



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza
en América Central



GOBIERNO DE
UNIDAD NACIONAL
EL GOBIERNO DE TODOS



MANEJO DE PLAGAS

SERIE: PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE
HORTALIZAS DE CLIMA TEMPLADO

MANEJO DE PLAGAS

Producción técnica:	David Gómez, Marco Vásquez
Asesoría técnica y revisión:	Iván Rodríguez, Francisco Posas
Preparación del contenido, revisión, diseño y diagramación:	Darlan Matute (Demal, S. de R. L. de C. V.)

Copyright: Derechos Reservados PYMERURAL © 2011

Para mayor información dirigirse a:

Programa PYMERURAL, Lomas del Guijarro, calzada Llama del Bosque, casa No. 602, frente a Alianza Francesa. Apartado Postal 3336, Tegucigalpa, Honduras. PBX: (504) 2239-3306; 2232-5855. info@swisscontact.org.hn -- www.pymerural.org

PRONAGRO/SAG, Bulevar Miraflores, Avenida La FAO, Edificio DICTA, segundo piso, Tegucigalpa, Honduras. Tel.: (504) 2232-1654.

Aclaración

El uso de lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es vital para la Cooperación Suiza en América Central y el Programa PYMERURAL.

Sin embargo, dado que su uso en español presenta soluciones muy variadas sobre las cuales los lingüistas no se han puesto de acuerdo y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica del uso de "o/a" para representar la existencia de ambos sexos, en el presente documento se ha optado por utilizar el genérico masculino bajo el entendido que todas las menciones en dicho género incorporan a hombres y mujeres.

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	
General	6
Específicos	6
MANEJO DE PLAGAS	7
1. PRÁCTICAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	
1.1. Control de plagas y enfermedades	8
1.2. Control de malezas o malas hierbas	8
2. PREPARACIÓN Y USO DE EXTRACTOS DE PLANTAS	9
2.1. Extracto de narciso	9
2.2. Extracto de chichicaste u ortiga	10
2.3. Extracto de neem, harina o torta	11
2.4. Té de hierbas	12
2.5. Macerado de ajo, cebolla y manzanilla (MAC)	12
2.6. Macerado de chile picante y ajo (BABOSÍN)	13
2.7. Macerado de sábila (MASA)	14
2.8. Infusión de flor de muerto	15
3. CALDO SULFOCÁLCICO Y BORDELÉS	
3.1. Caldo sulfocálcico	15
3.2. Caldo bordelés	17
4. SOLUCIONES JABONOSAS	
4.1. Chile tabasco y ajo (CHIJA)	18
4.2. Cebolla y ajo (CAJA)	19
4.3. Chichicaste, ajo, tabaco y cal	20
4.4. Vinagre y ajo (VINAJO)	21
4.5. Ajo y chile en polvo (ANTIMIL)	21
5. IMPORTANCIA Y USO DE BIOCONTROLADORES COMERCIALES	
5.1. Tricoderma	22
5.2. Nematodos	23
5.3. <i>Bacillus turingensis</i> (Bt)	23
5.4. <i>Metarhizium anisopliae</i>	24
5.5. Spintor 12sc	25
5.6. Jabones y detergentes agrícolas	25
5.7. Uso de aceite vegetal	26
6. RECOMENDACIONES	27
7. MATERIALES CONSULTADOS	28
8. ANEXOS	
Anexo 1. Cuadro de dosis de aplicación de biocontroladores contra plagas insectiles	30
Anexo 2. Cuadro de dosis de aplicación de biocontroladores comerciales contra plagas insectiles	32
Anexo 3. Cuadro de productos ecológicos permitidos para el control de enfermedades en hortalizas	34

PRESENTACIÓN

El Programa PYMERURAL* pone este material en manos de los productores de hortalizas de clima templado, esperando que en él encuentren la información necesaria que les oriente a obtener una producción de mejor calidad, que les ayude a posicionarse en el mercado de vegetales sanos, producidos bajo el sistema de agricultura orgánica certificada.

PYMERURAL está convencido de que la transición desde una producción tradicional hacia una de tipo orgánica beneficiará, en el orden económico y ambiental, a los productores que se involucren decididamente en ese cambio, a sus familias, y a las comunidades participantes, beneficios que incidirán de forma inmediata en el entorno en que se desenvuelven.

