

INTRODUCCIÓN

Este folleto tiene la intención de ser una herramienta para conocer sobre preparados que podemos usar en lugar de los agroquímicos tanto en la producción de hortalizas, pero en este caso dirigido a los requerimientos de la milpa, nos dimos a la tarea de reunir los principales biopreparados en un solo documento.

Sabemos que actualmente, en nuestra región, no es nada sencillo trabajar la agroecología, pero también sabemos que hay quienes están dispuestos a luchar y a resistir ante este sistema agroindustrial que ofrece enfermedades en lugar de alimentos. Esta agroecología, la que practicamos ahora desde la raíz profunda de la memoria de nuestros abuelos y abuelas y fortalecida con la información de los jóvenes y las mujeres mayas, es la Agroecología Maya.



¡Que esta sea una herramienta que camine por nuestras comunidades!

BIOFERTILIZANTES

BIOL

El Biol es un abono foliar orgánico, también conocido como biofertilizante líquido. Es el resultado de un proceso de fermentación en ausencia del aire (anaeróbica) de restos orgánicos de animales y vegetales (estiércol, residuos de cosecha) y contiene un alto valor nutricional que estimula el crecimiento, resistencia a plagas y enfermedades, desarrollo y producción en las plantas. El preparado tiene dos componentes: una parte sólida y una líquida. La primera es conocida como el Biol y se obtiene como producto de la descarga o limpieza del biodigestor donde se elabora el Biol, la parte líquida es conocida como abono foliar.

Materiales que se necesitan para hacer un Biol

Manguera de $\frac{3}{4}$ o 1 pulg
Botella de plástico transparente de 2.5 litros
Silicón
40 a 50 kg de Estiércol de ganado fresco o seco
2 a 4 Litros de melaza
Tambor de 200L con tapa
180 L de agua

BIOL

Modo de preparación del Biol

Primero: Se tiene que recolectar el estiércol de ganado o de otro animal con lo que se cuente (ganado o borrego). El estiércol debe ser seco de preferencia para que pueda prepararse y obtener un buen Biol.

Segundo: Se tiene que echar al tambor los 40 o 50 kg de estiércol, se debe de triturar si está seco para facilitar que se disuelva (igual si está fresco). También se disolverán 2 o 4 L de melaza en una cubeta de 20 L hasta que se mezcle bien, la melaza aporta la energía necesaria para activar el metabolismo microbiológico, para que el proceso de fermentación sea más rápido y en menor escala aporta algunos minerales como calcio, potasio, fósforo, boro, hierro, azufre, magnesio, zinc y manganeso. Teniendo la melaza disuelta se echa en el tambor de 200 litros para hacer una mezcla homogénea con el estiércol de ganado, luego se procede a llenar el tambor con 180 litros de agua.



Ilustración 1.- Fuente: Ka' Kuxtal

BIOL



Ilustración 3. Fuente:
<https://www.youtube.com/watch?v=z4Pqemx7SRQ>

Preparación de la válvula de gases

Una manera económica y practica para elaborar la válvula, es hacerle un agujero a la tapa del tambor con el diámetro de la manguera a utilizar. Se introduce y se pega la manguera con silicón para sellar el agujero de la tapa del tambor, pero la manguera no debe tener contacto con el Biol líquido, para que permita que los gases que se producen en la maduración del Biol salgan por la manguera. La otra punta de la manguera se introduce en una botella con mitad de agua. Un buen signo de que el Biol está funcionando es que en unos días va a comenzar a sacar gases y se verá como se filtran en la manguera que tiene la función de la liberación de los gases.

