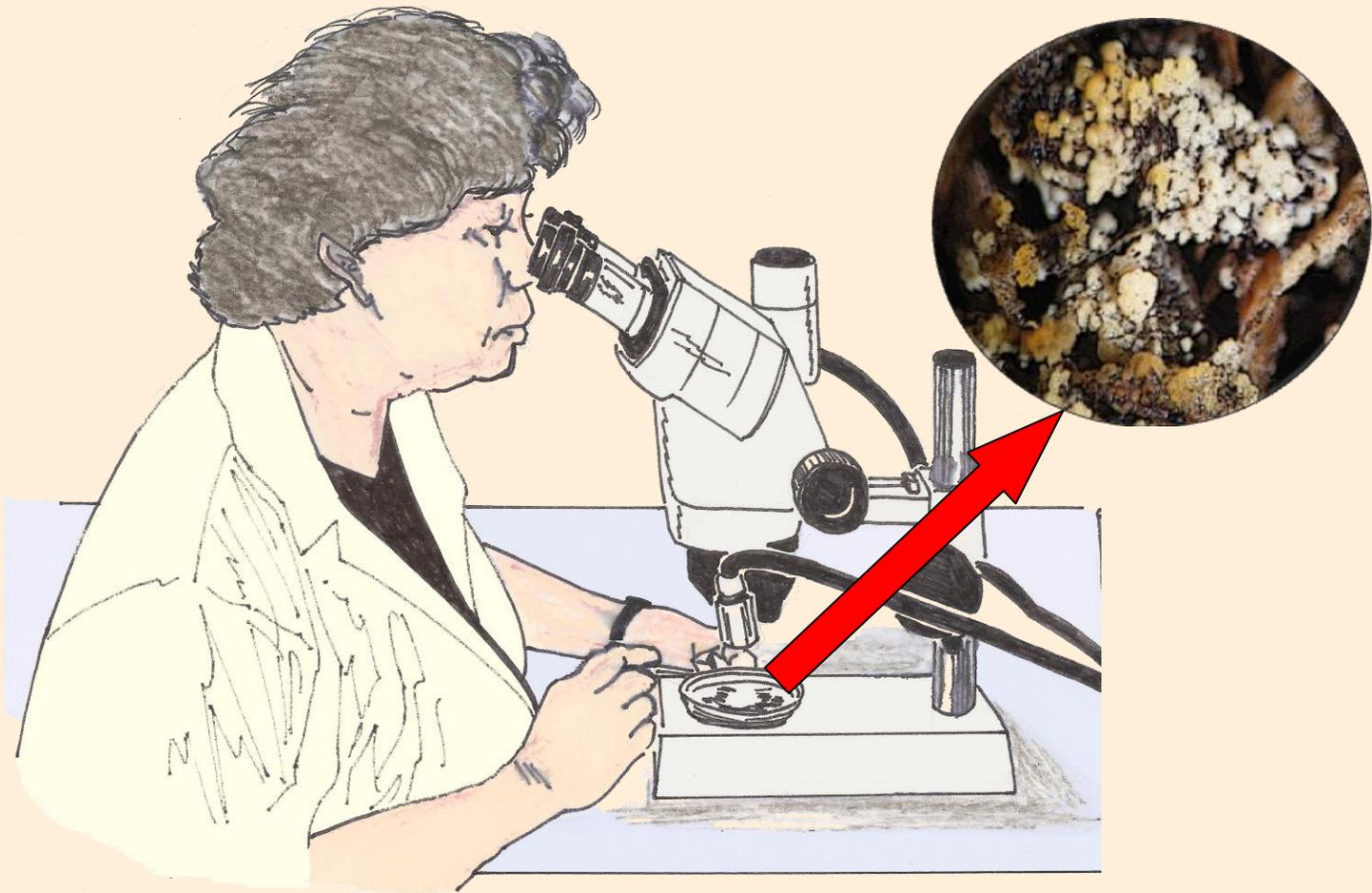




Proyecto para el Apoyo a Pequeños Agricultores en la Zona Oriental (PROPA-Oriente)

# Microorganismos

## Guia Técnica 4



### INTRODUCCIÓN

El proceso de **agricultura orgánica** inicia con prácticas encaminadas a recuperar la fertilidad y vida del suelo, utilizando al máximo recursos de bajo costo, disponibles en la finca o la comunidad. El excesivo uso de plaguicidas y fertilizantes químicos, ha dado como resultado altos costos de producción, deterioro y contaminación de los recursos naturales y daños en la salud humana.

