



Material Didáctico

sobre sistemas
agroecológicos



Material Didáctico sobre sistemas agroecológicos

"COMUNIDADES SANAS": Reducción de la pobreza extrema para una alimentación adecuada y suficiente de 340 familias rurales organizadas de los municipios de Curarén y Langué"

PRYC-002709



Créditos

El presente documento ha sido elaborado con el financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), a través del proyecto “Comunidades SANAS” PRYC-002709. Las opiniones y contenido del mismo es responsabilidad exclusiva del autor/a, y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la (AECID).

Contenido:
Fundación Simiente
Otilia Hernández

Diseño y Diagramación:
RDS HN
Erik D. Vega

Fotografía: RDS Producciones
Nitsé Mathelier

Revisión de Redacción
Gabriela Núñez

Esta publicación también está disponible en formato electrónico en el sitio web de RDS - HN. Para más información visite:
www.rds.hn

Tegucigalpa, Honduras 2017



CURLP
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
DEL LITORAL PACÍFICO



Contenido

• Método de cultivo Biointensivo de Alimento	5
• Método de Agricultura Biointensiva	11
• Identificación de Plagas Hortícolas	21
• Elaboración y aplicación de Bioplaguicidas	27
• Elaboración de abonos orgánicos en la producción ecológica de los cultivos	37
• Postcosecha de los granos básicos: secado y almacenamiento	47





Introducción

Método de Cultivo Biointensivo de Alimentos

Método de cultivo Biointensivo de Alimentos

“La agricultura sustentable es un estado de conciencia”

El método biointensivo se utiliza en la agricultura ecológica (orgánica) en menor escala, enfocada al autoconsumo y mini comercialización, aprovecha la naturaleza para dar alta productividad en poco espacio.

Es casi totalmente sustentable ya que requiere muy pocos insumos externos, reconstruye y mejora la fertilidad del suelo, además, está desarrollado bajo una gran filosofía del mundo.



Características del Método

- Rendimientos más altos que la agricultura mecanizada convencional
- Consumo de 1/3 de agua
- No usa fertilizantes ni plaguicidas químicos
- Mano de obra familiar
- Basado en prácticas ancestrales de Mesoamérica, China, Grecia y Europa
- Produce alimentos sanos y nutritivos
- Cultiva no alimentos, sino suelo

las plantas comen, respiran y beben por las raíces.

¿ Sí usted fuera una planta, cómo le beneficiaría la preparación profunda?

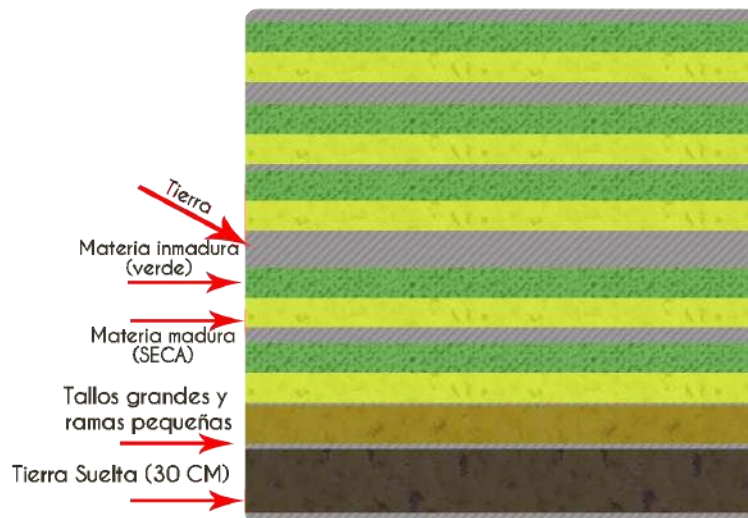
2. La Composta



Posee el mejor abono que el hombre puede producir. Es una forma de reciclar los nutrientes que se sacan de la tierra.

Los ingredientes para la composta se producen en el mismo huerto: material maduro (seco), material inmaduro (verde), suelo, agua.

Pila de composta



“Si cultivamos el suelo, el suelo nos dará alimentos para siempre”



Características del Método

- Preparación profunda del suelo
- Uso de la composta
- Uso de semilleros
- Siembra cercana
- Asociación de cultivos
- Rotación de cultivos
- Cultivo de Composta
- Cultivo de dieta
- Uso de semillas criollas
- Integración de todos los principios

1. Preparación profunda del suelo

Conlleva hasta 60 centímetros de profundidad, incorpora aire al suelo, tiene forma de cama elevada,

Funciones de la Composta

En la salud del suelo

- Devuelve nutrientes al suelo
- Hace nutrientes más disponibles
- Promueve vida microbiótica
- Neutraliza toxinas

En la estructura del suelo

- Retiene humedad
- Mejora drenaje
- Oxigena el suelo
- Deshace arcilla
- Une arena
- Previene erosión

Además, no contamina ni el suelo
ni el agua, ni el aire, ni los cultivos
¡Jamás!

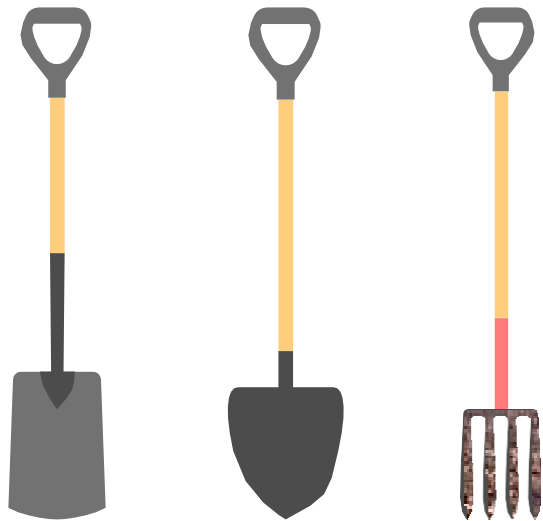
Aplicación de Composta



La mayoría de plántulas se trasplantan hasta su primer par de hojas verdaderas.



Herramientas



Pala Recta

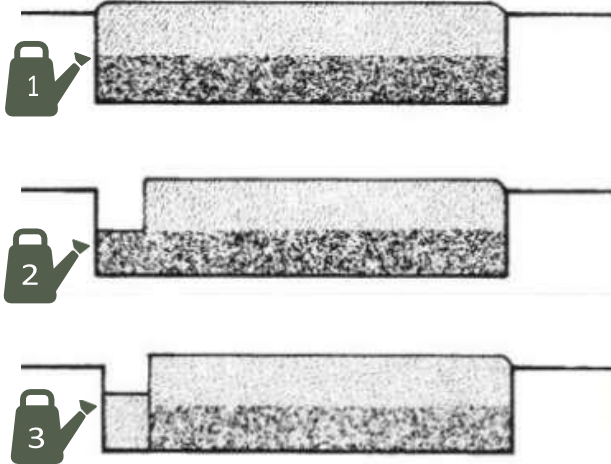
Pala Regular

Bieldo

Almácigos



🌱 Doble Excavación



🌱 El Suelo vivo

Descompone la materia orgánica, fabrica comida para las plantas, hormonas, antibióticos, vitaminas y hacen disponibles los minerales.

¿Qué afecta la vida en el suelo?, ¿Qué la favorece?,
¿Qué podemos hacer?

1 gramo de suelo contiene:

- 800,000 algas
- 1,000,000 algas unicelulares
- 1,000,000 hongos
- 10-20,000,000 actinomicetos
- 000 000 000s de bacterias

En una cucharada de suelo fértil puede existir más seres vivos que seres humanos en nuestro planeta.

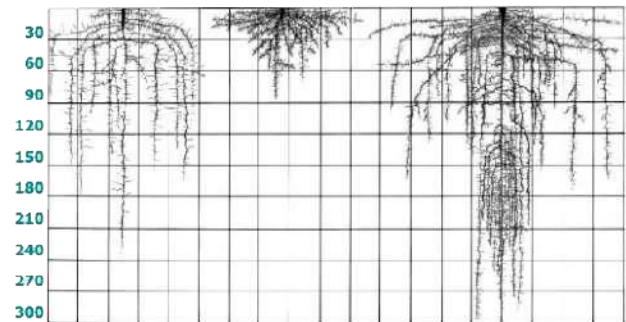
En 1 hectárea (1.5 manzanas)

- 2,000,000,000 de insectos alados
- 3,500,000,000 lombrices de tierra
- 000 000 000s de insectos

Zanahoria

Coliflor

Remolacha



🌱 Transplante Cercano



🌱 Rotación de Cultivos

Existen 3 tipos de cultivos:

1. Consumidores fuertes (o voraces), granos y hortalizas

2. Cultivos donantes, legumbres (frijoles, habas)
3. Consumidores ligeros, raíces, (camote, papaya, yuca)



Rotación de Tipo Vegetativo



Cultivos de Calorías



50% Cultivos de composta y calorías (Granos menos frijoles/soya)

30% Cultivos de altas calorías

Cultivo de calorías: Alimento para la gente, comer primero, luego vender excedentes.

La lombriz de tierra

Mide aproximadamente 10 cm de largo. La gigante sudafricana hasta 7 cm de largo y de 2-3 cm de ancho. Remueve y airea la tierra, mejora la textura del suelo, favorece el crecimiento de las raíces y disminuye la pérdida de humedad del suelo.

Su excremento es 5 veces más rico en calcio utilizable, 7 veces más rico en fósforo utilizable y 11 veces más rico en potasio que el suelo del lugar.

Las lombrices mueven entre 1,200 y 15,000 kg de suelo en un año.

Suelo con lombrices, absorbe 5 cm de agua en menos de 1 minuto. Un suelo sin lombrices, absorbe 5 cm de agua hasta en 2 horas.

Cultivo de Composta

Es un alimento para el suelo, materia dura (seca) o carbono para fijar el nitrógeno de la materia verde.

Para lograr la sustentabilidad debemos producir estos materiales en nuestro huerto.

Semillas de polinización abierta

Tipo de Semillas

- Nativas: Únicas deben preservarse
- Criollas: Adaptadas deben preferirse
- Híbridas: Su casta no es fiel
- Transgénicas: Genes manipulados
- Terminator: Germinación programada



Semillas de Polinización abierta

- ¿Cuántas variedades de maíz conoces?
- ¿Cuántas variedades de arroz conoces?
- ¿Cuántos cultivos utiliza un campesino?

Tan solo 10 empresas controlan el 95 por ciento del mercado mundial de semillas comerciales. Tiene un valor de 30,000 millones de dólares. Hace 7 años habían 7000 compañías.

Integración de Principios

- I. Los principios no funcionan por separado Sistema integral
- II. Omitir un principio, puede deteriorar rápidamente el suelo
- III. Compostar es clave



Quien controle las semillas controlará todo.





Tema II

Método de Agricultura Biointensiva

Método de Agricultura Biointensiva

Introducción al método de cultivo biointensivo, alternativa para cultivar más alimentos en poco espacio y mejorar el suelo.

Cultivos en Agua

Cultivo en Agua

De raíz flotante

Sistema NTF (Técnica de película nutritiva)

Cultivo en Sustrato

Organoponía

En sacos

En cajas plásticas

En Columna



Origen del método

El huerto biointensivo tiene sus orígenes en el grupo Ecology Action, de John Jeavons, en California, Estados Unidos, hace más de 30 años. Es un sistema de producción basado en la utilización de insumos locales, sin maquinaria ni fertilizantes o insecticidas comerciales, para evitar daños al ambiente o a la salud de la gente y los ecosistemas.

Este método requiere el esfuerzo humano y herramientas sencillas como el bieldo, el rastrillo, la pala. Los insumos se basan en la composta, abonos verdes, estiércoles y residuos de plantas, y aprovecha las cualidades de ciertas plantas para repeler algunas plagas de los cultivos.

Suelo Vivo

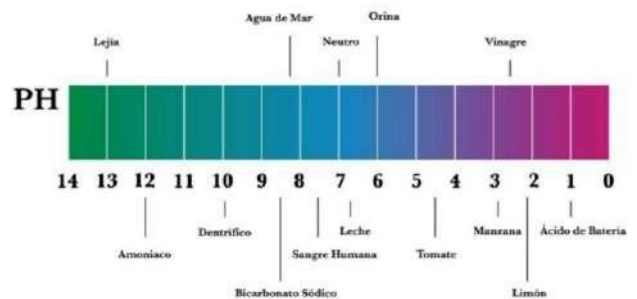
El suelo es el elemento fundamental para que nuestro huerto familiar biointensivo tenga elevados rendimientos, donde las plantas obtienen lo necesario para crecer, dar frutos y semillas de buena calidad. El suelo debe tener vida abundante (bacterias, hongos, insectos) y restos de plantas,

como raíces, tallos y hojas; es decir, materia orgánica.



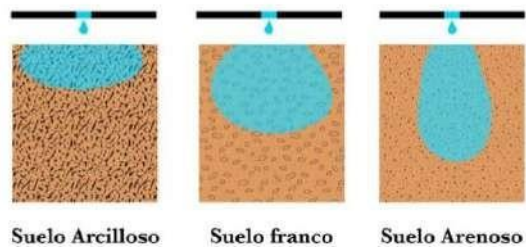
La textura del suelo puede ser: arcillosa, arenosa, franca.

PH del suelo



Agua, Riegos

El bulbo húmedo según el tipo de suelo



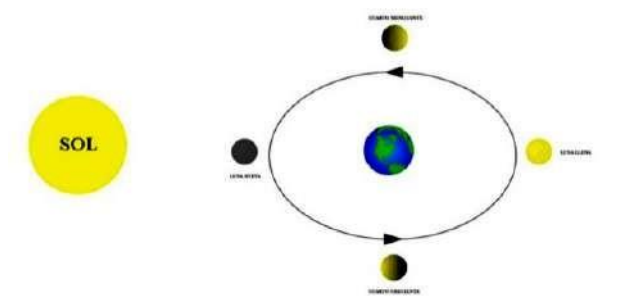
La Luna

La influencia de la luna en los océanos (marea alta y baja) en la agricultura (podas de árboles, siembras, recolecciones etc.) e incluso en el estado de ánimo

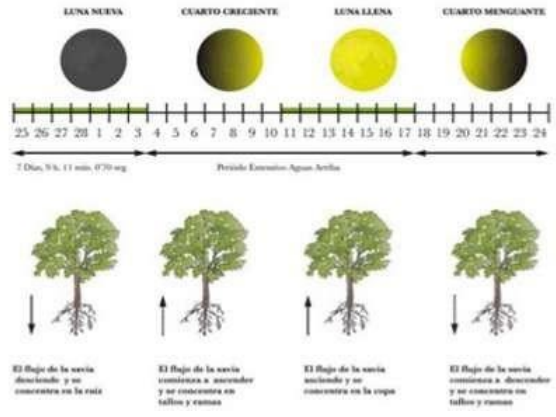
de nosotros mismos, es hoy en día un fenómeno discutible. Lo que más nos interesa en este apartado es saber las lunas que más nos convienen en los cultivos de nuestras hortalizas, cereales y frutales, así como las podas y recolecciones de la huerta.

En la agricultura ancestral, la observación del sol, la luna y otros, eran prácticas habituales. Esta observación junto con la experiencia, son el origen de la sabiduría popular transmitida de generación en generación y que en la práctica actual se ha ido perdiendo.