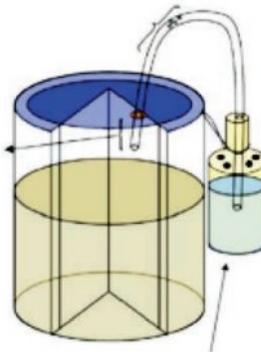


Ilustración 2. Fuente: fundesyram.inf

Reposo y aplicación

El Biol se deja reposar por 40 días, con el fin de esperar a que se lleve la fermentación y descomposición del Biol para obtener los minerales y estar listo para su aplicación en los cultivos. Para su aplicación foliar serán 5 litros de Biol disuelto en 40 litros de Agua.

TÉ DE WAXIN Y ROBLE

El Waxin aporta nitrógeno y el roble aporta fósforo. El té de waxin y roble además del nitrógeno y fósforo aportan otros nutrientes que pueden ser aplicados en los cultivos de maíz.

Materiales para elaborar el té de waxin y roble:

- 1 kilogramo de hojas de waxin
- 1 kilogramo de corteza de roble
- 5 litros de agua
- Recipiente metálico para que se ponga a hervir los demás materiales.



Ilustración 4. Fuente: Ka' Kuxtal



Ilustración 5. Fuente: Ka' Kuxtal Ilustración 6. Fuente: Ka' Kuxtal

MÉTODO DE LA ELABORACIÓN DEL TÉ DE WAXIN Y ROBLE

- 1:** Poner a hervir 1 kg de hojas de waxin y 1 kg de corteza de roble en 5 litros de agua en el recipiente metálico.
- 2:** Poner el agua al fuego y esperar a que hierva, una vez el agua hirviendo se le agrega las hojas y la corteza y dejar durante 5 minutos, enseguida sacarlo del fuego y dejar que se enfríe.
- 3:** Luego colar el agua de waxin y roble en un recipiente.
- 4:** En 3 litros de preparado de waxin y roble se agrega 10 litros de agua.
- 5:** El té de waxin y roble se aplica en las hojas con la finalidad de proporcionarle a las plantas los nutrientes que requiere para su desarrollo y crecimiento y tener buenos resultados de producción.

BIOFERTILIZANTE DE ESTIÉRCOL, WAXIN Y MELAZA

Materiales para su elaboración:

- 30 o 40 kg de estiércol de ganado
- 4 litros de melaza
- 10 kilogramos hojas de waxin
- Un tambor de 200 litros
- Tapa del tambor de 200 litros
- Un arillo
- Una manguera de $\frac{3}{4}$ de pulgada
- Una botella de 2.5 litros
- Agua
- Cubeta con capacidad de 20 litros

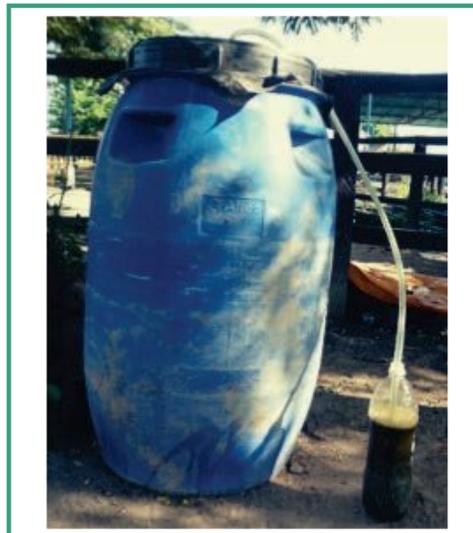


Ilustración 7. Fuente: <https://steemit.com> Cubeta con capacidad de 20 litros

Para preparar un tambor de 200 litros de este biofertilizante se realizan los siguientes pasos:

1. Introducir agua hasta cuarta parte del tambor (50 litros).
2. En el tambor de 200 litros de capacidad agregar 30 a 40 kilogramos de estiércol de ganado y 10 kilogramos de waxin.
3. En una cubeta de 20 litros mezclar con agua los cuatro litros de melaza, para que no esté muy espeso la melaza. Una vez mezclada se hecha en el tambor de 200 litros.
4. Con una barra o madera mezclar los ingredientes que se pusieron en el tambor para obtener una mezcla homogénea.
5. Llenar el tambor a una capacidad de 180 litros de agua el tambor de 200 litros.
6. Tapar y asegurar el tambor de 200 litros con un arillo.
7. Hacer un agujero en la tapa del tambor para meter la manguera de $\frac{3}{4}$ de pulgada, pero sin tocar el líquido que se encuentra en el tambor. Sellar con silicón alrededor de la manguera metida en la tapa del tambor.
8. Introducir la punta de la manguera en una botella (de 2.5 litros) con agua a la mitad, para liberar los gases que se producirán durante la fermentación del fertilizante.