### IDENTIFICACIÓN

Los microorganismos de montaña son: hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos. Los cuales viven y se encuentran en el suelo de montañas, bosques, parras de bambú, lugares sombreados y sitios donde en los últimos 3 años no se han utilizado agroquímicos. Estos microorganismos habitan y se desarrollan en un ambiente natural.

En el suelo se reconocen fácilmente por la formación de micelios blancos (fig. 3) debajo de la hojarasca.



Fig. 1 Microorganismos de montaña recolectados



Fig. 2 Forma y color de micelios en hojarasca

## RECOLECCIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA

Para asegurar mayor efectividad de los microorganismos en el suelo es recomendable que se tomen de la zona cercana al sitio donde se van a utilizar; ya que están adaptados al tipo de materia orgánica, temperatura, humedad y otras condiciones del clima.

Para recolectar los microorganismos de montaña de los lugares seleccionados, se aparta la capa de hojas de la superficie, luego debajo de esta se toma la hojarasca en descomposición, que contiene los microorganismos, y luego la colocamos dentro de bolsas o sacos.

## REPRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA

Luego de haber recolectado los microorganismos de montaña (MM) se procede a la reproducción, en medio sólido y posteriormente en medio líquido.

### Reproducción de Microorganismos de Montaña en medio Sólido (MMS)

Materiales y equipo para preparar 5 quintales de Microorganismo en medio sólido.

- 3-Quintales de Microorganismos de Montaña (MM)
- 2-Quintales de semolina de arroz (pulimento), harina de maíz o sorgo.
- 2-Galones de melaza
- 1-Barril plástico de 200 litros de capacidad, con tapadera y cincho metálico
- 1-Pala
- 1-Regadera
- 1-Mazo de madera

## Pasos



### Limpieza y desmenuzando del material.

Eliminar piedras y palos gruesos. Desmenuzar todo el material manualmente o utilizando un mazo.



Fig.3 Limpieza de material recolectado



### Agregar semolina de arroz.

Agregar 2 quintales de semolina a los microorganismos de montaña, mezclando con una pala. Repetir 2 a 3 veces el volteo hasta conseguir una mezcla uniforme.



Fig.4 Mezcla de materiales sólidos



### Diluir melaza con agua.



Fig. 5 Dilución de melaza en agua



### Agregar agua miel a la mezcla.

Colocar el agua miel en una regadera o perforar un recipiente de lata, que permita humedecer la mezcla uniformemente.





Fig.6 Mezcla de materiales sólidos y líquidos

La humedad se determina realizando la “prueba del puño”, que consiste en tomar un puñado de material, al oprimirlo con la mano debe formar una bolita sin escurrir agua, al tocarla con el dedo debe desmoronarse con facilidad.

**Paso 1**



**Paso 2**



Fig. 7 Pasos 1 y 2 para prueba de puño



**Colocar la mezcla dentro del barril.**

Hacer capas de 15 centímetros, y con un mazo de madera, apelmazar dentro del barril hasta compactar bien cada capa. Al terminar de llenar el barril debe dejarse un espacio vacío de unos 10 centímetros entre la tapadera y el material compactado.

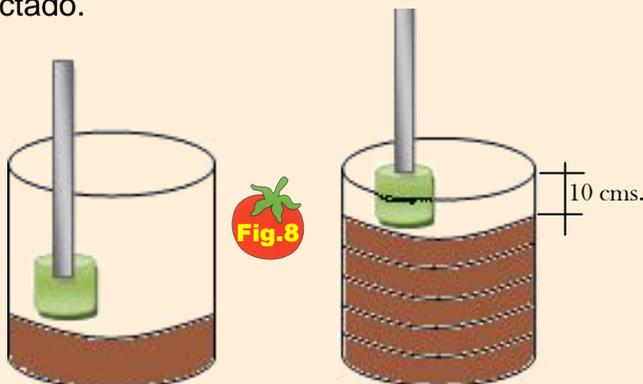


Fig. 8 Llenado y compactado del material



Fig.9 Llenado de Barril con Microorganismo



**Sellado del barril**

Cerrar y sellar con aro metálico, hule ó plástico el barril. Dejar en reposo por 15 a 20 días, en un lugar fresco y sombreado para favorecer su reproducción y luego utilizarlos.

Al destapar el barril se siente un olor agradable a fermentado y la coloración del MMS debe ser café claro.



Fig. 10 Barril tapado y Sellado con cincho de metal

**Preparación**



Para preparar 180 litros de microorganismos de montaña líquidos (MML) utilizar 12 libras de microorganismos sólidos (MMS).