La Luna



La Luna



Fases de la Luna

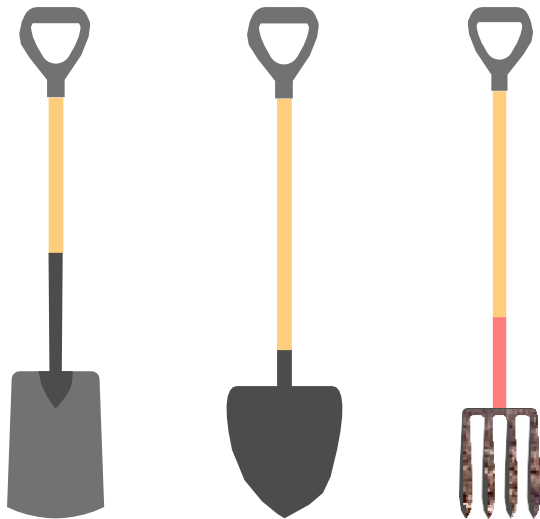
- Luna llena: Es el periodo más propicio para cosechar, sacar el estiércol de los corrales, voltear el compost, cortar caña o sembrar plantas de fruto.
- Luna menguante: No solo es el mejor momento para continuar las actividades iniciadas en luna llena, también es el momento más propicio para sembrar raíces, tubérculos tales como rábanos, remolachas o patatas.
- Luna nueva: No es una etapa muy propicia para actividades que no sean el desherbado de adventicias.
- Luna creciente: Es la responsable de la estimulación de plantas de gran crecimiento vegetativo, abonos verdes o lechugas, además de ser muy propicia para la fertilidad por lo que resulta el mejor momento para sembrar todas las plantas que crecen en altura y dan frutos, como tomates, guisantes, judías.

Hortalizas, legumbres, verduras

- Frutos: Berenjena, okra, pimiento, tomate, calabaza, calabacín
- Bulbos: Cebollas, perro, ajo
- Hojas y tallos verdes: Acelgas, achicoria, cardo, envidia, escarola, lechuga
- Inflorescencia: Alcachofa, coliflor, brócoli

- Tallos jóvenes: Espárragos
- Frutos en vainas (legumbres frescas o verdes): Guisantes, habas, judías verdes
- Raíces: Zanahorias, nabo, remolacha, rabanito
- Tubérculo: Patata, batata, yuca

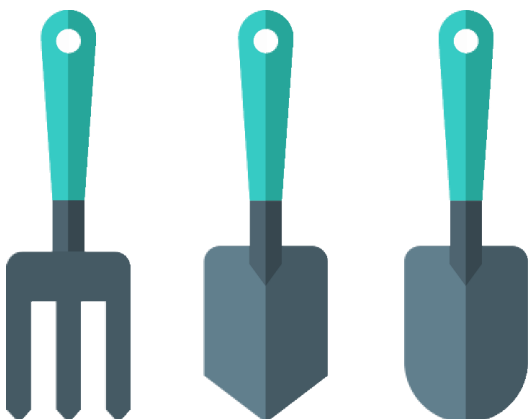
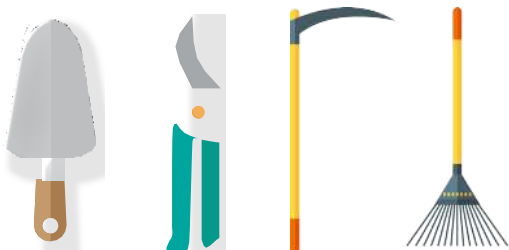
Herramientas Recomendadas



Pala Recta

Pala Regular

Bieldo



Principios fundamentales del método de agricultura biointensiva

- La doble excavación
- El uso de composta y abonos orgánicos
- La siembra cercana (uso intensivo del suelo)
- La asociación y rotación de cultivos
- El uso de semillas de polinización abierta
- El cultivo para la producción de composta
- La generación de carbono y calorías
- El cuidado integral

Con este método es posible obtener mayores rendimientos que con la forma tradicional de cultivo, además de que se enriquece paulatina y sostenidamente el suelo.

Camas biointensivas o de doble profundidad

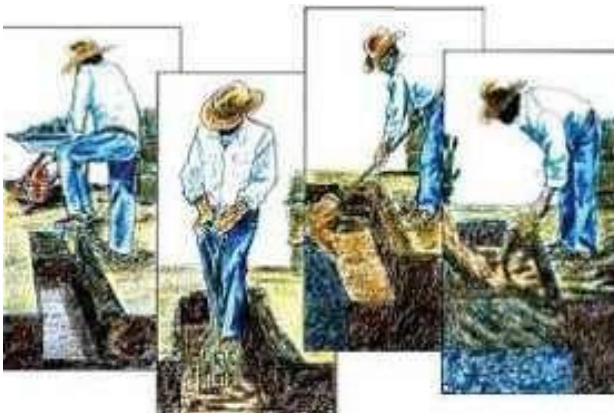
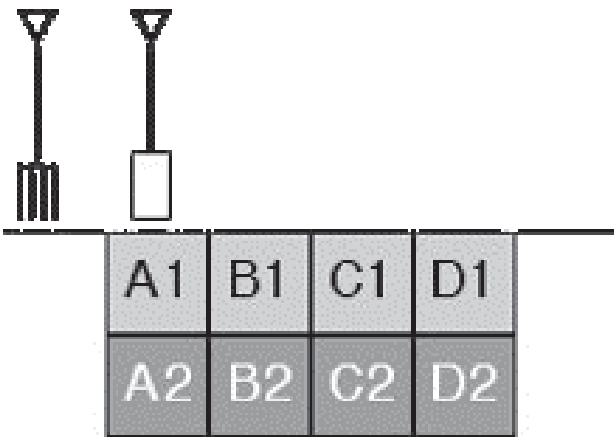
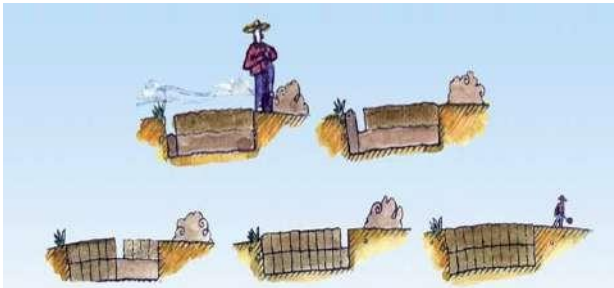
Son camas que se excavan 30 centímetros bajo la superficie del suelo y se elevan artificialmente otros 30 centímetros sobre la superficie del suelo, para lograr 60 centímetros de suelo franco para un óptimo desarrollo radicular y por ende del cultivo.

Doble excavación: Éste es el primero y uno de los más importantes principios del método de cultivo biointensivo, pues su práctica permite la entrada de aire al suelo, con lo que ayudamos a que la vida se desarrolle mejor y se retenga más agua para las plantas. En pocas palabras: la doble excavación nos ayudará a que cada cama sea como un enorme y esponjoso pastel vivo.





Los pasos para excavar...



Los pasos para excavar la cama de doble profundidad

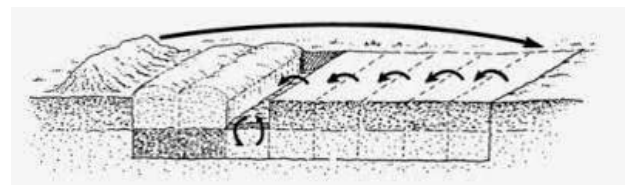
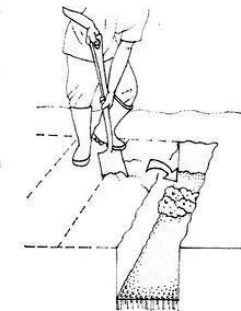
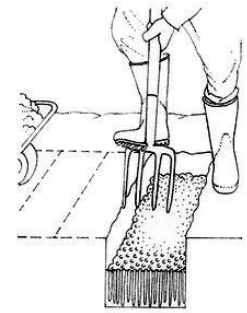
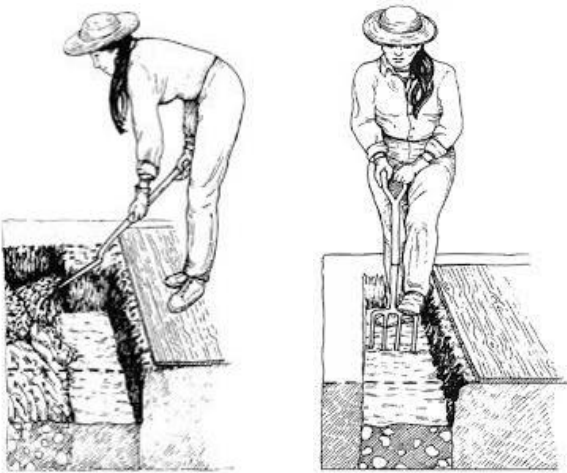
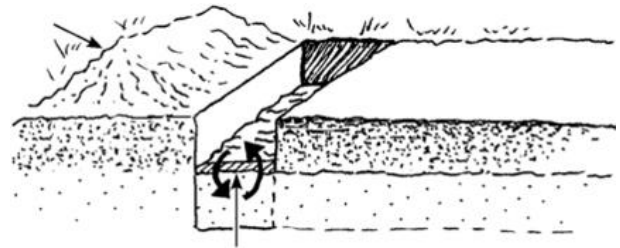
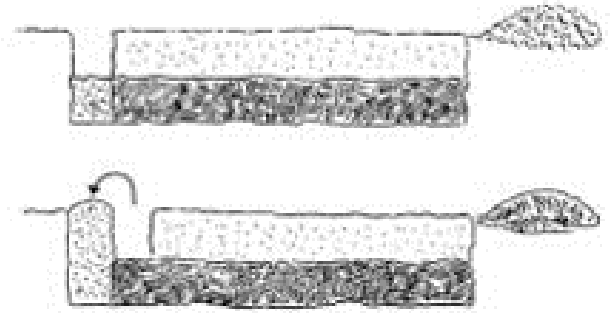
Para la doble excavación necesitamos una pala recta, el pico, el rastrillo, el cultivador largo y la tabla. Debemos ejecutar los siguientes pasos:

1. Cavar en un lado de la cama una zanja de 30 centímetros de profundidad y 40 centímetros de ancho; el largo dependerá de lo ancho de la cama. La tierra que se saca se coloca en las cubetas (aproximadamente siete), para después hacer la composta y los almácigos.
2. Aflojar la tierra del fondo de la cama con el biello jardinero a 30 centímetros de profundidad; si el suelo está muy seco o compacto se le puede agregar el agua necesaria.
3. Si es la primera vez que se realiza la doble excavación en la cama y la tierra es muy pobre en nutrientes y materia orgánica, se debe poner en el fondo de la zanja una capa de cuatro centímetros de composta o de un centímetro de estiércol maduro.





4. En los siguientes 30 o 40 centímetros, excavar otra zanja, y con la tierra de esta segunda zanja tapar la primera.
5. En la segunda zanja aflojar otra vez el fondo de la cama con el bieldo jardinero y repetir los pasos dos al cinco hasta terminar la cama.
6. Usar la primera tierra que se sacó y que metimos en las siete cubetas para la composta, los almácigos o para tapar la última zanja.
7. Nivelar la cama con el rastrillo.



8. Esparcir sobre la superficie de la cama siete cubetas de 20 litros con composta; si se tiene también agregar los abonos orgánicos recomendados.
9. Incorporar estos nutrientes picando con el cultivador largo o el rastrillo.
10. La cama está lista para sembrar o trasplantar.
11. Si no se va a sembrar o trasplantar ese mismo día, se recomienda regar la cama tres minutos a mano, imitando la lluvia, y se tapa con costales, tela o malla sombra.



Cama elevadas



Uso de composta y otros abonos

El objetivo de utilizar abonos es mejorar la calidad de nuestro suelo año con año, cuando fertilizamos la cama de cultivo. Muchos minerales y nutrientes los podemos encontrar en algunos tipos de abonos o en la composta, que es el mejor abono que podemos producir en nuestro huerto familiar biointensivo. Usaremos como abono estiércoles, fertilizantes orgánicos (de origen natural) y, de preferencia, composta.



El compost es un ingrediente de vital importancia para la sobrevivencia de las plantas, ya que les ayuda a oxigenarse, a mantenerse hidratadas y bien nutridas, más aún si está elaborado con buena parte de ingredientes orgánicos.



Como hacer una composta

Se pone una capa de vegetación seca de 10 centímetros, lo que equivale a cuatro cubetas de 20 litros. Se agrega una capa de vegetación verde o desperdicios de cocina de seis centímetros o dos cubetas de 20 litros. Se pone una capa de suelo de dos centímetros o sólo una cubeta de 20 litros.

Posteriormente se alternan las capas de materia verde, materia seca y suelo hasta llegar a poco más de un metro de altura. Se riega durante cinco minutos y los días siguientes, tres minutos.

Etapas en que se forma la composta

1. Elaboración, ya descrita.
2. Curado: La composta se fermenta y se percibe como se calienta.
3. Volteo: La temperatura de la pila de composta es menor a la del ambiente, por lo que se debe voltear para agregarle más oxígeno y que se degrade lo que no se descompuso en la primera etapa.
4. Maduración: La composta se vuelve a calentar y después baja su temperatura; es decir, se degrada lo que no se descompuso en la etapa de curado.
5. Almacenamiento. Después de que maduró la composta, se deja de regar y se almacena en cajones, cubetas, costales o se pone en la cama.

Siembra cercana

Una vez que la cama fue preparada con la doble excavación y abonada con composta y fertilizantes orgánicos, se encuentra lista para ser sembrada, ya que cuenta con nutrientes, textura, materia orgánica, está esponjosa y huele bien: ¡es una cama biointensiva!

La siembra cercana indica a que las plantas se siembran a una distancia menor a la que la agricultura comercial y tradicional recomiendan. Si la cama está bien preparada se aprovechará mejor el espacio. Se recomienda plantar a “tresbolillo” en forma de hexágono (como se muestra en la imagen), de manera que la distancia entre planta y planta sea siempre la misma; ésta variará según el tipo y la variedad de planta. Todas las plantas deben tener el mismo acceso a los nutrientes, además de que sus hojas se toquen para crear una “sombra viviente”.

Ventajas de esta siembra

- Reduce la evaporación
- Limita el crecimiento de malezas
- Impide la proliferación de plagas.
- Crea un microclima apropiado para la variedad sembrada.

Transplante Cercano



Rotación de Cultivos





Asociación de Cultivos



Lo mismo que sucede con la gente ocurre con las plantas: algunas se llevan muy bien y otras no anivel, por lo que no conviene sembrarlas juntas, pues no crecerían. Cuando una plántula está en edad de ser trasplantada establece relaciones cada vez más estrechas con las plantas que la rodean.

Estas relaciones son especialmente importantes entre las plantas adultas a medida que se van desarrollando de acuerdo con su tipo y variedad, esencias y aromas diferenciados.

Para asociar cultivos debemos Para asociar cultivos debemos

1. Buscar la vinculación adecuada de plantas, que mejore su sabor, tamaño o resistencia.
2. Evitar asociaciones inconvenientes de plantas, es decir, de la misma familia o que requieran el mismo tipo de nutrientes para impedir la competencia entre éstas y la pérdida excesiva de minerales en nuestro suelo. 3. Aprovechar las propiedades tóxicas o repelentes de determinadas plantas para proteger el huerto de insectos y plagas.
3. Tener dos cultivos diferentes al mismo tiempo en una misma cama nos proporciona dos cosechas y más alimentos en poco espacio. La asociación de cultivos beneficia a las plantas en materia de salud y crecimiento; nutrición y protección física; y control de insectos y plagas.
4. La mayoría de las hierbas medicinales y plantas aromáticas sirven para el control de plagas o insectos en el huerto, por lo que siempre debemos asociarlas o tenerlas alrededor o en lugares especiales en nuestro huerto. El tomillo, la mejorana, la hierbabuena, la menta, el romero, la albahaca, entre otros, por su olor repelen insectos y plagas, además de que mejoran el sabor de ciertas hortalizas.