BOCASHI



¿Qué es el bocashi?

Es un abono orgánico, rico en nutrientes que resulta de la fermentación aeróbica (en presencia del aire) y anaeróbica (sin aire) de desechos vegetales y animales, al que se le puede agregar elementos de origen mineral como la cal y la roca fosfórica para enriquecerlo. El bocashi es mejorador de suelo que aumenta la diversidad microbiana, previene enfermedades del suelo (Shintani et al., 2000).

Ventajas del bocashi

Es un abono de producción rápida (de dos a tres semanas). Sus nutrimentos se hallan disueltos debido al proceso fermentativo, siendo de fácil acceso por las raíces de las plantas. Es un material de fácil manipulación (De Luna y Vázquez, 2009). Este fertilizante sólido es ideal para pequeños huertos con cultivos de cilantro, rábano y pepinos.

Materiales & Pasos

- 5 kg de gallinaza
 - 5 kg de salvadillo de trigo
 - 5 kg de tierra de bosque
 - 1 kg de carbón molido
 - 2 kg de estiércol de ganado
 - 250 g de cal o ceniza vegetal. ½ L de melaza
 - 200 g de levadura
 - Agua
- a. Mezcle todos los materiales como si fuera a hacer compost.
 - b. Agregue agua y humedezca bien los materiales.
 - c. Luego tape con un nylon (bolsa) y deje calentar
 - d. Cuando la temperatura llega a los 45°C voltee el material para que no se caliente más. Si es necesario extienda el material para que se enfríe. Cuando esté frío vuelva a hacer el puño y tápelo (Meléndez y Soto, 2004).

Pasos para bocashi (cont.)

e. Cuando caliente de nuevo a los 45°C, replica el volteo. De nuevo extiende si es necesario.

f. Este proceso se repite hasta que el material no se calienta más. En ese momento el material está seco y listo para ser ensacado.

g. Puede dejarlo en sacos por muchos días antes de usarlo. Con cuidado y atención este material estará listo para ser aplicado en 1 o 2 semanas.

El bocashi cuando está listo ha recuperado su temperatura inicial, y no presenta malos olores y si todavía no se va a utilizar el abono se recomienda extraer el exceso de humedad (secarlo bajo sombra), cernirlo y empacarlo. Almacenarlo en un lugar cerrado, fresco y aireado (no más de 3 meses). El abono empaclado debe ser protegido del sol, del viento y la lluvia, para evitar la pérdida de su actividad microbiana.



Ilustración 9. Fuente: <http://sistemaagricola.com>.

Bioinsecticida de neem

Este preparado de neem se trata de un insecticida natural de origen vegetal, a base de Azadiractina. La Azadiractina se extrae de las semillas y hojas de la planta de neem (*Azadirachta indica*) y posee acción contra insectos y ácaros, afectando a los estadios larvarios y púpales (Estrada y López, 2006). Actúa por contacto e ingestión interfiriendo en los procesos de muda de los insectos y ácaros provocando su muerte. También hace que los insectos tratados dejen de comer (efecto anti alimentario), repelente e interrumpen la comunicación sexual y el apareamiento, evitando proliferaciones posteriores. Aunque no presenta acción sobre huevos ni adultos.