Durante los últimos años, la empresa Alimentos Sanos Orgánicos de Productores de Lepaterique (ASOPROL), ha realizado innovaciones tecnológicas en la producción, post-cosecha y comercialización de hortalizas orgánicas. Sus socios han sido testigos directos del impacto positivo en sus niveles de producción, en la reducción de la contaminación ambiental y en la satisfacción del consumidor.

PYMERURAL tiene la expectativa de que este material facilite la transferencia de la experiencia práctica de ASOPROL a otras organizaciones de productores, y que los productores de ASOPROL se conviertan en agentes de cambio, promoviendo la transición hacia una agricultura orgánica, facilitando la replicación de sistemas amigables con el medio ambiente, los cuales cuentan con una demanda creciente en el mercado.

PYMERURAL

* PYMERURAL (www.pymerural.org) es un programa del gobierno de Honduras auspiciado por la Cooperación Suiza en América Central (www.cosude.org.ni) y facilitado por Swisscontact (www.swisscontact.org).

INTRODUCCIÓN

Este documento forma parte de la serie de manuales “PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS DE CLIMA TEMPLADO”, la cual documenta las experiencias prácticas desarrolladas por la empresa Alimentos Sanos Orgánicos de Productores de Lepaterique (ASOPROL), en la producción, post-cosecha y comercialización de hortalizas orgánicas.

Con el contenido de los manuales se busca hacer más eficiente la producción de hortalizas orgánicas y lograr así un mejor posicionamiento en el exigente mercado de productos frescos. Contiene conceptos generales y resultados prácticos de varios años en producción e investigación, apoyados por los Programas AGROPYME y PYMERURAL, ambos auspiciados por la Cooperación Suiza en América Central.

Las experiencias de ASOPROL en agricultura orgánica fueron desarrolladas en el municipio de Lepaterique, departamento de Francisco Morazán, Honduras. Lepaterique es un nombre indígena, que en lengua Lenca significa “Cerro del Tigre”. La zona tiene un clima templado, con una temperatura promedio de 25°C/77°F. Su altitud media es de 1,484 metros sobre el nivel del mar, y su población de 13,928 habitantes (COPECO: Informe sobre sistematización, 2006). Su topografía es irregular, con predominancia de cerros, cuyas pendientes van desde los 30° a los 70°. De las montañas de Lepaterique surgen los ríos Humuya, Goascorán, Choluteca y Nacaome, los cuales abastecen el 60% del agua que se consume en la ciudad capital, Tegucigalpa. El municipio también cuenta con la reserva biológica “Yerba Buena”, y de allí la importancia de establecer sistemas productivos amigables y no contaminantes, como la agricultura orgánica.

El documento “MANEJO DE PLAGAS” tiene el siguiente contenido: Se presenta de manera práctica la preparación de biocontroladores de plagas y enfermedades en base a extractos de plantas (narciso, hierbas, ajo, chile, cebolla, ortiga, neem y alcohol); también sobre biofermentos, caldos sulfocálcicos y la importancia del uso de biocontroladores comerciales como tricoderma, nematodos, bacillus, metarhizium, spintor, jabón y aceite vegetal.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LEPATERIQUE



Fig. 1.
Mapa
proyectado de
Lepaterique.

OBJETIVOS

General

Facilitar la transferencia y replicación de conocimientos validados en producción, post-cosecha y comercialización de hortalizas orgánicas de clima templado.

Específicos:

Se espera que los productores:

- Conozcan la importancia y contribución de los biocontroladores en la mejora de la producción de hortalizas orgánicas.
- Identifiquen los requisitos mínimos para la elaboración de biocontroladores de calidad.
- Aprendan los pasos para la elaboración de biocontroladores.
- Dominen los requisitos para una efectiva aplicación de biocontroladores en el campo.
- Conozcan los costos de elaboración de los biocontroladores.
- Valoren el aporte de los biocontroladores en el control de plagas y enfermedades.
- Conozcan nuevas alternativas de control de plagas por medio de los bioplaguicidas.

MANEJO DE PLAGAS

Uno de los problemas más críticos en el eslabón de producción de hortalizas es el daño causado por las plagas y enfermedades, las que, además de reducir la producción y la calidad del producto, pueden causar pérdidas económicas parciales o totales en los cultivos. Es de amplio conocimiento que el uso indiscriminado de agroquímicos en la

agricultura genera resistencia en las plagas y pone en peligro la salud humana. Además, el abuso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos contamina el ambiente, llegando a afectar el sustrato del suelo, las aguas superficiales y subterráneas, y elimina organismos benéficos, afectando de esa manera el control natural de las plagas. La falta de políticas efectivas sobre el uso y abuso de este tipo de productos sintéticos resalta más la importancia de establecer sistemas de producción orgánica, que vuelvan a nivelar el débil sistema ecológico actual, y que ayuden a reducir la contaminación que se ha provocado con las prácticas de control químico empleados en los sistemas tradicionales de agricultura.