Asociación:

- Remolacha o betabel, remolacha forrajera, espinaca, acelga, quínoa (Quenopodiáceas)
- Perejil, Zanahoria, apio, perejil, hinojo, cilantro (Umbelíferas)
- Girasol, salsifí, alcachofa, cardo santo, Lechuga, escarola (Compuestas)
- Cebolla, Ajo, cebolla puerro, poro, cebollinos (Aliáceas)
- Trigo, Maíz, arroz, cebada, trigo, avena, centeno, mijo, sorgo, pastos (Gramíneas)
- Tabaco, Jitomate, papa, chile, pimienta, berenjena (Solanáceas)
- Col, Brócoli, col, coliflor, colinabo, col rizada, berza, rábano, nabo, (Crucíferas-Brassicas)
- Frijol, chícharo, haba, habichuela, ejote, lenteja, soya, garbanzo, cacahuete, jícama (Leguminosas)
- Pepino, calabaza, calabacita, melón, sandía, chilicayota, chilacayote (cucurbitáceas)
- Camote, Campanilla (Convolvuláceas)
- Malva, okra y quimbombo (Malváceas)
- Albahaca, hierbabuena, menta, romero (Labiadas)
- Amaranto, quelite (Amarantáceas)
- Trigo sarraceno (Poligonáceas)
- Espárrago (Liliáceas)



Cultivo de Calorías

Uso de semillas de polinización abierta

Cuando un biólogo o ambientalista habla acerca de las especies en peligro de extinción, por lo común pensamos en animales y plantas silvestres; sin embargo, no sólo éstas se encuentran en ese estado. También las plantas cultivadas de las que depende nuestra alimentación están seriamente amenazadas.

La producción de muchos de nuestros alimentos depende de semillas híbridas, de unas cuantas variedades, las cuales son comercializadas por empresas transnacionales. Ciertamente los rendimientos son altos, pero los cultivos requieren grandes cantidades de agua, fertilizantes e insecticidas con costos cada vez más elevados, y los dos últimos causan más problemas al ambiente que beneficios.

En el método biointensivo utilizamos semillas de polinización abierta, las que empleaban nuestros abuelos para sus cultivos. Son conocidas en muchos lugares como criollas y nativas. Estas semillas son las que la naturaleza creó y, por tanto, son recursos naturales valiosos para los seres humanos, ya que nos proporcionan alimentos. Por eso es importante

su uso y conservación. Además, muchas de ellas son patrimonio de las naciones, como el maíz, que es capital natural y cultural.

Para producir nuestras semillas debemos:

1. Cuidar que la cama esté bien hecha con el doble excavado, tenga composta suficiente y las mejores plántulas.
2. Seleccionar con cuidado las mejores plantas de la cama, las más sanas, vigorosas y frondosas, que hayan germinado mejor y más pronto, que sean más resistentes a las plagas, el calor y la falta de agua.
3. Dedicar al menos cinco plantas de cada especie para producir semillas con la fuerza para diversificarse, a fin de asegurar la diversidad genética.
4. Cuidar las plantas seleccionadas con más esmero, ponerles estacas, dejarlas crecer, florecer y que formen la semilla. Las flores y las semillas deben estar secas, por lo que al regar hay que evitar mojarlas.
5. Procurar que la cosecha sea en un día seco y soleado. 29 El huerto familiar biointensivo.
6. Poner la semilla en una malla de alambre o papel absorbente, colocarlo en un lugar seco, tibio y aireado por cinco días a la sombra.
7. Guardar la semilla seca y limpia en un frasco con tapón de rosca bien cerrado en un lugar fresco y seco. Para proteger la semilla del calor y la humedad, introducir en el frasco una pequeña bolsa de cenizas blancas de madera.
8. Anotar en una etiqueta o papel el nombre del cultivo, su variedad y fecha de cosecha, y colocarla dentro del frasco.

Si atendemos estas sencillas instrucciones, además de intercambiar semillas con amigos o vecinos, y observar cuidadosamente el proceso, no necesitaremos comprar semillas para producir nuestros alimentos. Al guardar semillas de una planta híbrida nunca estará seguro de los resultados, nunca sabrá qué clase de planta crecerá, no se reproduce de la misma manera que las semillas originales.

Cultivos para la producción de composta

Para que nuestro huerto familiar biointensivo siempre tenga suficiente materia orgánica y nutrientes, así como una buena estructura en el suelo, debemos abonarlo con composta, la cual podemos elaborar a partir de ciertos cultivos y tenerla permanentemente disponible.

La elaboración de composta requiere de suelo y

materias verde y seca. La mayoría de las hortalizas proporcionan en pocas cantidades estas materias. Por ello se sugiere sembrar algunas leguminosas y cereales de los que aprovechemos las semillas como alimento y los tallos y hojas como ingredientes para la composta.

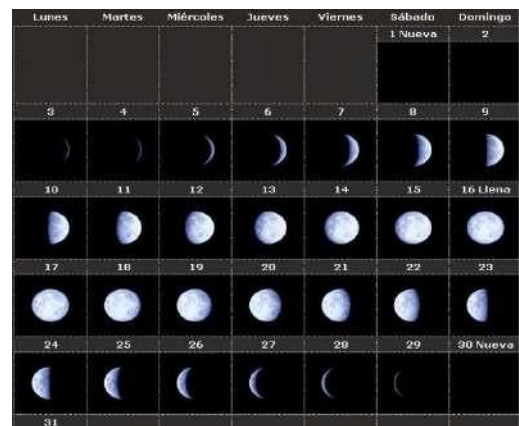
Los cultivos para materia seca se cosechan hasta su ciclo final, cuando ya necesitamos coleccionar la semilla. Lo recolectado, incluidos los tallos y hojas secas, lo guardamos en un lugar protegido de la lluvia y seco, para cuando cosechemos cultivos para materia verde tener suficiente materia seca para producir nuestra composta. Los cultivos para materia verde se cosechan, como su nombre lo dice, cuando están verdes, o sea inmaduros.

Este tipo de cultivos deben cosecharse en plena floración, antes de que comiencen a dar frutos, para que los nutrientes se queden en las plantas y puedan posteriormente incorporarse en la composta.

Cuidado integral

El octavo principio del método biointensivo consiste en integrar todos sus fundamentos. La correcta aplicación de cada uno de ellos potenciará los beneficios: alta productividad en pequeños espacios; ahorro de agua, energía y fertilizantes; uso de abono orgánico; y salud y fertilidad del suelo.

Debemos realizar todos los principios sin excepción, de lo contrario el método no funcionará óptimamente y los resultados serán contraproducentes, incluso desastrosos, para el suelo. Si sólo usamos alguno o varios de los principios, quizá obtengamos buenos resultados en un inicio, pero en una o dos temporadas de cultivo es posible que el suelo se agote. En suma, cuidado integral significa seguir fielmente y combinar los principios del método biointensivo para que nuestro huerto nos proporcione alimentos abundantes y saludables para la familia.





Tema III

Identificación de Plagas Hortícolas

Identificación de Plagas Hortícolas

Presentación

Ponemos a la disposición de técnicos y promotores, esta guía técnica para facilitar la identificación de las plagas de los cultivos, el ciclo de la plaga en que hacen sus mayores daños y el ciclo de cultivo donde es más afectado.

Estos son conocimientos muy necesarios y muy valiosos a la hora de tomar decisiones acerca de qué hacer en cuanto al manejo de las plagas.

Esperamos sea de mucha utilidad en el campo mismo, para conocer cuál es el hábito alimenticio de la plaga y cual es vulnerabilidad de esta para ser eficaces en su control.

Como productores ecológicos hacemos uso de una gama de medidas que no tengan repercusiones negativas en la salud humana, vegetal y animal, así como en el ambiente.

La identificación y el conocimiento que tengamos de las plagas es clave para su manejo.

Introducción

Es escaso aun el conocimiento que poseemos sobre los insectos, son más las especies desconocidas que las que pretendemos conocer.

Son innumerables los insectos que se están reconociendo como benéficos, tanto por ser depredadores como parásitos y parasitoides de otros insectos plagas.

Esto significa que grande el compromiso nuestro como agroecólogos de observar, experimentar, sistematizar y difundir todas las experiencias que podamos recabar.

En esta guía conoceremos que convierte a los insectos en plaga, su metamorfosis, las partes de la planta que atacan, sus hábitos alimenticios y las plagas que son clave a cada cultivo.

Objetivos

Que los usuarios de esta guía puedan con facilidad reconocer las plagas de cada cultivo, en que ciclo de su vida producen daños a los cultivos y en que ciclo del cultivo este es más afectado.

Contenidos

- > Que son las plagas insectiles

- > Metamorfosis
- > Como se agrupan por sus hábitos alimenticios
- > Como se agrupan por la parte de planta que atacan
- > Cuáles son las plagas más comunes a los cultivos
- > Clasificación de las plagas por familia
- > Plagas más comunes a los cultivos Plagas clave por cultivo

¿Qué son los insectos?

Los insectos son animales invertebrados que presentan las siguientes características: Cuerpo dividido en 3 regiones: cabeza, tórax y abdomen; 3 pares de patas que salen del abdomen; Alas en número de 2 a 4; exoesqueleto formado de quitina; 2 antenas en la cabeza; Ojos simples y compuestos; Respiración traqueal a través de estigmas en el abdomen; metamorfosis completa o incompleta.

Metamorfosis

La metamorfosis son los cambios que sufre un insecto para llegar a su fase adulta. Hay 4 tipos de metamorfosis, pero usualmente nos referimos a 2

1. Ametabolo: Sin cambios marcados
2. Paurometabolo: Gradual
3. Hemimetabolo: Incompleta
4. Halometabolo: Completa

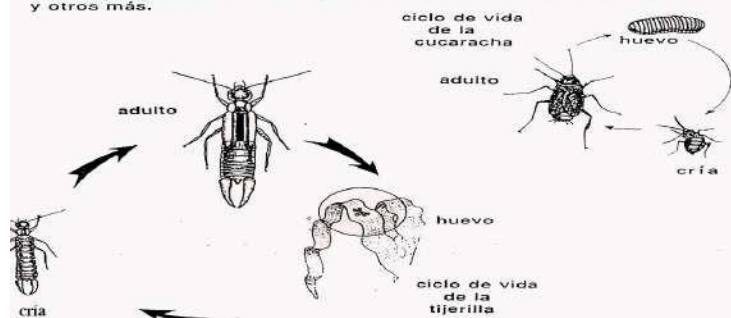
Metamorfosis sencilla: huevo, ninfa o juvenil y adulto. La ninfa es igual al adulto en forma y alimentación, pero con las alas no desarrolladas (chapulines, grillos, pulgones y chinches).

Metamorfosis completa: huevo larva, pupa y adulto. En estado de larva es diferente en forma y tipo de alimentación al adulto, en el estado de pupa se inmoviliza en una bolsa para transformarse en adulto (mariposas, abejas, moscas, hormigas).

Metamorfosis sencilla

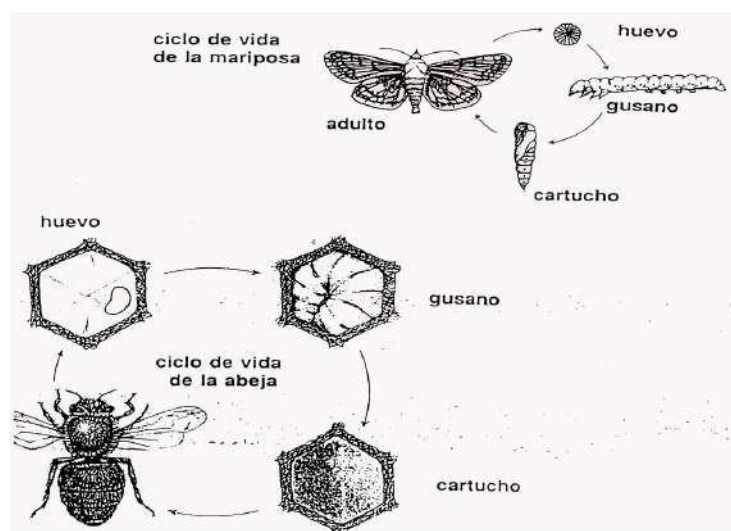
Hay otro grupo de insectos que después que la madre puso los huevos, se vuelven pequeñas crías, que van creciendo hasta llegar a adultos sin pasar por gusano ni por cartucho. Las crías de estos insectos se parecen a sus padres aunque no han desarrollado sus alas completamente.

Como ejemplo tenemos: las tijerillas, las chinches, cucarachas, grillos y otros más.

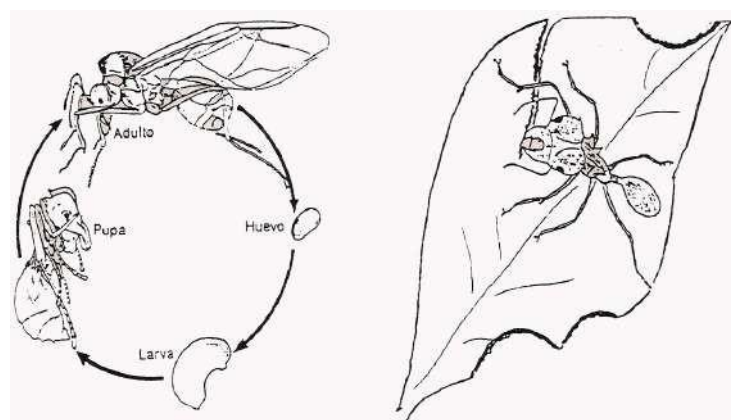


El conocimiento de la vida de los insectos plaga nos permite saber cuando son más débiles para combatirlos.

Metamorfosis Completa



Metamorfosis del zompo



Agrupación de las plagas de acuerdo a su forma de alimentarse

Las plagas se agrupan de acuerdo a su forma de alimentarse, esto determina el tipo de daño que hacen al cultivo.

Conocer estos aspectos es determinante para a su vez determinar la estrategia de manejo de la plaga. La forma de alimentación de las plagas obedece a la forma de su aparato bucal.

Tipos de aparato bucal

Los insectos poseen diferente tipo de aparato bucal, esto determina la forma de alimentarse:

- > Masticador, poseen estructuras para cortar y masticar (chapulines, escarabajos, hormigas, orugas).
- > Raspador chupador, raspan la epidermis y chupan la savia que exuda (trips).
- > Picador chupador, poseen un tubo con el que pican la epidermis de la planta o piel animal y extraer savia o sangre (chinches, pulgones, piojos, zancudos, pulgas y algunas moscas).
- > Sifón, es un aparato bucal muy especializado, es un tubo enrollado el cual desenrollan metiéndolo comúnmente en una flor (mariposas).

Aparato bucal de las plagas picadoras chupadoras, succionadoras de savia

Los insectos poseen diferente tipo de aparato bucal, esto determina la forma de alimentarse:

- > Coccidos o cochinillas
- > Bemisia o mosca blanca
- > Afidos o pulgones
- > Empoasca o saltahojas
- > Acaros o arañitas
- > Chinches

Plagas cortadoras masticadoras

- > Plusias o medidores
- > Heliothis o gusanos del fruto
- > Spodoteras o cogollero
- > Agrotis o cuerudos

- > Aeollus, feltia o gusano alambre
- > Pieris o gusanos de la col
- > Plutella o palomilla dorso de diamante
- > Phillophaga o gallina ciega
- > Epilachna o conchuelos
- > Diabroticas o tortuguillas

Detalle de aparato bucal de plaga picadora chupadora, hemíptera



Mosca blanca, chupadora, se producen mas de 10 generaciones al año, afecta tomate, chile dulce



Empoasca sp. o saltahojas, chupadores y transmiten toxinas que producen de enrollamiento de las hojas



Thrips o piojillos, son minúsculos poseen una tizereta, transmiten el virus bronceado del tomate (TSWV)



Detalle del aparato bucal de plaga masticadora, coleóptera



Heliothis, gusanos del fruto, ataca tomate, chile, maíz, algodón



Spodoptera exigua o gusano de los frutos, ataca hojas dejando las nervaduras y frutos como tomate, chile, sandía mientras que plusias y heliothis son más importantes en tomate y chile.