Para preparar 40 quintales de abono orgánico tipo Bokashi se utiliza 1 quintal de MMS (Bokashi: Tipo de abono orgánico fermentado con presencia de oxígeno y población de microorganismos de existen en los propios residuos orgánicos utilizados)



En la preparación de sustrato para plantines se puede agregar MMS, 10 libras por quintal. (Sustrato: Mezcla de materiales que han estado menos expuestos a químicos y microorganismos patógenos con una esterilización a alta temperatura).



Fig.11 Microorganismos sólidos después de 15 días

## COSTOS PARA ELABORACION DE 5 QUINTALES DE MMS

3 sacos de MM (transporte y mano de obra)	\$ 0.00
2 quintales de semolina de arroz	\$30.00
2 galones de melaza	\$ 2.00
10 galones de Agua	\$ 0.00
1 barril plástico (Valor de depreciación)	<b>* \$ 5.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$37.00</b>
<b>Costo por Quintal</b>	<b>\$ 7.40</b>

El valor de depreciación es obtenido del precio inicial dividido en dos años de vida útil y dividida en tres veces de utilización por año. **Por ejemplo: Barril \$30 /2/3 = \$5.00\***

## REPRODUCCIÓN DE MICROORGANISMOS DE MONTAÑA EN MEDIO LÍQUIDO (MML)

La reproducción de microorganismos de montaña en medio líquido, se realiza para incrementar la cantidad de microorganismos benéficos reproducidos en medio sólido.

### Materiales y equipo, para preparar 180 litros de microorganismos líquidos (MML).

- 12** Libras de microorganismos sólidos
- 1** Galón de melaza
- 180** Litros de agua sin cloro
- 1** Barril plástico de 200 litros de capacidad, con tapadera y cincho metálico.
- 1** Saco de manta o sintético.

### Pasos

Colocar 12 libras de microorganismos sólidos (MMS) dentro de un saco de manta o plástico.



Fig.12



Fig.13

Figs. 12 y 13 Cantidad de Bokashi y la forma como se prepara para sumergirlo

Mezclar en 150 litros de agua sin cloro con 1 galón de melaza y remover con una paleta de madera.

Sumergir el saco con microorganismos sólidos, dentro del barril, como si fuera bolsita de té



Fig.14

Fig. 14  
Reproducción de microorganismos en medio líquido (MML).

Llenar el barril con agua hasta completar 180 litros.

Cerrar y sellar el barril; dejarlo en reposo protegido de la luz, sol y lluvia.

### Reproducción

La aplicación foliar de microorganismos líquidos se recomienda desde 5 a 15 días, después de elaborados. Actúan como estimulantes de crecimiento y fructificación. Dosis: 1 litro de MML por bomba 4 galones.

Si el MML tiene más de 15 días de preparado, se recomienda aplicar por posturas antes de sembrar o después de establecido el cultivo (tronqueado). Dosis: 2 litros de MML por bomba de 4 galones.

Puede aplicarse al bokashi. Esta aplicación mejora la absorción de nutrientes e incrementa la flora benéfica del suelo. Se recomienda utilizar 2 litros de MML por bomba de 4 galones.

Riegos de plantines: ¼ de litro de MML por galón de agua.

### Costos para elaboración de 180 litros

<b>12</b> Libras de MMS	\$ 1.10
<b>170</b> litros de agua sin cloro**	\$ 0.00
<b>1</b> Galón de melaza	\$ 1.00
<b>1</b> Barril plástico con capacidad de 200 litros (valor depreciación)	\$ 5.00
<b>1</b> saco plástico	<u>\$ 1.00</u>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 8.10</b>
<b>Costo por Galón</b>	<b>\$ 0.17</b>

\*\* Cuando no tenemos acceso a agua sin cloro: Dejar reposar por 48 horas el agua clorada y luego utilizar.

**Dirección de Edición:** Shinichi Kondo, Experto de JICA, **Edición:** Elizabeth del Carmen Molina de Cuellar, Ing. José Gregorio Alcantar, Ing. Hugo Nelson Ramos, Tec. Manuel de Jesús Núñez, Ing. Francisco Javier Palacios, Ing. Ángel García Ortiz, Extensionistas de CENTA, **Diseño Grafico:** María de los Ángeles Campos, CENTA Región IV.

### Contáctenos:

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Gerencia de Transferencia de Tecnología

Tel: 2302-0250; E-Mail: [gtransferencia@centa.gob.sv](mailto:gtransferencia@centa.gob.sv) \*Página WEB: <http://www.centa.gob.sv/sidia/inicio.html>