Garantizar un control efectivo de plagas implica conocer cuáles son las modalidades de ataque de los masticadores, chupadores y cortadores que causan daños y pérdidas en los cultivos; identificar sus ciclos de vida y la etapa en que ocasionan el mayor daño, los que pueden ser mecánicos o por contaminación (por ejemplo, la presencia de babosa causa el rechazo del producto en los mercados formales). Al llegar a conocer los ciclos de vida de las plagas y enfermedades, pueden desarrollarse muchas estrategias para reducir su presencia, como: rotar cultivos, usar barreras vivas, hacer eliminación mecánica, implementar el control natural, sembrar plantas repelentes, aplicar extractos repelentes, usar controladores biológicos (Tricoderma, Pazam, Bacillus turigensis y parasitoides) o establecer trampas de colores (las cuales también pueden servir de muestreo del nivel de plagas en el campo). Las trampas se elaboran con plástico amarillo o azul y tienen una medida de 40 cm de ancho por 30 cm de alto.

Sabemos que la agricultura orgánica es incompatible con el uso de plaguicidas y pesticidas químicos, por ello es importante que los productores identifiquen las opciones de control y planifiquen las que utilizarán para combatir cada plaga. La prevención del ataque de plagas y enfermedades y un buen manejo del cultivo juegan un papel importante en la producción orgánica de hortalizas. Por ejemplo: se pueden introducir organismos vivos en las parcelas en las primeras horas de la mañana, aplicar biocontroladores cuando es poco probable que llueva o aplicar las recomendaciones técnicas en época de invierno.

TESTIMONIO:

En ASOPROL, los agricultores producen hortalizas orgánicas en un clima templado, lo cual les ha brindado varias satisfacciones. Un ejemplo de ello es el de don Guillermo Hernández, quien ha encontrado muchas ventajas en usar biocontroladores preparados por ellos mismos: *"Antes, cuando usábamos químicos que comprábamos en las agropecuarias, nos resultaba caro cultivar, además sabíamos que al usar esos productos nos podíamos enfermar y hasta morir. Hoy que hemos aprendido a preparar biocontroladores orgánicos, sabemos que nos beneficiamos en nuestra salud y en nuestros costos de producción, respecto a los químicos, ya que se usan plantas naturales"*.



Foto 1. Guillermo Hernández, productor asociado a ASOPROL.

1. PRÁCTICAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

ASOPROL cultiva hortalizas de manera orgánica y mantiene una oferta semanal cumpliendo estándares de calidad exigidos por los supermercados. Por ello, debe planificar un buen manejo de plagas y del cultivo. Las hortalizas de clima templado (lechuga, rábano, cebollín, coliflor y apio) son susceptibles de ser atacadas por plagas y enfermedades, que pueden ocasionar daños económicos de gran importancia, como lo son: la gallina ciega, gusano de la mariposa (*Plutella xilostella*), antracnosis, los mildiús lanoso y veloso, y la babosa (ésta última puede transmitir parásitos a los humanos, por lo cual los productos que muestren presencia de este molusco son rechazados en los supermercados).

1.1. Control de plagas y enfermedades

El primer factor considerado importante para el control de plagas y enfermedades es el control cultural, que incluye brindarle una nutrición balanceada al cultivo, una adecuada preparación del suelo, la rotación permanente e intercalado de cultivos, un buen manejo de las malezas y del agua, el uso de variedades resistentes, una siembra apropiada en la fecha oportuna, con una adecuada densidad de plantas y buena profundidad del sustrato, además del proceso eficiente de cosecha y cobertura del suelo.

APUNTE

Es importante la aplicación oportuna y suficiente de abonos (consultar manual de abonos orgánicos), ya que una planta bien nutrida tolera mejor el ataque de plagas y enfermedades.