Agrotis segetum o gusanos grises cuerudos, atacan el cuello de las plantas



Phillophaga sp. o gallina ciega, se alimenta de raíces provocando severos daños.



Barrenadores, excavadores túneles

- > Liriomyza o minador.
- > El asmpalpus lignosellus o barrenador.
- > Diaphania o Barrenador de tallos.

Aparato bucal de espiritrompa o sifón, lo desenrollan al alimentarse, solo la familia micropterigidae posee capacidad masticadora y puede eventualmente ser plaga



Como se agrupan según la parte de la planta que atacan

- > Plagas del suelo
- > Plagas del follaje
- > Plagas del tallo
- > Plagas del fruto

Plagas del suelo

- > Gallina ciega (Phillophaga spp.)
- > Gusano alambre (Aeolus spp.)
- > Falso medidor (Epitragus spp.)
- > Alfilerillo (Diabrotica spp.)
- > Coralillo (Ellasmopalpus lignosellus)
- > Cuerudo (Feltia subterranea)
- > Cortadores (Agrotis spp.)

Plagas del follaje

- > Pulgones (Aphis spp.)
- > Tortuguillas (Diabrotica spp.)
- > Falso medidor
- > Mosca blanca (Bemisia spp.)
- > Minador (Liriomyza spp.)
- > Crisomélidos (Epilachna spp.)
- > Palomilla dorso de diamante (Plutella Xilostella)
- > Saltahojas (Empoasca spp.)
- > Piojillo (thrips spp.)

Plagas del tallo

- > Barrenador del tallo (*Diaphania nitidalis*)
- > Barrenador del tallo (*Ellasmopalpus lignosellus*)

Plagas del fruto

- > Medidores (*Trichoplusia* spp.)
- > Mosca de la fruta
- > Elotero (*Heliothis* spp.)
- > Gusano del fruto o cogollero (*Spodoptera* spp.)
- > Barrenador de la mazorca (*Helicoverpa* spp.)

Clasificación de las plagas por familia

- > Coleóptera: Escarabajos, picudos
- > Lepidóptera: Mariposas, polillas
- > Díptera: Moscas, mosquitos
- > Himenóptera: Avispas, abejas, hormigas
- > Hemíptera: Chinchas, chicharras, áfidos, escamas
- > Thysanoptera: Trips
- > Ortóptero: Saltamontes y grillos
- > Siphonaptera: Pulgas
- > Odonata: Caballitos del diablo, libélulas
- > Dermáptera: Tijeretas
- > Anoplura: Piojos



Plagas mas comunes a los cultivos

Familia	Especie	Plagas que favorecen
Umbelliferae	Apio, perejil, zanahoria	Pulgones (Aphidae)
Lilliaceae	Espárragos, ajo, y cebolla	Pulgones (Aphidae) Tortuguilla (<i>Diabrotica</i> sp.) Trips (<i>Thrips</i> sp.)
cucurbitaceae	Melón, zapallo, pepino, ayotes	Gusano barrenador (<i>Diaphania</i> spp.) Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)
cruciferae	Repollo, coliflor, nabo, rábano, berro, brócoli	Polilla de la col (<i>Plutella xylostella</i>) pulgones de la col (<i>Brevicorye brassicae</i>)
solanaceae	Chile, berenjena, tomate	Mosca blanca (<i>Aleurotracholus trachoides</i>) saltahojas (<i>empasca</i> spp.) Minador de la hoja (<i>Liriomyza trifolii</i>)



Plaga clave por cultivo

Cultivo	Plagas que favorecen
Cebolla	Trips <i>tabaci</i> <i>Spodoptera sunia</i> <i>Spodoptera exigua</i>
Chile	<i>Anthonomus eugenii</i> <i>Heliothis virescens</i> <i>Helicoverpa zea</i> <i>Spodoptera</i> spp.
Tomate	<i>Bemisia tabaci</i> <i>Heliothis virescens</i> <i>Helicoverpa zea</i> <i>Spodoptera</i> spp.
Cucúrbitas	Ninfas de trips <i>Diaphania</i> spp. <i>Aphis gossipii</i> <i>Spodoptera</i> spp. <i>Tetranychus</i> spp.

BIBLIOGRAFÍA

Principales plagas de los cultivos, boletín técnico, Hernández Pavón Otilia, 2004, Honduras. Guía Práctica para la identificación y el manejo de las plagas, Barrios Fernando et al http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/download/14704/15532 Identificación de insectos plagas en cultivos hortícolas, Forlín Ana María,



Tema IV

Elaboración y Aplicación de Bioplaguicidas

Elaboración y aplicación de Bioplaguicidas

Ley del factor limitante de Justus Von Liebig: "Establece que el Rendimiento de un cultivo está determinado por el factor limitante"

Presentación

Se presenta este boletín técnico sobre elaboración de los bioplaguicidas, para que técnicos (as) y promotores (as) agrícolas de las comunidades que acompaña Fundación Simiente cuenten con este recurso como apoyo para impartir las capacitaciones al resto de la población socia.

Este es un recurso que han demandado estos equipos ya que formulaciones y dosificaciones de estos productos elaborados no son fáciles de retenerlos.

Contar con este apoyo facilita la elaboración de insecticidas como de fungicidas elaborados a partir de productos orgánicos.

No impactar negativamente en el ambiente es cada vez más una necesidad sentida por la población, por lo que es imperante reforzarnos en estos conocimientos y poder compartir resultados.

Introducción

Jean Dorst, en su libro "Antes que la naturaleza muera", afirma: "Nadie osará ingerir cantidades diez o cien veces superiores a las prescritas por el médico para que el remedio actúe diez o cien veces más rápido; esto es, sin embargo, lo que el hombre ha hecho con los plaguicidas".

Esta cita hace referencia no solamente a plaguicidas químicos, debemos considerar que incluye cualquier producto que usemos desmedidamente, por lo que aun con los productos orgánicos debemos observar especial cuidado para elaborarlos y usarlos.

Es por ello la necesidad de contar con boletines que nos permitan consultar cantidades, medidas en el proceso de elaborar y aplicar plaguicidas orgánicos. Existe ya un conocimiento que se ha ido acumulando en el tema de los pesticidas orgánicos, este conocimiento proviene de diferentes partes del país inclusive de intercambios y sistematizaciones que han hecho compañeros y (as) de otros países centroamericanos.

Recogemos en este boletín mucha de esa experiencia acumulada y sistematizamos la que se ha ido validando en el trabajo que hacemos acompañando a productoras y productores de la zona sur de Honduras.

Objetivos

Apropiarnos de métodos de elaboración de plaguicidas, de sus formas de aplicación, de los niveles críticos de la plaga, para ejercer un mejor control sobre ellas.

Contenidos

- > Pérdidas de las cosechas por plagas
- > Los primeros insecticidas botánicos
- > Concepto de plaga
- > Clasificación de los plaguicidas
- > Origen de los materiales que usamos para elaborar plaguicidas
- > Efecto de las plantas en las plagas
- > Formas de preparados de los extractos botánicos
- > Formas de aplicación
- > Nivel crítico o umbral económico de las plagas
- > Equipo apropiado para la aplicación bioplaguicidas
- > Recetas de insecticidas orgánicos
- > Recetas de fungicidas orgánicos



1. Pérdidas de las cosechas por plagas:

A nivel mundial se estima que, las pérdidas por efecto de las plagas son del 51 por ciento

- > 15% por insectos y artrópodos
- > 13% por malezas

- > 13% por patógenos
- > 10% en pos cosecha

Categorías de las pérdidas:

- Bajo rendimiento: la plaga afecta de tal manera que la planta no puede alcanzar su potencial de rendimiento
- Baja calidad: el efecto de la plaga en la calidad del producto (estética o alimenticia) que resulta en rechazo o bajos precios del producto
- Costo de manejo: el costo directo por la compra de equipo e insumos en la presencia de una plaga y el costo indirecto por el efecto en el ambiente y la salud humana

2. Los primeros insecticidas botánicos

- > Nicotina y Nicotinoides, Neonicotinoides
- > Piretrina y piretroides
- > Azadiractina

La Nicotina

Ha sido aislada de numerosas plantas, pero, comercialmente tiene 2 fuentes principales; el tabaco (*Nicotiana tabacum*) y la nicotiana rústica.

Nicotinoides

Los nicotinoides son una de las más nuevas clases de insecticidas con un nuevo modo de acción. Anteriormente se los ha denominado nitroguanidinas, neonicotinilos, neonicotinoides, cloronicotinas, y más recientemente como cloronicotinilos.

Los nicotinoides son similares a, y modelados a partir de la nicotina natural. Los nicotinoides actúan sobre el sistema nervioso central de los insectos, causando un bloqueo irreversible de los receptores pos sinápticos nicotérgicos de la acetilcolina.

Las piretrinas

Son compuestos naturales que tienen propiedades de insecticidas y que se encuentran en el extracto de piretro de ciertas flores de crisantemos. Las piretrinas se usan a menudo en insecticidas para uso doméstico y en productos para controlar insectos en animales domésticos o en el ganado.

Azadiractina

Del árbol del neem, de los frutos y las hojas se aísla la sustancia activa que es la azadiractina, la cual está acompañada de otras 2, la solanina y la nimbina, su efecto sobre los insectos es como repelente, anti alimentario, esterilizante y regulador

del crecimiento.

Su eficacia está comprobada para unas 160 especies de insectos plaga: mosca blanca; spodoptera; mociis; heliothis; diabrótica; trichoplusia; queifeira; chinches; áfidos; minadores; trips; ácaros; plagas de animales domésticos, etc.

3. Plaga

Es la población de un organismo que crece hasta causar un daño económico importante en el cultivo.

Plaguicida

Es un compuesto que inhibe actividades fisiológicas de una plaga o causa la muerte de la misma, para suprimirla a niveles de equilibrio.

4. Clasificación de los plaguicidas

Estos se clasifican de acuerdo al tipo de organismos que controlan:

- Insecticidas
- Fungicidas
- Molusquicidas
- Nematicidas
- Bactericidas
- Rodenticidas
- Otros

5. Origen de los materiales que usamos en la preparación de los plaguicidas naturales

Origen vegetal:	Plantas (Planta entera, Raíz, Tallo, Hojas, Inflorescencia) Derivados de las plantas (Extractos, aceites) Residuos (Tortas de semillas, Harinas de granos)
Origen animal:	Leche, Orina, cebos
Otros:	Jabón, Detergente, gas



6. Efecto de las plantas en las plagas

Insecticidas	Utilizados para el control de plagas insectiles, generalmente actúan a nivel de sistema nervioso
Fungicidas	Tienen un control sobre los hongos
Bactericidas	Inhibe el crecimiento de bacterias
Viricidas	Inhibe el desarrollo del virus por la eliminación del agente vector
Nematostático	Inhiben el crecimiento o desarrollo de los nematodos
Rodenticidas	Para el control de roedores, principalmente ratas y ratones
Repelente	Poseen sustancias que alejan alas plagas por sus olores y colores
Atrayente	Atraen a la plaga por el olor o sabor, son usados como cebos o trampas
Agente Morfogénico	Son sustancias que ocasionan alteraciones en el desarrollo o fisiología de huevos, larvas, pupas y adultos
Antialimentario	Inhiben la alimentación normal del insecto, afectando el sistema digestivo
Inhibidor del crecimiento	Al entrar en el cuerpo del insecto interfiere en la actividad de muda y le causa la muerte
Trampa	Plantas usadas para atraer plagas, evitándose lleguen a los cultivos
Molusquicidas	Para el control de moluscos, principalmente babosas
Herbicida	Inhiben la germinación o crecimiento de las malezas
Abono	Contienen nutrientes importantes para el desarrollo del cultivo



7. Formas de preparación de los extractos botánicos

Extracto acuoso	Moler o machacar la parte de la planta seca o fresca, se deja reposar en agua por 12 horas, se remueve y cuele, se le agrega el agua para su aplicación
Extracto orgánico	Etanólico, metanolico, alcohólico, machacada la parte de la planta se le agrega el solvente y se tapa por 6 horas
Extracto crudo	Se prepara con material fresco, se destila en poca agua
Pulverizado	Se pone a secar en sombra el material a usar se machaca o muele hasta obtener polvo
Aceite por aspersión	La parte de la planta que mas contiene aceite, generalmente semillas se prensan hasta obtener aceite
Aceite por destilación	La parte de la planta que mas contiene aceite, generalmente semillas se les aplica un solvente orgánico en un aparato de destilación
Planta seca	Se recolecta el material y se seca en sombra
Fermentos	Los mas utilizados en el campo, de machacan o mueles las plantas y se dejan reposar por varios días.

8. Formas de aplicación

Aspersión al follaje	Los extractos botánicos son aplicados al follaje usando aspersoras
Aspersión al suelo	Los extractos botánicos son aplicados al suelo usando aspersoras
Fumigación	Control, de plagas por efecto del humo que se produce al quemar la plantas frescas o secas
Pulverización	La planta seca y molida es esparcida manualmente sobre el cultivo

Pulverización	Se usa masa de maíz con melaza, cáscaras de cítricos y se le adiciona la planta o extracto insecticida
Incorporada al suelo	La planta o polvo de la planta insecticida se incorpora al suelo para control plagas del suelo
Sembrada	Se siembran las plantas repelentes cerca o alrededor del cultivo
Mulch	Se colocan como colchón la planta seca o fresca para proteger el cultivo

9. Efecto de las plantas en las plagas

El nivel crítico no es igual para cada cultivo, ni para cada fase fenológica del cultivo, las valoraciones se han hecho a nivel experimental, más que a nivel de áreas de producción, por lo que cada técnico y productor deben experimentar para establecer el nivel crítico de acuerdo a las poblaciones de enemigos naturales, hospederos, época del cultivo, fase fenológica y otras variantes.

Nivel crítico para gallina ciega

- Tome medidas de control si el resultado del muestreo da 0.5 larvas por muestra o más, se toman 4 ó 5 muestras por manzana de 30x30 x30 cm.
- La gallina ciega inicia su ataque al inicio del invierno.

Nivel crítico para mosca blanca

El nivel crítico para mosca blanca en cada lugar va a estar determinado por la importancia de este insecto como vector de geminivirus y crínivirus, y no por su efecto como un simple chupador. En cucúrbitas, mosca blanca no necesariamente constituye un vector importante de virosis, como ocurre en solanáceas como tomate y chile.

Pautas para el manejo mosca blanca

1. Elimine hospederos alternos de ambos vectores de los alrededores por lo menos 15 días antes de la siembra.
2. Siembre sin rastrojos en el vecindario.
3. Utilice plástico plateado en las camas para repeler chupadores.
4. Utilice trampas amarillas pegantes (Lámina 10, fotos 3.23 y 3.26).
5. Planifique las siembras considerando la dirección del viento.
6. Mantenga el cultivo y sus alrededores libres de malezas todo el tiempo.