CONTROL DE PLAGAS

NEEM

Material para la preparación del bioinsecticida del neem

- 2 kg de hoja de neem
- 1 litro de agua
- Tambor de 200 o cubeta de 20 litros
- $\frac{1}{4}$ de jabón zote

La proporción de dos a uno es la adecuada para tener un buen bioinsecticida de neem, es decir, si queremos preparar 20 Litros de bioinsecticida, se debe de poner 40 kg de hoja de neem.



Ilustración 10. Fuente: Ka´ Kuxtal

Pasos para la preparación:

- 1:** Recolectar las hojas de neem.
- 2:** Triturar o moler las hojas de neem.
- 3:** Introducirlos en el tambor o cubeta.
- 4:** Ponerle la cantidad de agua que se requiere (la cantidad es 2 kg de hoja triturada por 1 litro de agua)
- 5:** Tapar el tambor o cubeta y ponerlo en un lugar donde no le dé el sol.



Ilustración 11. Fuente: Ka´ Kuxtal

Pasos para la preparación:

6: Dejar reposar el preparado durante 24 horas, para estar listo para su aplicación.

7: Al día siguiente y previo a su aplicación rayar $\frac{1}{4}$ de la barra del jabón Zote, separar el jabón en pequeñas partes y disolverlo en agua.

Aplicación del concentrado de neem

1: Teniendo el concentrado del neem (Azadiractina), se disuelve cierta cantidad con agua para su aplicación en una mochila de 20 litros.

2: Poner 300 a 350 ml del concentrado de neem, por 20 litros de agua y 1 litro del concentrado del jabón zote, Esta mezcla es para aplicarlo directamente en los cultivos.

3: Puede aplicarse en árboles (cítricos y frutales), arbustos, plantas ornamentales, horticolas (tomate, melón y sandía), en

Ilustración 12. Fuente: Ka´ Kuxtal



Ilustración 13. Fuente: sistemabiobolsa.com

gramíneas (maíz). Controla ácaros, orugas, pulgones, mosca blanca, trips, cochinillas y gusano cogollero.

4: La aplicación para el control del gusano cogollero (Psocóptera frugiperda) se debe de hacer más de una vez en el cultivo, los más recomendable sería aplicarlo de dos a tres veces por cultivo.

BIOINSECTICIDA DE CEBOLLA, AJO Y CHILE

Este bioinsecticida ayuda a controlar plagas como la mosca blanca, pulgones, insectos chupadores y algunas enfermedades de los cultivos. Este bioinsecticida casero es de fácil preparación y esta listo en menos tiempo.

Los materiales que se necesita son los siguientes:

- ¼ kg de chile habanero
- 4 cabezas de ajo
- 1 una cebolla grande picada finalmente.
- 1 barra de jabón (Zote)

Pasos para la preparación

1: En una cubeta con 10 litros de agua se le agrega el jabón zote entero, dejándolo reposar toda la noche o 24 horas.

2: Se pica la cebolla, ajo y chile. Luego se licua para que se obtenga un mejor efecto sobre las plagas.

3: Al día siguiente se saca la barra de jabón de la cubeta y se mezcla con los ingredientes licuados (ajo, cebolla y chile).

4: Esta mezcla se deja reposar por una hora, para que luego se cuele y se obtenga el concentrado que servirá como bioinsecticida.

Manera de aplicar el insecticida:

Este insecticida es para disminuir y controlar las plagas y no para eliminarlas.



Ilustración 14. Fuente: ecoosfera.com



Ilustración 15. Fuente: muciza.com.mx

Manera de aplicar el insecticida:

- 1:** La dosis recomendada de este producto es 1 litro del concentrado de cebolla, ajo, chile y jabón zote por 15 litros de agua.
- 2:** La aplicación de este insecticida es foliar.
- 3:** Este insecticida casero de cebolla, ajo, chile y jabón puede mezclarse con fertilizantes foliares.
- 4:** Este insecticida se puede aplicar en cultivos de maíz, frijol, calabaza, tomate, chile, sandía, pepino, melón, plantas ornamentales, cítricos y otros árboles frutales.



