

Biofertilizantes a base de reproducir microorganismos de montaña

Los biofertilizantes son abonos con mucha energía preparados a base de microorganismos de diferentes orígenes disueltos en agua enriquecida con leche, melaza y minerales, y fermentados en condiciones anaeróbicas. **Sirven para nutrir y fortalecer las plantas sin bloquear los procesos biológicos que se producen en un suelo sano.** El bosque es la fuente de microorganismos de montaña con los que se elaboran los biofertilizantes.

■ Obtención de microorganismos de montaña

Los microorganismos de montaña, que son la base para obtener los biofertilizantes descritos en esta ficha, son un **conjunto de organismos que se obtienen directamente del humus del bosque** y que, por tanto, están adaptados a la zona de aplicación. Se obtienen de manera no selectiva, ya que se reproducen todos los organismos que hay en una muestra de humus de suelo. Esta muestra incluye **levaduras, hongos, protozoos y bacterias**.

Los microorganismos de montaña **se obtienen mezclando humus del suelo** del bosque con salvado de arroz (en partes iguales), añadiendo **melaza como fuente de energía** y, si hiciera falta, **agua** para llegar a la humedad adecuada. Los dos aspectos importantes que hay que considerar para que el proceso funcione correctamente son: 1) **que la mezcla se haya realizado de forma uniforme**, como si se estuviera haciendo la masa para un pastel; 2) que la mezcla tenga el **grado de humedad correcto**, que puede comprobarse por la prueba del puño: al coger una muestra de la mezcla con el puño y apretarla debe formar una bola maciza, pero cuando esta bola se lanza al aire y se deja caer sobre la misma mano que la ha lanzado, la bola debe desmenuzarse en pequeños trozos. Una vez alcanzada la homogeneidad y la humedad adecuada, la mezcla se coloca en recipientes herméticos. A medida que el recipiente se llena, debe irse compactando (se puede ir pisando) para que contenga el mínimo de humedad posible (Figura 1). **Cuando el recipiente está lleno se cierra herméticamente y se deja aproximadamente un mes.** El resultado es una **masa compacta con olor a silo** que se guarda en el mismo recipiente.



Figura 1. Compactación de la mezcla (humus del suelo del bosque, salvado de arroz y melaza) para la obtención de microorganismos de montaña. Foto: Av Videos.

■ Biofertilizantes a partir de microorganismos de montaña

INGREDIENTES

Los principales ingredientes utilizados son:

- **Microorganismos de montaña** (levaduras, hongos, protozoos y bacterias), son los que permiten que tenga lugar la fermentación del biofertilizante, colocados en una bolsa de malla a modo de gran bolsa de té.
- **Suero de leche**, tiene la función de reactivar el preparado y aportar proteínas, vitaminas y grasas.
- **Melaza**, aporta la energía necesaria para activar el metabolismo microbiológico durante el proceso de fermentación.
- **Harina de rocas**, permite activar y enriquecer la fermentación ya que tiene como función principal fertilizar el suelo y las plantas.
- **Cenizas**, proporcionan minerales y elementos para activar y enriquecer la fermentación.
- **Agua**, facilita el medio líquido donde se multiplican las reacciones químicas de la fermentación anaeróbica.

PREPARACIÓN

Para la preparación de un biofertilizante estándar, se utilizan las cantidades de los diferentes ingredientes que se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. Ingredientes (y cantidades) para la preparación de un biofertilizante estándar.

Ingrediente	Cantidad
Microorganismos	40 kg
Leche (o suero) de vaca	2-4 l (o 20 l de suero)
Melaza	4 l
Harina de rocas	4 kg
Cenizas	4 kg
Agua	180 l

Los biofertilizantes **se producen en bidones de plástico de unos 200 litros de capacidad**, con anilla metálica o tapa enroscada para que queden herméticamente cerrados y se dé una buena fermentación. Se debe **colocar una manguera acoplada a una válvula con el extremo dentro de una botella llena con agua**, para evacuar los gases que se forman durante el proceso de fermentación impidiendo la entrada de aire (Figura 2).

La preparación del biofertilizante consiste en las siguientes etapas:

1. Se introducen todos los ingredientes a la vez en el bidón de 200 l de capacidad (menos los microorganismos de montaña) y se remueven hasta conseguir una mezcla homogénea. **Los microorganismos de montaña introducen dentro de una bolsa de malla** (a modo de bolsa de té gigante) que se introduce en el agua de mezcla.
2. **El bidón se tapa herméticamente** para que se inicie la fermentación anaeróbica del biofertilizante, asegurándose de que la manguera de evacuación de gases no está obturada y que el extremo queda dentro de una botella con agua para impedir la entrada de gases.
3. El recipiente que contiene la mezcla **se pone a reposar en la sombra** a temperatura ambiente, protegido de sol y la lluvia.
4. Hay que esperar un **tiempo mínimo de 20 a 30 días de fermentación anaeróbica** (el bidón ya lleva unos días sin que se produzca salida de gases), y abrir luego el bidón y verificar su calidad por su **olor (ácido agradable)** y color (marrón ámbar), antes de usarlo. No debe presentar olor a putrefacción ni ser de color azul violeta, su olor debe ser de fermentación y su **color debe ser más o menos marrón**.

■ Almacenamiento de los biofertilizantes

Una vez acabado el proceso, el biofertilizante está listo para ser aplicado. Antes de su aplicación, **el biofertilizante se puede envasar en recipientes preferentemente oscuros**, para que la luz no les afecte, y que no sean metálicos. También se puede dejar el producto en los mismos recipientes en los que se preparó. El tiempo que se pueden guardar los biofertilizantes puede oscilar entre **seis meses y un año**.



Figura 3. Aplicación de biofertilizantes de microorganismos de montaña en el huerto. Foto: AV Videos.



Figura 2. Recipiente para preparar biofertilizantes cerrado herméticamente con una manguera acoplada a la botella llena de agua para evacuar los gases. Foto: Ángela Justamante, CREA.

■ Aplicación de los biofertilizantes

La aplicación del biofertilizante se realiza **vía foliar utilizando un pulverizador**. Se aplica diluido, en dosis que pueden variar entre el 2 y el 10% (2 a 10 litros de biofertilizante en 100 litros de agua), preferentemente a primera y última hora del día, a razón de un par de veces por semana y también después de las lluvias.

■ Beneficios de los biofertilizantes para las explotaciones agrícolas y el medio ambiente

- Utilización de **recursos locales** fáciles de conseguir (melaza, leche, suero, etc.).
- **Inversión muy baja** en infraestructuras.
- **Tecnología de fácil desarrollo** por parte de los productores.
- **Resultados** que se observan **a corto plazo**.
- **Aumento de la resistencia de las plantas** contra el ataque de insectos y enfermedades.