7. No permita escalonamientos mayores al mes y medio entre lotes contiguos.
8. Utilice productos selectivos para el control de chupadores y rótelos adecuadamente.
9. Libere enemigos naturales como mariquitas y león de áfidos o crisopa.
10. Utilice niveles críticos para tomar decisiones de acción contra chupadores.
11. Utilice insecticidas a base de nim durante la etapa de cosecha.
12. Si tiene una situación de resistencia a insecticidas no aumente dosis ni frecuencia de aplicación, más bien utilice Xedex u otro detergente a dosis de 1 gr/litro.

Nivel crítico para diafania spp

El nivel crítico es de 25 larvas de *D. hyalinata* en 50 plantas en la etapa de prefloración y de 5 larvas en 50 plantas en fructificación para cultivos de venta local. Para exportación los niveles tolerables son más bajos. El nivel crítico para *D. nitidalis* es de 3 larvas en 50 plantas en prefloración y de 1 larva en 50 plantas en fructificación (Trabanino, 1998).

Nivel crítico para spodoptera spp

En etapa prefloración 50 larvas en 50 plantas y en fructificación 10 larvas en 50 plantas. Bajo sistema de ciclo de vida las larvas no deben llegar a pupas en prefloración y no deben pasar de 2do. instar en fructificación.

De acuerdo a ciertos productores de Comayagua, también se puede seguir un nivel crítico para tomar acción contra larvas pequeñas en base a posturas de huevo encontradas. Dicho nivel es de 4 posturas.

Nivel crítico de minador de la hoja

La incidencia de minador de la hoja pocas veces afecta de manera directa la cosecha, a menos que la misma sea un producto de follaje, como lechuga u ornamentales, o que el cultivo pierda su follaje por el ataque de minadores durante esta etapa. Sin embargo, los minadores pueden tener un efecto indirecto en el rendimiento, por reducción del área foliar del cultivo. Su principal efecto es un efecto cosmético porque el daño es muy notorio, lo que tiende a provocar acciones drásticas e inmediatas, muchas veces innecesarias.

Aplique cuando más del 20 por ciento del área foliar de un cultivo esté afectada. De siembra a trasplante, la literatura reporta niveles de 0.25 minas por hoja y 0.15 minas por hoja durante fructificación.

10. Equipo apropiado



Vestimenta inapropiada para la aplicación de plaguicidas.



Vestimenta apropiada para la aplicación de plaguicidas.



Equipo necesario en la aplicación de plaguicidas



De turbulencia o cónicas



De abanico o de hendidura



Deflectoras o de espejo

Tipos de Boquillas usados en la aplicación de plaguicidas

11. Recetas de bioplaguicidas

- I. Chile picante
- II. Ajo
- III. Aceite y detergente
- IV. Neem o praam
- V. Tabaquina
- VI. Sulfocalcico
- VII. Copercal

Chile Picante

La actividad del chile en los insectos plaga es diversa, desde repelencia, antialimentaria e inhibición del crecimiento, hasta insecticida de contacto, además de actuar como sinergista, e inhibir el desarrollo de virus.

Plagas que controla el chile picante:

- Pulgones (Homoptera aphidae)
- Catarinita de la papa (Coleoptera coccinellidae)
- Gorgojo del arroz (Coleoptera curculionidae)
- Gorgojo del frijol (Coleoptera bruchidae)
- Gallina ciega (Coleoptera)
- Larva del repollo (Lepidoptera pieridae)
- Gusano cogollero (Lepidoptera noctuidae)
- Gusano bellotero (Lepidoptera noctuidae)
- Gusano medidor (Lepidoptera)
- Gusano peludo (Lepidoptera arctiidae)
- Hormigas (Himenoptera formicidae)
- Chicharritas (homoptera)
- Chinchas
- Mosca blanca

En cuanto a recetas de chile picante en granos almacenados encontramos que para proteger maíz y frijol almacenado del daño de insectos se usa el chile entero, en polvo y quemado. El frijol almacenado con tierra seca, pulverizada con chile, protege por varios meses, sin sufrir grandes daños por insectos.

En cada costal de maíz o frijol se introducen 12 chiles, envueltos en tela, para evitar el daño de gorgojos.

Si lo que se desea es repeler venados y conejos, la capsicina es una oleoresina de *Capsicum* spp. que se encuentra en el mercado de Estados Unidos de América como "Hot sauce animal repellent" al 2.5 por ciento, y se usa para repeler venados y conejos en la dosis de 200 gramos de este producto en 350 litros de agua, aplicado al follaje.

Insecticidas a base de ajo

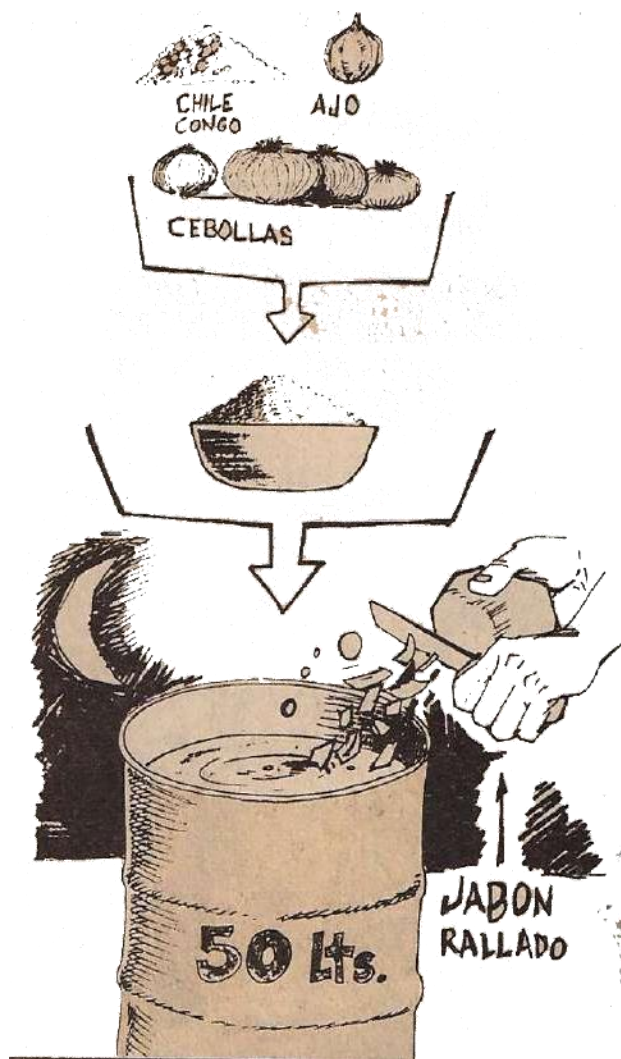
Para el control de chinchas y mosca blanca, se machaca una cabeza de ajo *A. sativum*, una cebolla *A. cepa* y 120 gramos de chile en 30-35 mililitros de

aceite de cocina y se adiciona un litro de agua. Esto se diluye en 19 litros de agua para aplicar al tomate, contra chinchas, mosca blanca, "maya" y "langosta medidora".



Elaboración pesticida de ajo, chile, cebolla y jabón:

Se muelen 2 libras de chile pico de pájaro, 1 cabeza de ajos y 4 cebollas, se agregan a 50 litros de agua y se deja reposar una noche, se le agrega media barra de jabón supremo, para mayor adherencia al cultivo, se cuela y aplica con una bomba de 16 litros.



Elaboración de insecticida de Neem (*Azadirachta indica*) Se despulpan y lavan las semillas, luego se pilan y se muelen. Se usan 20 gramos de semilla molida por litro de agua, se cuela y listo.



Se usan 20 gramos de semilla molida por litro de agua, se cuela y listo para usarse



Insecticida natural

Se muele 4 onzas de apazote, albahaca, hierbabuena, zacate limón y zorrillo, se mezclan bien se cocinan por 20 minutos en 3 litros de agua, se usa 1.5 litros por bomba de 16 litros.

Insecticida de praam o paraíso (melia azadarach)

Se utiliza 1/2 libra de hojas de paraíso, 1/2 libra de



semillas de paraíso y 50 cc de detergente.

Para la preparación se muelen o machacan los ingredientes, se le agregan 4 litros de agua, se deja destilar por 12 horas. Se aplica 1 litro por bomba de 16 litros.

Tabaquina

Es un insecticida natural preparado a partir de residuos de tabaco (picadura o polvo rapé). controla

insectos de cuerpo blando (larvas de lepidópteros, mosca blanca, trips, áfidos, pulgones).

El tabaco puede ser portador del virus del mosaico del tabaco (TMV). Para evitarlo, se le aplica cal, media hora antes de utilizarlo, para desactivarlo, a razón de 10g/L de tabaquina, con esta concentración se alcanza un PH de 12 o superior, lo que desactiva los virus y libera la nicotina.

Para prepararla se necesitan; 2 libras de tabaco, 4 litros de agua, 200 gramos de hidrato de cal (cal viva).

Se desmenuza el tabaco y se pone a hervir en los 4 litros de agua, se deja enfriar y se agrega agua hasta completar 20 litros, se le agrega la cal a razón de 10 gramos por litro de tabaquina. Las aplicaciones pueden hacerse de 6 a 8 días.

Insecticida para el control de zompopos

Para su preparación es necesaria; 1 barra de jabón supremo, 1 botella de gas, 1/2 libra de cal, 16 litros de agua.

Se deshace el jabón y la cal, luego se revuelven con el gas y el agua y está listo para aplicarse. Las aspersiones pueden hacerse cada 4 días en los caminos donde circulan los zompopos obreros.

Solasol, molusquicida, para el control de babosas y caracoles

El principio activo de la planta huevos de paloma (*Solanum globiferum*) la solasolina, es un alcaloide que contiene la planta en cantidad de 1.8 a 2 por ciento.

Para su reparación los frutos se cosechan pintones, se trituran de forma manual y se secan al aire, luego se muelen para convertirlos en polvo, colocar 100g de polvo/L de agua por 8 horas, se deja decantar y se filtra con un tamiz, se aplica con aspersora.

Insecticida de aceite más jabón

Para su preparación se necesitan; 50 cc de detergente en polvo, 75 cc de aceite comestible, una botella desechada de 3 litros y Agua.

Se mezclan bien los 3 ingredientes. Se usa esta cantidad para una bomba de 16 litros.

12. Fungicida sulfocálcico

Para su preparación se necesitan; 1 libra de azufre, 4 libras de cal y 7 litros de agua.

Se hierve el agua por 30 minutos, se le agrega el azufre y la cal. Se bate continuamente por 30

minutos (cambia de color, de amarillo a púrpura). Dejar reposar por 30 minutos, luego se llenan las botellas. Es recomendable usar 125 a 250 cc por bomba de 16 litros.

Fungicida copercal

Para su preparación se necesitan; 1 libra de cal, 1 cucharada de cobox, 2 galones de agua.

Se mezclan bien los 2 ingredientes con una parte de agua, se cuelean y se le añade el resto del agua y listo para aplicar.

Fungicida de cal y cebolla

Para su preparación se necesitan; 1/2 libra de cal, 6 cebollas rojas y 4 litros de agua.

Se muelen las cebollas y se hierven por 10 minutos, se enfría y se mezcla con la cal, se cuele y se usa 1 litro por bomba de 16 litros.



Caldo bordeles

Es un fungicida eficaz para el manejo de enfermedades causadas por hongos como la roya. Se prepara diluyendo en un recipiente de plástico o barro 1 kg de cal hidratada en 50 litros de agua, y en otro recipiente 1 kg de sulfato de cobre en 50 litros de agua.

Luego se agrega la solución de cobre a la solución de cal, mezclándola bien.

Debe ser usado a más tardar a los tres días de haber sido preparado, evitando hacer aplicaciones en plantas pequeñas recién germinadas o en floración. El caldo se debe probar metiendo un machete o un clavo de hierro que no estén oxidados, únicamente si no se oxidan se puede usar el Caldo para la fumigación de las plantas. Las dosis de aplicación varían entre 0.3, 0.4, 1.0, 1.5 y 2.0 por ciento.

Las sustancias cúpricas pueden afectar la vida microbiológica y tener efectos fototóxicos sobre

las plantas, por lo tanto, el producto se debe aplicar con moderación, en lo posible en forma localizada sobre las plantas afectadas.

Caldo visosa

Es excelente para proteger los cultivos hortofrutícolas contra el ataque de roya, pero antes debe consultarse con la entidad certificadora.

Se prepara disolviendo 500 gr de sulfato de cobre, 600 gr de sulfato de zinc, 400 gramos de sulfato de magnesio y 400 gr de ácido bórico en 50 litros de agua. En otro recipiente se diluyen 500 gr de cal apagada en 50 litros de agua. Agregar la primera solución a la solución de cal (nunca al revés) y revolver constantemente. Debe aplicarse inmediatamente.

Si el ataque es severo, se debe aplicar este producto cada 30 días, siempre y cuando los cultivos no estén en plena floración.

Caldo ceniza

Se usa para el control de diferentes hongos e insectos y se prepara mezclando en un recipiente metálico 5 kg de ceniza cernida y 1/2 kg de jabón en 10 litros de agua, y poniéndolo al fuego durante 20 minutos.

Mezclar un litro de Caldo Ceniza, en 20 litros de agua y aplicar con fumigadora, preferiblemente en horas de la mañana o al atardecer. Lavarse bien las manos después de la aplicación.





Tema V

Elaboración de Abonos Orgánicos

Elaboración de abonos orgánicos en la producción ecológica de los cultivos



Abonos Líquidos



Abonos Sólidos

Abonos orgánicos líquidos ó caldos microbianos:

Son usados de manera complementaria para suplir necesidades de elementos menores, estimular el crecimiento de las plantas y revitalizar el suelo.

Los abonos líquidos enriquecidos con elementos menores sirven para corregir deficiencias nutricionales y controlar ataques de enfermedades.

Los diferentes abonos orgánicos líquidos se pueden elaborar en barriles de 200 o 500 litros (que no sean amarillos ni rojos) o en tanques de cemento construidos en el suelo.

El Caldo Súper magro es un biofertilizante líquido que se prepara con sustancias químicas naturales y con materiales obtenidos en la propia finca. Su elaboración es sencilla y con su utilización es posible equilibrar el contenido de nutrientes menores en el suelo, especialmente Boro, Cobre, Calcio, Hierro, Magnesio, Manganeso y Zinc. Esto trae como consecuencia mejor funcionamiento microbiano y, por tanto, mejores condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo con el resultado de una nutrición más balanceada para los cultivos, dando como resultados plantas más sanas, mejor desarrolladas, más resistentes a las condiciones ambientales y productoras de cosechas mejores en calidad y cantidad.

Además, puede contrarrestar enfermedades como Roya, Antracnosis y la muerte descendente, y plagas como la palomilla.

Materiales para la elaboración del Caldo Súper Magro:

- 1 Barril plástico limpio de 55 galones, de boca ancha y de cualquier color menos roja o amarilla (contenido de plomo y cromo).
- 60 – 80 kilogramos de estiércol fresco de bovinos, que no haya estado expuesto al sol, la lluvia y el viento.
- 12 Litros de miel.
- 1 Litro de leche ó 20 litros de suero sin sal.
- 1 kilo de cada uno de los siguientes sulfatos: Cobre, Magnesio, Zinc, Bórax y de Cal; y 1/2 kilo de sulfato de Manganeso y 1/2 kilo de sulfato de Hierro.
- Si es posible, consiga 1 kilo de harina de hueso, una libra de harina de pescado o pedazos de pescado, media libra de sangre de res y media libra de hígado licuado.



Preparación:

El barril debe ser ubicado junto a un árbol grande y frondoso o en algún sitio sombreado.