Ilustración 16. Fuente: internet 9. Fuente: <http://sistemaagricola.com>.

MICROORGANISMOS

CAPTURA DE MICROORGANISMOS: HONGOS Y BACTERIAS

La producción de microorganismos es una muy buena estrategia para obtener un biofertilizante orgánico para aplicar en los cultivos de maíz.

Método para la obtención o captura de los microorganismos: hongos y bacterias

- 1:** En agua hirviendo poner el arroz durante cinco minutos.
- 2:** Sacar del fuego y dejar que se enfríe.
- 3:** Cortar a la mitad las botellas de 2.5 litros u otro recipiente que pueda servir como trampa.
- 4:** Poner el arroz cocido en cada una de las mitades de la botella.



Ilustración 17. Fuente: Ka ´ Kuxtal

Método para la obtención o captura de los microorganismos: hongos y bacterias (cont.)

5: Tapar con una tela la parte donde fue cortada la botella.

6: Enterrar el recipiente con arroz en un monte donde no haya sido modificado, destruido o tocado por el hombre. Porque ahí hay más población de microorganismos de hongos y bacterias.

7: Dejar el arroz enterrado entre 4 a 5 días.

8: Luego de esos días sacar los recipientes para ver si tiene hongos dentro de cada recipiente.

9: Unir todos los microorganismos capturados para empezar a hacer los biofertilizantes.



Ilustración 18. Fuente: Ka´ Kuxtal

Materiales para la preparación del biofertilizante con base en microorganismos:

- 50 muestras de hongos y bacterias capturadas
- 5 litros de melaza
- 180 litros de agua
- 250 gr de levadura
- 1 kg de yogurt Lala natural o griego natural

Método: Preparación de biofertilizantes a través de los microorganismos (hongos y bacterias)

1: Licuar las 50 muestras en 1 litro de agua.

2: Mezclar en una cubeta de 20 litros, 2 kg de melaza y 5 litros de agua.

3: Se mezcla el licuado de muestras con la mezcla de agua y melaza.

4: Se licua el yogurt y la levadura y se mezclan en la cubeta con la mezcla general (melaza y microorganismos).

5: Se tapa el tambor o cubeta donde se preparó y también se le pone respiradero con una manguera y añadir una botella de agua donde se pondrá la punta de la manguera para que salgan los gases del tambor.

Método: Preparación de biofertilizantes a través de los microorganismos (hongos y bacterias)

6: Se deja reposar de 10 a 15 días, y ponerlo en un lugar donde no le dé el sol.

7: La concentración del preparado es de 250 mililitros por 20 litros de agua y su aplicación es foliar en las plantas.



Ilustración 19. Fuente: Ka´ Kuxtal

REPRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA

La reproducción de microorganismo de montaña se realiza a través de la hojarasca que se recolecta en los montes vírgenes y que no han sido tocados por la humanidad, se recolecta en esos montes o montañas porque se puede encontrar mayor cantidad de microorganismos (rhizobium y micorrizas).



Ilustración 20. Fuente: Ka´ Kuxtal

Este tipo de reproducción de microorganismos es para:

- 1.** Obtener un fertilizante que puede ser aplicado a los cultivos para su crecimiento y desarrollo.
- 2.** Obtener un bioinsecticida y fungicida que tiene la función de controlar las plagas y enfermedades de los cultivos.

Materiales para su elaboración:

1. Hojarasca de monte o montaña con microorganismos
2. Salvadillo de trigo
3. Melaza
4. Suero de leche.

Para la elaboración de microorganismos de montaña es recomendable hacerlo donde este el piso duro o de cemento para que al revolverlo sea más rápido y no se pierda mucho material.