El primer día se agrega el estiércol, la melaza y la leche o suero en el barril, se mezcla bien, posterior a ello debe echarle agua hasta completar 150 litros. Al día siguiente se agrega un kilo de sulfato de cobre, disuelto en 3 litros de agua tibia. De ahí en adelante cada 5–8 días se agrega un sulfato (disuelto en agua) hasta completar los siete sulfatos, preferiblemente en este orden: Magnesio, Zinc, Bórax, Manganeso, Hierro y Cal.

Si consiguió los otros materiales sugeridos se deben agregar 5 – 8 días después del último sulfato. 5 ó 10 días después el Caldo Súper Magro estará listo.

Aplicación:

La aplicación del Caldo Súper Magro debe realizarse a partir de un diagnóstico previo de deficiencias de elementos menores. También deben tenerse en cuenta las recomendaciones de la entidad certificadora con respecto a su uso.

Se puede aplicar al suelo o sobre la planta. La dosis recomendada es la de 4 litros de Caldo por cada 16 litros de agua (la dosis se puede disminuir a criterio del productor).

Fermentado anaeróbico de estiércol vacuno

Es un abono líquido que se emplea como inoculante y abono foliar. Además, tiene la propiedad de rechazar plagas y enfermedades por su olor repelente, aumentar la producción, y acelerar el crecimiento de brotes.

Este preparado actúa también como hormona vegetal (fitohormona), que al ser aplicado aumenta el número y calidad de las raíces, mejorando e incrementando su capacidad de nutrición y su resistencia a las condiciones del medio.



Elaboración del Fermentado Aeróbico de estiércol vacuno:

Se sugiere mezclar 60 – 80 kilogramos de estiércol fresco de bovinos, con 12 litros de miel y 10 litros de leche o suero (sin sal) en un barril plástico de 55 galones, completando el espacio restante con agua. Ubicar el barril junto a un árbol grande y frondoso o en algún sitio sombreado, y revolver periódicamente con un palo grande y limpio.

Se considera que el proceso concluye alrededor de los 30 o 40 días.

Se puede aplicar al suelo o sobre la planta. La dosis recomendada es la de 4 litros de Caldo por cada 16 litros de agua (la dosis se puede disminuir a criterio del productor).

Materiales para la elaboración de Biofermentado:

1. 1 Barril plástico limpio de 55 galones, de boca ancha y de cualquier color menos roja o amarilla.
2. 80 – 100 kilos de estiércol fresco de bovinos, que no haya estado expuesto al sol, la lluvia y el viento.
3. 1 botella limpia y transparente de 2 litros.
4. Agua natural limpia, que no sea de acueducto porque contiene cloro.
5. 1 manguera plástica transparente, de 1/2 pulgada de gruesa y unos 2 metros de largo.



Elaboración de Biofermentado::

Se sugiere mezclar 60 – 80 kilogramos de estiércol. En el barril se coloca la mitad de estiércol de vaca y la mitad de agua. Se mezclan bien los ingredientes y se sella herméticamente. Como válvula de escape

se coloca una manguerita con uno de los extremos dentro del barril y el otro extremo dentro de una botella con agua. De esta forma el oxígeno no puede entrar, sin embargo, el gas que se va formando con la fermentación es liberado.

Debe dejarse un espacio vacío (sin agua – estiércol) en el tope del barril, ya que la manguera no debe estar sumergida en la mezcla para que el gas pueda salir libremente.

El barril se debe ubicar junto a un árbol grande y frondoso o en algún sitio sombreado. Este proceso concluye alrededor de los 30 días cuando ya no salgan más burbujas de gas por la botella.

Aplicación del Biofermentado:

Para aplicar este producto debe diluirse con agua dependiendo del uso que se le quiera dar. Como fungicida e insecticida el biofertilizante debe ser mezclado en partes iguales en agua. Como fitohormona y nematocida se debe utilizar sólo entre 20 y 30 por ciento del producto.

Si se aplica con aspersor debe colarse por una tela o media para no obstruir el pulverizador de la fumigadora. Los residuos se deben aprovechar como abono.

El caldo revitalizador

Se usa para recuperar el suelo, restableciendo y diversificando la población de microorganismos y activando las funciones biológicas.

Para obtener 100 litros de Caldo Revitalizador se requieren los siguientes ingredientes:

- a. 40 kilos de estiércol fresco de res
- b. 2 kilos de tierra micorizada
- c. 2 kg de mantillo de bosque, 2 kg de Compost
- d. 1 kg de pre mezcla mineral, 1/2 kg de roca fosfórica
- e. 4 kg de melaza
- f. 4 kilos de ortiga
- g. 4 kg de nacedero o guamo
- h. 1 kg de plantas medicinales
- i. 10 litros de suero o leche y 1 litro de vinagre.

Preparación:

Se puede preparar en un barril, en un tanque, suelo ó cemento, debe mezclarse primero el estiércol y el agua. Aparte se pican finamente los elementos vegetales y se añaden a la mezcla. Posteriormente se aplica el resto de ingredientes. El caldo se debe estar batiendo durante todo el proceso de preparación.

Finalmente se cubre con un lienzo blanco y una tapa, pero no se sella herméticamente. Es necesario revolver el caldo 2 a 3 veces por semana durante 15 minutos con el fin de oxigenar la mezcla. El caldo estará listo a los 15 o 20 días, cuando deja de producir espuma.

Se puede aplicar al suelo sobre el plato de los cultivos a razón de 1 litro de caldo por 5 litros de agua. También se aplica a las hojas para controlar la roya, en dosis de 1 litro de caldo por 9 litros de agua.



Tanques de suelo cemento



Elaboración y utilización de abonos orgánicos sólidos

El plan de abonamiento de los cultivos hortofrutícola debe tener como base la aplicación de abonos orgánicos sólidos elaborados en la finca como los siguientes: Pulpa de café procesada, compost, lombricompost y Bokashi, los cuales deben aplicarse semestral o anualmente para suministrarle al suelo los elementos mayores como nitrógeno, fósforo y potasio.



El Compost

Es un abono orgánico que resulta a partir de la descomposición y composición de residuos vegetales y animales, que ocurre bajo condiciones aeróbicas y temperatura controlada, a través de su uso se aportan de manera natural los 16 minerales esenciales que requiere la planta.

La compostera se puede construir con bloques, con madera o tarro en forma de corral o cajón.

Materiales para la elaboración de la compostera:

- a. Fuente de materia rica en carbón: Residuos de

cocina, aserrín de madera, caña de maíz, bagazo de caña panelera, paja, vástago de plátano, desecho de frutas, rastrojo, ramas y hojas verdes de arbustos, desechos de cocina, entre otros.

- b. Fuente de materia rica en nitrógeno: Estiércoles de toda clase de animales, gallinaza, sangre, harina de huesos, hierbas frescas, hojas de leguminosas, mantillo de bosque y otros.
- c. Fuente de materia mineral: Cal agrícola, roca fosfórica, ceniza vegetal y tierra común.
- d. Se puede hacer uso de enzimas, para acelerar el proceso de descomposición de la materia orgánica, el Enziclean es un producto comercial para ello.

Preparación:

Primero se coloca una capa de rastrojo picado (10 - 20 cm), luego una capa de estiércol de animal (5 - 10 cm), después se colocan los residuos de cocina (10 - 20 cm), se espolvorea una capa de ceniza o cal y por último una capa de tierra cernida (2-3 cm).

Este proceso se repite en el mismo orden, hasta que la pila tenga una altura de un metro. En cada capa se aplica riego para mantener ligeramente húmedo el material.

Si las fosas no están bajo techo, entonces se cubre con hojas de plátano o hierbas para protegerla del sol, de la lluvia y de los animales y evitar así la pérdida de nutrientes. Deben colocarse respiraderos hechos con guadua (Planta parecida al bambú) a la cual se le quitan los tabiques internos y se le abren agujeros para facilitar la circulación de aire, ya que es fundamental inyectarle oxígeno a la mezcla. Es conveniente darle a la pila un volteo cada tres o cuatro semanas para acelerar la descomposición.

A los 3 ó 4 meses estará listo el compost, debiendo tener una textura de tierra negra y un olor agradable. A cada planta de café se le pueden aplicar de 2 a 6, dependiendo del estado de la planta y de la calidad del suelo y los contenidos de materia orgánica.



Compostera



Lombricomposteo

Lombricomposteo

Mediante la cría de lombrices es posible transformar en corto tiempo desechos orgánicos en Lombricomposteo y utilizarlo para abonamiento de varios cultivos.

Existen varios tipos de lombrices utilizados en lombricultivos, pero la lombriz roja californiana es de las pocas especies de lombrices que produce en cautiverio y se adapta a diferentes lugares y ecosistemas.

Para la cría de lombrices se pueden utilizar camas o lechos, también se utilizan las canastillas lombriceras. Para la preparación de estas camas se aconseja construir las bajo techo, con pisos cementados y las paredes forradas en bloques de cemento, tablas, bambú o tarro, costales de fibra o plástica.

En la siembra de las lombrices se prepara una mezcla de estiércol bien descompuesto + tierra + hojas en partes iguales, con la cual se forma una capa de 5 cm de grosor en donde se distribuyen las lombrices, tapándolas inmediatamente con una capa de 2 cm de la misma mezcla.

Preparación:

Se pueden utilizar canastillas o vasijas (tinajas) lombriceras, para también aprovechar el líquido o lixiviado como un excelente biofertilizante líquido.

Cuando se observe una buena reproducción de lombrices se suministra alimento cada 8 a 15 días en capas de 10 cm de espesor, utilizando mezclas de desechos orgánicos a base de residuos de cosechas o rastrojos vegetales, restos de podas de árboles y arbustos, malezas, pulpa de café, o estiércol de animales.

Debe tenerse en cuenta que los desechos orgánicos suministrados no estén calientes y que

preferiblemente hayan iniciado el proceso de descomposición.

El lombrabono se destaca por su alto contenido de fósforo.



El abono orgánico fermentado tipo bokashi



Vasijas para recoger el lixiviado

El Bokashi

Es un abono orgánico fermentado que tiene como ventaja su fácil y rápida preparación, permitiendo obtener un abono compostado en un tiempo de 15 días.

Esta técnica permite procesar la gallinaza comprada a nivel comercial, convirtiéndola en un abono valioso, sin los efectos negativos (incremento de nemátodos y sobreoferta de nitrógeno en las plantas).

Para la producción de 500 kilos de abono fermentado tipo Bokashi se requieren los siguientes materiales:

1. 150 kilos de cascarilla de arroz o de café. Se puede cambiar por bagazo de caña, residuos de cosecha, pasto o caña de maíz, bien picados, (son fuente de potasio y fósforo).
2. 150 kilos de tierra común cernida (homogeniza la mezcla, retiene humedad, libera nutrientes y

puede aportar inoculantes microbiológicos).

3. 150 kilos de gallinaza o estiércol fresco (son fuente de Nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, boro, zinc y cobre).
4. 75 kilos de carbón vegetal partido (mejora la aireación, la absorción de humedad y nutrientes y regula la temperatura del suelo: efecto esponja).
5. 15 libras de salvado de arroz, mogolla o concentrado de cerdos (fuente de energía para los microorganismos).
6. 15 libras de cal dolomítica, cal agrícola o carbonato de calcio (regula la acidez dentro del abono).
7. 150 gramos de levadura y/o 15 libras de mantillo de bosque o Bokashi (son fuentes de inoculantes microbiológicos para el proceso de fermentación).
8. 1 galón de melaza o miel de purga o jugo de caña (fuente de energía para el proceso de fermentación Rica en potasio, calcio, magnesio y boro).
9. Agua suficiente (para humedecer toda la mezcla).

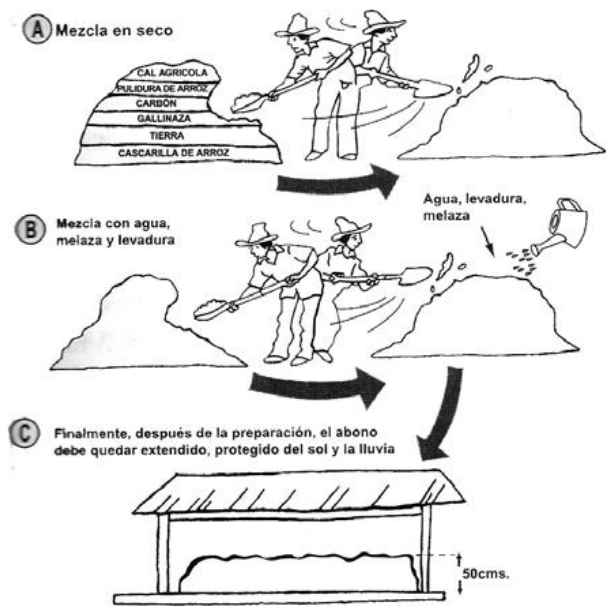
Preparación:

Se puede preparar formando capas con los diferentes ingredientes, iniciando con la cascarilla de arroz o de café, la tierra, la gallinaza o estiércol, se sigue con la capa de carbón, pulidora de arroz o de café y cal agrícola. La melaza y la levadura se disuelven en agua y se agregan a los materiales.

Lo importante es que los materiales queden bien mezclados, por eso debe voltearse 2 veces al día durante los 5 primeros días. Durante los 10 días siguientes se voltea una sola vez al día.

Este abono está listo cuando su temperatura es igual a la temperatura ambiente, su color es grisáceo, queda seco y de consistencia polvosa. Es un abono con alto contenido de calcio.

La dosis depende de las condiciones del suelo: 1 – 6 kilos/planta/ por año.



Modo de elaboración del abono



Modo de aplicarlo en el momento de la siembra

Compost de pulpa de café



La Pulpa de café constituye uno de los mejores abonos orgánicos sólidos para el abonamiento de cultivos hortofrutícolas. Se puede procesar sola, o mezclándola con igual cantidad de estiércol de bovino y residuos de cosecha (maíz, caña, o pasto) bien picados, agregándole levadura para pan, con el

fin de acelerar la descomposición.

También se puede suministrar como alimento de lombrices para su conversión en humus.

Gallinaza

La Pulpa de café constituye uno de los mejores abonos orgánicos sólidos para el abonamiento de No usar gallinaza fresca debido a que se calienta al mezclarla con tierra, pudiendo quemar parte de las raíces de las plantas de cultivos hortofrutícolas, en el momento del embolsado o siembra definitiva en el terreno.

La gallinaza debe compostarse o procesarse antes de su aplicación. Cuando se procesa pura, la gallinaza se arruma en un montón y se humedece uniformemente para aumentar la actividad microbiológica.

El proceso debe realizarse en un sitio sombreado y fresco para evitar la pérdida de nitrógeno.

Como Utilizarla

La gallinaza adquirida a nivel comercial también debe compostarse en la finca para evitar problemas de nemátodos, y la sobreoferta de nitrógeno en las plantas (esto incrementa los niveles de azúcares y aminoácidos en la sabia, atrayendo insectos chupadores como escamas y pulgones, especialmente en plantas jóvenes). Se puede compostar sola o mezclándola con otros materiales para la elaboración de abonos orgánicos compostados o fermentados como el Bokashi. Se pueden utilizar de 1 a 2 kilos por planta, tanto en el momento de la siembra como posteriormente. Debe tenerse en cuenta que por sus altos contenidos de calcio puede afectar la disponibilidad de elementos menores, generando síntomas de deficiencias en las plantas.

Aportes de los materiales utilizados en la elaboración de caldos microbianos, abonos orgánicos sólidos y fungidas

1. Estiércoles de animales: Deben estar frescos y no provenir de animales enfermos o recién tratados con medicamentos. También se debe tener cuidado que los potreros donde pastan los animales no hayan sido fumigados con herbicidas. Los estiércoles son fuente principal de Nitrógeno, mejorando la fertilidad del suelo porque incorporan nutrientes como Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, zinc, Cobre y Boro.

- II. **Agua:** Debe ser fresca y en lo posible de nacimiento o de lluvia. No es recomendable el agua de acueducto porque es tratada con cloro.
- III. **Sulfatos:** De estos productos obtenemos los elementos menores necesarios para que la planta produzca y sea resistente a las enfermedades. Pueden ser implementados en la agricultura orgánica y aunque son productos de origen químico está permitido usarlos, ya que en el proceso de transformación realizado por los microorganismos presentes en el suelo y en el estiércol estos se transforman en elementos que la planta necesita para su desarrollo.

Se consiguen en el mercado con facilidad bajo el nombre de: Sulfato de cobre, Sulfato de magnesio, Sulfato de hierro, Sulfato de zinc, Sulfato de manganeso Bórax agrícola, ácido bórico o boro (no es sulfato)

- IV. **Carbón:** Mejora las características físicas del suelo, pues facilita la aireación y la absorción de humedad, beneficiando la actividad microbiológica del suelo. Se recomienda que las partículas no sean muy grandes (entre dos y tres centímetros).
- V. **Miel de purga o melaza:** Su función es alimentar a los microorganismos que están presentes en las sustancias con el objetivo de favorecer su multiplicación y actividad microbiológica. Además, aporta algunos nutrientes como Potasio, Calcio, Magnesio y micro elementos como Boro.
- VI. **Cal – cal viva –cal agrícola:** contribuye con el Calcio y otros nutrientes según sea su origen, pero su función principal es la de regular la acidez que se presenta durante el proceso de fermentación de los abonos.
- VII. **Mantillo de bosque o capote:** Es la capa más superficial de los rastrojos y montes, aporta nutrientes importantes y microorganismos que ayuda a la transformación de los abonos.
- VIII. **Leche:** Fortifica y ayuda a multiplicar los microorganismos de las sustancias, se debe utilizar leche no procesada y de procedencia conocida. Se puede reemplazar por suero sin sal.
- IX. **Levadura para hacer pan:** Es una fuente importante de introducción de microorganismos para dinamizar y arrancar con fuerza el proceso de transformación de nutrientes.
- X. **Levadura para hacer pan:** Es una fuente importante de introducción de microorganismos para dinamizar y arrancar con fuerza el proceso de transformación de nutrientes.

- XI. **Cascarilla de arroz o cisco de café:** Ayuda a la aireación de los compostajes y contribuye a mejorar las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos. Es una fuente rica en Sílice, a su vez aporta Fósforo, Potasio ayudando a que la planta adquiera resistencia contra el ataque de los insectos. Puede reemplazarse por paja picada, cisco o cascarilla de café, tusa de maíz picada.
- XII. **Pulidura de arroz:** Favorece en alto grado la fermentación de los abonos. Además, aporta Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio.
- XIII. **Tierra:** Estimula la actividad microbiana para el proceso de fermentación y suministro a una mayor uniformidad a la mezcla. La tierra del subsuelo es la localizada entre (0.5 m y 1m. de profundidad) después de sacar la tierra negra. Este material contiene muchos nutrientes que se han incorporado en el fondo del suelo.
- XIV. **Calfos – cal dolomita:** Estos minerales son importantes en todo el proceso de la agricultura orgánica, ya que aporta minerales especiales fósforo, calcio, magnesio. También ayuda a corregir la acidez del fermentado o compostaje.
- XV. **Pulpa de café:** Se recomienda aplicar en la elaboración de compostajes, pues aporta gran número de nutrientes que favorece la multiplicación de microorganismos transformadores debido a los azúcares que aún le quedan después del despulpe. A su vez contribuye a la aireación del material ya que cada cascarilla donde estaba el grano queda aire.
- XVI. **Ceniza:** La ceniza de cocina aporta principalmente potasio, además sirve para retener la humedad de los compostajes por la presencia de carboncillos pequeños, por eso no es necesario cernirla. Se debe tener en cuenta que la ceniza provenga de la combustión de material orgánico y de ninguna manera de material plástico (bolsas, llantas, envases).
- XVII. **Micorrizas:** Son hongos que están asociados a la raíz de las plantas aumentando el área de absorción de los nutrientes a través de las raíces ayudando a la asimilación de fósforo. Se pueden obtener las cepas o semillas en centros de investigación corporaciones y tiendas agrícolas para crear bancos de estas en la finca.
- XVIII. **Gallinaza:** Es la principal fuente de Nitrógeno en la fabricación de los abonos fermentados, también aporta Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre y Boro. La mejor gallinaza para la fabricación de abonos orgánicos es la proveniente de la

cría de gallinas ponedoras bajo techo y con piso cubierto.

Tecnologías de microorganismos efectivos (em)

EM significa Microorganismos Efectivos, consiste en una combinación de varios microorganismos normalmente encontrados en la comida o que se utilizan en procesos de producción de alimentos. El EM está compuesto de tres tipos principales de bacterias – bacterias fototrópicas, levaduras y bacterias de ácido láctico.

Cuando la combinación efectiva de estos microorganismos entra en contacto con materia orgánica, se segregan sustancias beneficiosas como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales y antioxidantes. Al aplicarse a la tierra, la micro-flora y macro-flora se transforman, mejorando el equilibrio natural de tal manera que las bacterias que anteriormente causaban problemas son convertidas en bacterias que ayudan a restablecer la salud natural de la tierra. Todo ello ayuda a mejorar el crecimiento de las plantas y sirve como excelente herramienta al utilizarse en combinación con técnicas sostenibles de agricultura orgánica.

Los Microorganismos Efectivos fueron desarrollados primeramente por el Profesor Teruo Higa de la Universidad Ryukus en Okinawa, Japón, durante muchos años de investigación y estudio que se completaron en 1982.

Al principio, el EM se consideró como una alternativa al uso de químicos agrícolas, pero desde entonces ha evolucionado y se ha extendido su uso a la ganadería, los bio-remedios y los procesos industriales, para solucionar problemas medioambientales y en la promoción de la salud natural en los seres humanos.

Algunos usos básicos de la tecnología EM:

EM-A: Utilizando la mezcla básica de Microorganismo Efectivos (EM1), se pueden producir varios preparados diferentes, dependiendo de nuestra intención en su aplicación posterior. El preparado más utilizado es el EM-A, que significa "EM Activo", producido al mezclar un 5% de EM1 con un volumen igual de melaza de caña de azúcar y manteniéndolo a una temperatura constante de unos 30°C en un contenedor sellado durante una o dos semanas. Entonces se ha de comprobar el pH del EM-A.

Si el pH está por debajo de 3,5 y el olor es agrídulce entonces sabremos que el proceso de fermentación del EM se ha realizado. El EM-A puede ser diluido en agua y utilizado para una gran variedad de propósitos, incluida la eliminación de malos olores al espulverizarlo sobre animales de granja y sus

cuadras, o añadiéndolo al agua que beben los animales para mantenerlos en un óptimo estado de salud. En el mundo de las plantas, se utiliza para ayudar a activar la germinación, el florecimiento, la fructificación y la madurez, además de mejorar el crecimiento.

EM-BOKASHI

El Bokashi se fabrica mezclando EM-A con material orgánico fresco y de buena calidad como salvado de arroz o de trigo, o harina de pescado, según la disponibilidad local. Esta mezcla se deja fermentar en un contenedor sellado durante dos semanas.

El producto obtenido puede usarse para los siguientes fines:

- Acelerar la fermentación y descomposición anaeróbica de materiales de deshecho orgánicos para hacer compost.
- Añadirlo al alimento de animales para la mejora de su salud general e inmunidad natural.



EM-COMPOST

Los excrementos animales, los restos orgánicos de la cocina, los restos de poda y hojas del jardín, etc., al ser mezclados con EM-A (aplicado con un espulverizador), y cubiertos para permitir la descomposición anaeróbica, resultarán en la producción de un compost muy rico y fértil en tan sólo 30-40 días, en lugar de los 4-6 meses habituales.

EM-5

Esta es una mezcla de EM1, melaza, vinagre, aguardiente y agua que se fermenta en un contenedor sellado durante más de 30 días hasta que ya no emita más gas de fermentación (CO₂). También se pueden añadir hierbas con propiedades naturales como ajo, pimienta roja, etc., durante el proceso de fermentación. El EM-5 puede ser aplicado a todo tipo de plantas como preventivo de plagas destructoras de insectos, además de fortalecer el sistema inmune natural contra las enfermedades.

EM-X

Esta es una versión especial del líquido de EM que ha sido certificada para el consumo humano. Una dosis diaria durante un periodo largo de tiempo reduce los radicales libres del cuerpo mejorando considerablemente el sistema inmune, y reduciendo la posibilidad de que se produzcan células cancerígenas en el cuerpo.

La necesidad de usar EM disminuye con el tiempo, porque los microorganismos se propagan por sí solos; la microflora del suelo se vuelve abundante, desarrollando un sistema microbiano balanceado. Cuando las condiciones facilitan la propagación de los microorganismos, las aspersiones serán ocasionales, para mantener las poblaciones.

Su uso requiere menores aplicaciones de materia orgánica, porque la proveniente de los residuos de cosecha, plantas arvenses y vegetación circundante, es suficiente para mantener un suelo fértil. Se evita el uso de fertilizantes químicos para la nutrición de plantas.

Una vez incorporado al suelo, EM descompone la materia orgánica rápidamente. Facilita la liberación de mayores cantidades de nutrientes a las plantas. Desarrolla inmunidad en las plantas.

En suelos donde ha sido aplicado, EM forma una simbiosis con las raíces de las plantas, donde éstas últimas, secretan sustancias como carbohidratos, aminoácidos, ácidos orgánicos y enzimas activas, mientras los microbios de EM usan estos compuestos para su crecimiento, produciendo también, aminoácidos, ácidos nucleicos, vitaminas y hormonas para las plantas.

Receta para 200 litros de mezcla:

- > 25 K de tierra de un suelo y hojarasca forestal, debe tener una capa de micelio blanco y no debería tener (naranja, verde brillante, rojo). Otra opción es el uso de estiércol.
- > 25 K de salvado de trigo.

- > 25 K de polvo de carbón vegetal.
- > 50 K de aserrín de un árbol blando.
- > 2 litros de leche cruda.
- > 3-5 litros de melaza
- > 200 gramos de levadura
- > 3-5 litros de Agua (60% de humedad)

Modo de empleo, EM sólido:

Puede utilizar la mezcla de inmediato, tal como está, para guardarlo hay que secarlo. Extender la mezcla en una capa delgada para secar. Una vez seco se puede almacenar y utilizar durante un año.

Añadir al suelo antes de la siembra como mantillo o abono 2 a 3 veces por año.

Modo de empleo, EM líquido:

Hacer un preparado líquido, para distribuir a nivel foliar, mezclando en proporciones de: 1 parte de mezcla de microorganismos con 20 partes de agua y 0,5 partes de melaza. Transcurridos 24 horas, está listo para usar.

El líquido debe ser utilizado en 2 semanas, puede ser rociado sobre los cultivos, estos lo absorberán a través de las hojas y el suelo ya que será absorbido por las raíces.

Ingredientes:

- > 1 qq de hojarasca y suelo con micelio.
- > 1 qq de semolina (salvado, afrecho).
- > 1 Galón de melaza (2 gl. de caldo de caña o 2 rapaduras).
- > 5 Litros de agua.





Tema VI

Postcosecha de los Granos Básicos: Secado y Almacenamiento

Postcosecha de los granos básicos: secado y almacenamiento



El valor económico, alimenticio, agrícola e industrial asociado a los granos y semillas, demanda cuidados especiales en el almacén para garantizar la conservación de su calidad; ésta debe mantenerse durante el tiempo que permanecerán en condiciones de almacenamiento y aun hasta el momento en que serán utilizados.

Contenido

- > Variables que afectan la calidad de los granos.
- > Determinación del contenido de humedad.
- > Especificaciones del secamiento.
- > Tipos de secado.
- > Como hacer un secador.
- > Almacenamiento.
- > Especificaciones del almacenamiento.
- > Tipos de almacenamiento.
- > Eliminación de gorgojos.



El valor económico, alimenticio, agrícola e industrial asociado a los granos y semillas, demanda cuidados especiales en el almacén para garantizar la conservación de su calidad; ésta debe mantenerse durante el tiempo que permanecerán en condiciones de almacenamiento y aun hasta el momento en que serán utilizados.



Diferencia entre grano y semilla

Se utiliza el término de grano cuando se destinan para la alimentación humana y animal, o como materia prima para la industria; mientras que el término de semilla se utiliza para indicar su uso en la siembra, reproducción y multiplicación de la especie o variedad.

Las semillas deben conservar su viabilidad, germinación y vigor hasta el momento en que serán utilizadas, a fin de asegurar el desarrollo de una nueva planta y con ello la producción de más cosechas. Si una semilla pierde o reduce su capacidad para generar una nueva planta, debe ser utilizada sólo como grano; siempre y cuando no esté tratada con productos que puedan afectar la salud humana o animal y que no se le hayan desarrollado compuestos tóxicos o alterado sus cualidades alimenticias.



Secado de los granos

El contenido de humedad es el principal factor que influye en la conservación de la calidad del grano almacenado.

El secado es el método más antiguo utilizado por el hombre para conservar sus cosechas por un tiempo relativamente largo y consiste en retirar una gran parte de la humedad presente en el grano en el momento de la recolección, hasta dejarlo en un nivel que garantiza un seguro almacenamiento.



Las variables que afectan la calidad de los granos

El grano debe estar seco y frío para disminuir su actividad metabólica. Generalmente los mayores problemas, en este tipo de almacenamiento, se presentan con los granos húmedos. El manejo del grano húmedo es un aspecto que frecuentemente constituye un problema a la hora de cosechar y ese problema puede tener incidencia tanto económica como logística.

Primero hay que considerar que la humedad y la temperatura son las dos variables que más afectan la actividad de los granos y los demás organismos que viven en el granel. A mayor temperatura y humedad, mayor actividad. Como ejemplo, podemos decir si se recibe maíz con 20% de humedad y a 25°C de temperatura ambiente, se lo podría almacenar por 12 días, pero si la temperatura sube a 30°C solo se lo podría almacenar por 7 días en esas condiciones.



Aspectos técnicos

Debemos recordar que nuestro grano tiene vida. Por consiguiente, respira y libera calor. Cuanto mayores sean su temperatura y/o humedad, mayor resultará su nivel respiratorio y por lo tanto aumentará la liberación de calor, lo cual a su vez calienta aún más a la masa de grano almacenado. Este ciclo se produce cada vez con más rapidez terminando con los resultados desastrosos que ya conocemos. También los insectos y hongos que atacan al grano producen calor, a la vez que necesitan del mismo para subsistir y reproducirse.

La solución a estos problemas es bajar al máximo la temperatura del grano en el menor tiempo posible, y así logramos combatir simultáneamente todos los efectos antes detallados. La menor temperatura redundará en un menor ritmo metabólico del grano y de sus "huéspedes" (que, además, por supuesto, deben combatirse).

Para lograr la disminución de temperatura se debe contar con los sistemas de aireación que permitan actuar sobre esas condiciones.



Aireación o ventilación del grano

Airear significa hacer circular el aire exterior forzosamente a través del grano almacenado, ingresando al silo por el techo y saliendo por su parte inferior (con un ventilador) o viceversa. Condiciones favorables del aire se presentan cuando su temperatura es inferior en por lo menos 5 °C respecto de la temperatura media del grano y cuando la humedad relativa ambiental es la apropiada para ese grano. Es absolutamente imprescindible cumplir con estos requisitos para obtener un grano sano y en buenas condiciones para su comercialización.