Ilustración 21. Fuente: Ka´ Kuxtal

Pasos para preparar un tambor de 200 litros:

1. Agregar 40 kilogramos de hojarasca de montaña en el piso o suelo.
2. Agregar 70 kg de salvadillo de trigo y mezclarlo con la hojarasca de montaña.
3. En una cubeta de 20 litros, mezclar 4 litros de melaza por 10 litros de agua.
4. Echar la mezcla de melaza en la mezcla del salvadillo de trigo y hojarasca de monte.
5. Revolver con una pala toda la mezcla hasta tener una mezcla homogénea o hasta ver que este igual toda la mezcla.
6. Agregarle agua a la mezcla hasta obtener un poco de humedad en la mezcla, con la mano hay que tomar un poco y hacer la prueba de puño donde se debe observar que no esté

ni muy mojado ni muy seco, al apretar un terrón con el puño solo deben escurrir unas pocas gotas.

7. Revolver otra vez con la pala para obtener la misma humedad en toda la mezcla.
8. Finalmente en el tambor de 200 litros, ir compactando mientras se esté poniendo el preparado en el tambor, para que al final se extraiga todo el oxígeno o aire posible, luego se cierra el tambor con un arillo para asegurarlo.
9. Poner el tambor en un lugar donde no le dé el sol y esperar 30 días para destapar el tambor y ya tener listo la producción de microorganismo de montaña.

Pasos para activar la reproducción de microorganismo en forma líquida en los cultivos:

- 1.** Agregar en un tambor de 200 litros la cantidad de 10 kilogramos de microorganismos que se produjo anteriormente.
- 2.** En una cubeta disolver 8 litros de melaza hasta que no esté muy espeso, luego agregarlo en el tambor. También hay que agregar 8 litros de suero de leche.
- 3.** Llenar a una capacidad de 180 litros de agua y mezclar homogéneamente con una madera.
- 4.** Cerrar el tambor y ponerle un arillo para que el sellado del tambor sea mucho mejor. Hacer un agujero en la tapa con medidas de la manguera usada e introducirlo sin tocar el líquido preparado en el tambor y luego sellar con silicón la orilla donde se introdujo la manguera; la otra parte de la manguera introducirlo en una botella de 2.5 litros con la mitad del envase con agua, para liberar los gases que se producirán en el proceso de la fermentación del producto.
- 5.** Dejarlo en sombra y reposo durante 30 días y estará listo para su aplicación en los cultivos.
- 6.** El uso para este concentrado es vía foliar y para activar los microorganismos en forma líquida, se debe agregar 2 litros del concentrado de la activación de microorganismos en líquido por 18 litros de agua.

RECOMENDACIONES

- Para la aplicación de estos bioinsecticidas y biofertilizantes orgánicos es recomendable que se aplique en las primeras horas de la mañana o por las tardes para que el efecto esperado sea más eficiente en los cultivos.
- También es recomendable usar una bomba de mochila especialmente para productos orgánicos y que no se haya usado para aplicar ningún tipo de agroquímico (especialmente para los microorganismos).
- Aplicar con agua de lluvia o dejar reposar un día antes el agua potable para que disminuya la cantidad o concentración del cloro.
- La mayoría de estos fertilizantes y controles de plaga es vía foliar, solamente el bocashi se hace una aplicación directa al tronco de la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- De Luna, V. A.; Vázquez, A. E. Elaboración de Abonos Orgánicos. México: Universidad de Guadalajara. 2009. pp. 4-12.
- Estrada, J y López M.T. (2006) El Nim, Una alternativa agroecológica sostenible. Productos biorracionales para el control de plagas agrícolas y pecuarias. Manual Técnico. 26 pp. ·
- Shintani, M.; Leblanc, H.; Tabora, P. Tecnología tradicional adaptada para una agricultura sostenible y un manejo de desechos modernos. Guía para uso práctico. 1ª ed. Guácimo (CR): Universidad EARTH. 2000. 25 pp.
- Meléndez, G. y Soto, G. Como medir la calidad de los abonos orgánicos. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, 2004, no. 72, p. 91-97.