Para ello deben utilizarse adecuadamente los sistemas de control de temperatura y aireación. Estos métodos son: zarandas, tendales, ventiladores.



Determinación del contenido de humedad

Es el primer paso que se debe efectuar cuando se va a adecuar el grano para su posterior almacenamiento. Existen varios métodos que permiten determinar en el campo, de forma rápida y confiable si un grano está seco o no, estas son:

1. Por el Sonido: Cuando el grano está seco, al ser movido y rozamiento y golpeo entre sí, produce un sonido similar al de la teja seca o un vidrio. Si está húmedo no suena.
2. Trituración del grano: Si el grano está seco, al

triturarlo entre dos superficies duras (ejemplo, dos piedras) se convierte fácilmente en harina. Si forma grumos indica que aún está húmedo.

3. Usando sal seca: Se coloca en un frasco de vidrio una porción de sal seca, luego se agrega una muestra de grano y se agita la mezcla. Si la sal se adhiere a la superficie del grano, aún está húmedo, en caso contrario está seco.



El secamiento

El grano de mucho contenido de agua se descompone durante el almacenamiento por dos razones:

Primero porque las semillas están vivas consumen el oxígeno y queman parte del alimento del endosperma para energía. El proceso de la respiración produce calor, pero es muy lento para que sea de importancia con la semilla seca. Sin embargo, la respiración y la producción de calor son aceleradas por la humedad, y la humedad y el calor fomentan el crecimiento rápido del mildiu y la pudrición de la semilla húmeda.

Y segundo, los insectos del almacenamiento como los gorgojos son más activos y se multiplican más rápidamente en el grano caliente y húmedo. Ellos también producen calor y añaden más humedad, lo cual fomenta aún más crecimiento de hongos.

Especificaciones para el secado

Afortunadamente, los agricultores no tienen que secar el grano a cero porcentajes de agua, porque puede tolerar entre 12-30 por ciento según el tipo, la forma en que se almacena (en mazorcas o espigas contra grano suelto), como se almacena (en sacos, en graneros, etc.) y la temperatura y la humedad. La mayoría del grano suelto tiene entre 12-15 por ciento de contenido de agua a la etapa del mercadeo o antes del procesamiento para el consumo, y los rendimientos con frecuencia se calculan a base de un contenido de 14 por ciento.

De hecho, hay varias desventajas al secamiento a menos de este nivel. Cuando el grano se vende por peso, el exceso de secamiento reduce el propósito de la venta para el agricultor. El uso del secamiento artificial también es caro y puede causar quebraduras, descoloraciones, y la germinación inadecuada.

Tipos de secados

Secado con aire natural

1. Se debe lograr secar el grano antes que comience a deteriorarse. El aire debe tener una humedad

relativa (HR) inferior a 70 por ciento.

2. Para la aireación y para el secado con aire natural es muy importante tener en cuenta las tablas de humedad de equilibrio para cada grano, con respecto a la humedad relativa del aire.

Secado con temperatura artificial

1. Se debe tener muy en cuenta la temperatura de secado de las instalaciones, ya que éste es un sistema a contraflujo (el grano fluye hacia abajo y el aire caliente hacia arriba), y en estos sistemas la temperatura que alcanzan los granos en la parte inferior del silo es aproximadamente igual a la temperatura del aire de secado.

 **Métodos de secado**

En Honduras a nivel del pequeño agricultor, se emplea el secado natural en el que se utiliza el movimiento del aire, por acción de los vientos y la energía proveniente del sol para retirar la humedad del grano.

Pre-secado natural

El secado natural en el campo se efectúa directamente en la planta, como en el caso del maíz, cuando se doblan las plantas y se dejan en el campo para que se realice un secado más rápido.

En el caso de las plantas de frijol, primero se procede al arranque de las plantas y luego se hacen montones y se colocan en galeras para su secado o bien se dejan en el campo protegidas con plástico para evitar que la lluvia las humedezca.



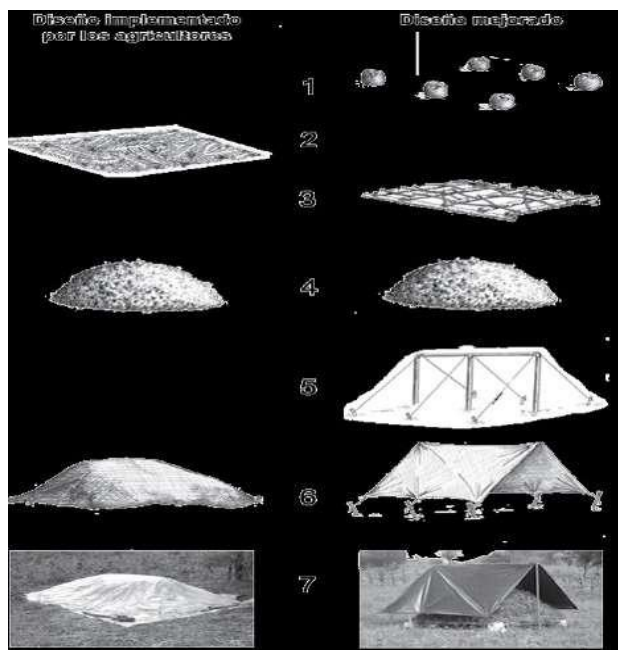
Técnica de presecado con nylon



Para una manzana de frijol se necesitan 40 metros de nylon



Estaquillado dejando 20 centímetros para la aireación



Diseño de presecado mejorado

 **Secado en patio**

Igualmente se debe extender el producto sobre un patio de cemento en donde se voltee o revuelva constantemente. Los anteriores sistemas son convenientes para pequeños volúmenes de producción, pero están sometidos a imprevistos

como cambios climáticos y el ataque de roedores o pájaros.

Se considera que el contenido de humedad que debe tener el grano para su almacenamiento seguro oscila alrededor del 12 por ciento en base húmeda, para las condiciones de nuestro país.

Secador de granos

Es un pequeño módulo construido con material local y es utilizado para reducir el contenido de humedad del grano cosechado antes de almacenarlo. El módulo consta de una estructura de madera cubierto con un toldo plástico (mica). Dentro se colocan las parihuelas de zaranda para el secado del grano. Las medidas son 2 metros de ancho x 6 a 10 de largo y 1.20 de alto.

El secador armado y funcionando



El secador armado y funcionando



Las parihuelas medidas son 1.9 metros de largo x 0.90 metros de ancho x 0.10 metros de alto

Almacenamiento

El almacenamiento de los granos en condiciones seguras posibilita conservar tanto su cantidad como su calidad y valor nutritivo, facilitándose entonces la disponibilidad de un buen producto, bien sea para el consumo familiar o para la venta en el momento más oportuno, cuando las condiciones del mercado sean favorables.

Principios básicos del almacenamiento

El principio del almacenamiento es guardar los granos secos, sanos y limpios. Para esto, la consigna básica y válida para todo tipo de almacenamiento, es la de mantener los granos "vivos", con el menor daño posible. Cuando los granos se guardan sin alteraciones físicas y fisiológicas, mantienen todos los sistemas propios de autodefensa y se conservan mejor durante el almacenamiento. Son tan importantes las características y condiciones de los granos al entrar al sistema, como la tecnología de postcosecha en sí misma.

Todo grano dañado, roto o alterado en su constitución física es propenso a un mayor riesgo de deterioro. El mismo problema se presenta cuando se guardan granos sucios (tierra, impurezas, etc.).

Estas deficiencias favorecen el ataque de hongos, bacterias, insectos y ácaros.

Cosecha

Otro factor que altera la calidad del grano es el daño mecánico que se produce durante la cosecha por una mala regulación de los equipos. Este daño no sólo altera la integridad física de los granos, sino que también incide directamente sobre su aptitud para la posterior conservación (almacenamiento).

En esta etapa es necesario destacar que cualquier daño de tipo físico, sea causado por insectos y/o por el clima, predispone a los granos a una mayor susceptibilidad al ataque de hongos, como los del grupo *Aspergillus* spp. Esto se agrava cuando la humedad relativa del aire supera el 75 por ciento y la humedad del grano es superior al 14 por ciento. Este daño también ocurre por los impactos que reciben los granos a través de los movimientos del transporte interno de la cosechadora y también en su posterior manipulación durante la postcosecha, acondicionamiento y almacenaje. La cosecha debe ser realizada a tiempo y correctamente, para asegurar que granos limpios y sanos sean depositados en las plantas de acopio.

Postcosecha

Los granos se deben guardar limpios, secos (13.5 por ciento humedad de recibo) y sin daño mecánico, con lo cual el riesgo de deterioro es mínimo. Para esto, se debe considerar el acondicionamiento, el almacenamiento y el control de calidad de granos durante esta etapa.

En general, el objetivo del almacenamiento es el de mantener la calidad inicial de los granos, lograda en el campo, hasta su entrega.

Sistema de almacenamiento

En general podemos clasificar a los sistemas de almacenamiento, según la atmósfera del lugar donde se guardan los granos en:

Atmósfera normal

Es un almacenamiento en el cual el aire que rodea a los granos prácticamente tiene la misma composición que el aire atmosférico. Es el tipo de almacenamiento más difundido y dentro de éste, los sistemas más comunes son: Silos de chapa, Silos malla de alambre, Celdas, Galpones, etc.

Atmósfera modificada

Es un sistema de almacenamiento, en el cual se

procura modificar la atmósfera interior del lugar donde se almacenan los granos, con el fin de restringir la disponibilidad del oxígeno del aire y así poder disminuir los procesos de respiración de los hongos y los insectos.

Sistema de almacenamiento a nivel de finca

Recipientes metálicos ó plásticos: Es una buena técnica para el almacenamiento de pequeños volúmenes de granos, siempre y cuando se asegure la hermeticidad del sistema al cargarlo con el producto.

Se pueden usar estañones de 55 galones en los que usualmente vienen aceites. No deben usarse estañones en donde se han transportado sustancias tóxicas como agroquímicos. El estañón debe ser limpiado y secado convenientemente, previo retiro de la tapa superior.

Una vez llenado con grano seco, limpio y seleccionado, se cubre la tapa superior del recipiente, colocando la tapa antes retirada y a continuación se coloca un pedazo de plástico grueso (calibre 5) sin perforaciones, el cual se amarra con una tira de caucho de neumático de 3 cm de ancho y 3 metros de largo.

El estañón deberá haber sido colocado previamente sobre una estiba de madera en un lugar protegido del sol y de la lluvia, así el grano estará listo para el consumo sin que presente riesgo para la salud humana o animal.

Bolsas plásticas

Sirve para almacenamiento de pequeñas cantidades de grano, especialmente aquel se utilizará como semilla.

Se usan bolsas de polietileno calibre 5 y costales tejidos de polipropileno. La bolsa plástica se mete dentro del saco y se llena hasta la mitad de granos, luego se coloca media pastilla de fosforo de aluminio envuelta en un pedazo de tela atada, se cierra la bolsa y se hace un nudo fuerte. Se cierra la bola y se hace un nudo fuerte. Se dobla el cuello y se efectúa otro nudo atando fuertemente.

La bolsa se cuelga al techo o a una viga para evitar el ataque de los roedores y se deja cerrado mínimo 5 días. Pasados los 5 días se destapa y se airea el grano por 15 minutos, se saca la tela con el residuo del fumigante y se vuelve a amarrar fuertemente. Doble la parte superior de la bolsa de plástico. Para el caso de la utilización del grano como semilla, se recomienda airearlo por uno o dos minutos, cada 20 días a fin de conservar su poder germinativo.

La troja

Es un sistema muy útil y económico, permite adelantar la recolección de la cosecha de maíz, pudiéndose utilizar el terreno antes de lo acostumbrado, así como emplear el material verde para la alimentación del ganado. Sirve para secar y almacenar mazorcas de maíz por periodos de 3 a 4 meses.

Una vez el maíz está bien seco, se debe desgranar y almacenar en sistema hermético como el silo metálico de fondo plano, a fin de prolongar su almacenamiento en condiciones seguras.

Es una estructura construida con materiales que el agricultor puede encontrar en su finca o cerca de ella, como caña brava o tablas y con un techo de paja o de zinc preferiblemente. El ancho no debe ser mayor a un metro con el fin de permitir que el viento la atraviese con facilidad y seque el grano. El piso se eleva unos 80 cm. con el fin de proteger el grano de roedores, para lo cual se coloca en cada una de las patas de la troja, una tira de lámina metálica de unos 10 cm. de ancho que las envuelva completamente.

Sistemas precolombinos de secado y almacenamiento

Principios estructurales y funcionales involucrados en el diseño de ambientes protegidos construidos por los aborígenes mesoamericanos, que incluyen alta diversidad arquitectónica, la manipulación del balance de energía, el levantamiento de las estructuras sobre el suelo, la ventilación cruzada, y el uso de materiales aislantes biodegradables, localmente disponibles como barro y zacate. Jardines de la Universidad de Chapingo.

El silo activo metálico

Criterios que favorecen el uso del silo metálico familiar entre pequeños y medianos agricultores:

- La eficiencia.
- La disponibilidad de materiales para la construcción.
- El precio.
- La rentabilidad.
- La aceptabilidad del usuario.

Principales enemigos del grano almacenado

Criterios que favorecen el uso del silo metálico familiar entre pequeños y medianos agricultores:

- > Los insectos: Palomillas y gorgojos atacan a los granos y semillas almacenados, y basta con unos pocos insectos bajo las condiciones adecuadas (por ejemplo, en grano caliente y húmedo)

para producir el calor y la humedad suficientes para que se desarrollen mayores poblaciones de insectos favoreciéndose el desarrollo de hongos y bacterias; acentuándose por lo tanto, la severidad de los daños ocasionados hasta el grado, de que el grano ya no sea útil para consumirlo o que la semilla muera o reduzca su germinación y vigor.

- > Los hongos: Algunos hongos del almacenamiento producen venenos que se llaman micotoxinas que son tóxicos al hombre y al ganado. La aflatoxina es un ejemplo. Todos los granos de los cereales y las leguminosas son susceptibles si están inadecuadamente secados o mal almacenados.
- > Ratas y ratones: Se alimentan del grano contaminándolo con saliva, heces y orina, que a su vez transmite enfermedades como la leptospirosis.

Eliminación de gorgojos

Algunas plagas de las cosechas de frijoles tales como las larvas del gorgojo necesitan agarrarse en posiciones desde donde agujerean el grano almacenado con sus mandíbulas. Se puede reducir significativamente el daño de las plagas simplemente dando vuelta los sacos cada mañana y tarde durante varias semanas. Cuando se da vuelta el saco, la larva pierde su posición y tiene que comenzar de nuevo. Después de varios días sin éxito, la mayoría de los gorgojos se mueren de hambre o quedan aplastados.

Calentador Solar

Las altas temperaturas matan los gorgojos, sus huevos, larvas y pupas. CRSP ha diseñado un sencillo calentador solar en el cual la temperatura del grano será tan alta que todas las plagas serán destruidas.

Poner una cubierta de plástico negro sobre un colchón aislante hecho con pasto seco. Los frijoles o granos se depositan allí en una capa delgada, sin amontonar. Luego se pone una cubierta de plástico transparente sobre los granos. El plástico transparente y el negro se doblan juntos y los bordes se meten debajo y se mantienen en su lugar usando guijarros.

Los frijoles y granos se deben tratar inmediatamente después de aventar. Usar el calentador cuando el tiempo esté despejado y soleado. Tratar las semillas por lo menos dos horas alrededor del mediodía. Luego almacenar los granos.



Comunidades SANAS