Una buena densidad de siembra y un espacio adecuado entre plantas mejora sustancialmente el microclima del suelo de la parcela. Por ejemplo, con ello se llega a reducir la humedad relativa y así se disminuye la propagación de hongos y bacterias fitopatógenas entre las plantas. El uso de sistemas de riego por goteo que, además de optimizar el uso del agua, reduce considerablemente los daños por enfermedades, especialmente en las hojas inferiores. Las herramientas, equipos, utensilios y calzados (como las botas y zapatos) siempre deben estar limpios o desinfectados, ya que a través de éstos se pueden infectar los cultivos sanos. Antes de cada labor de preparación de suelos, el motocultor, arado u otro implemento, deben limpiarse muy bien, ya que los nematodos, hongos y bacterias provenientes de otras parcelas descuidadas pueden llegar a contaminar el terreno, incrementando el costo del control de plagas y enfermedades en las fincas.

1.2. Control de malezas o malas hierbas

Otros organismos relacionados al entorno de los cultivos, como lo son las malas hierbas o malezas, deben ser sujetas de control, ya que afectan los rendimientos y la calidad de los cultivos al competir con ellos por agua, luz y nutrientes del suelo, además, son hospederas de enfermedades y plagas que dañan los cultivos por la noche, como lo son: los gusanos cuerudo y negro, y las babosas, entre otras. Bajo los métodos de agricultura orgánica las malezas son difíciles de controlar, aunque ya se han desarrollado algunos herbicidas orgánicos para controlarlas. Para el control de malezas es clave una preparación oportuna del suelo, su limpieza periódica, la utilización de cobertura protectora orgánica o mulch (usando casulla de arroz, plástico o paja). Asimismo, es importante conocer la forma cómo se reproducen las malezas para así poder llegar a realizar un mejor control.

Una de las estrategias efectivas del control de malezas, es usar plántulas de invernadero o semillero en vez de la siembra directa. En esos casos, el cultivo lleva ventajas en crecimiento y vigor en comparación con las malezas.

Es preferible hacer control manual de malezas por las mañanas y luego aplicar los abonos orgánicos y biocontroladores.

La incorporación al suelo o la destrucción de residuos de cosecha, evita la formación de focos de infección y reproducción de las plagas. Es importante llevar un registro de aplicaciones y monitoreo, los cuales sirven para tomar decisiones oportunas para el control de plagas y enfermedades.

2. PREPARACIÓN Y USO DE EXTRACTOS DE PLANTAS



Foto 2. Proceso de macerado.

A continuación se presentan a los productores varias opciones que le ayudarán a proteger sus hortalizas del ataque de plagas y enfermedades. La mayoría se elabora con insumos naturales que no dañan el ambiente y representan un bajo riesgo a la salud humana. Las moléculas naturales de estos extractos son en su mayoría biodegradables y sus restricciones son pocas. El uso de extractos de origen orgánico extraídos de plantas permite que los cultivos obtengan con mayor facilidad el certificado orgánico (ver Cartilla de Certificación en: www.pymerural.org/certificacion). Otra ventaja es que sus costos de producción son bajos y con un adecuado plan de manejo se aumentan las probabilidades de controlar las plagas y obtener un producto vegetal de buena calidad para el mercado.

Siempre es aconsejable utilizar las normas de higiene y seguridad en la elaboración y aplicación de biocontroladores, para evitar que microorganismos patógenos (*E. coli*, coliformes o salmonellas) u otros elementos, puedan dañar la salud de los consumidores (ver Cartilla de Postcosecha en: www.pymerural.org/postcosecha).

En ASOPROL, los extractos de plantas se elaboran principalmente disolviendo los ingredientes en agua, alcohol, vinagre u otros líquidos, para facilitar la extracción de los componentes que tienen un efecto repelente (producen reacción de rechazo) o de aturdimiento de las plagas. Las técnicas son sencillas y económicas, de manera que otros productores puedan replicar estas fórmulas y prácticas.

2.1. Extracto de narciso

El narciso también es conocido como laurel o delfa (*Nerium oleander* L.), su extracto actúa como insecticida y repelente, ya que al momento de ser aplicado, las plagas dejan de alimentarse del cultivo. Repele principalmente insectos de cuerpo blando, como el gusano de la mariposa del repollo (*Plutella xilostella*) y algunos insectos que poseen alas (moscas y áfidos); también ayuda a controlar ratas y bacterias. Por cada libra de hojas de Narciso se obtiene un litro de producto.

a) Materiales

- Dos libras de hoja de narciso.
- Dos litros de agua.
- Machete o cuchillo.



Foto 3. Plaga de áfidos en lechuga.

- Balde de plástico con capacidad de 20 litros.
- Tronco o tabla para picar.
- Molino de mano.
- Pesa o balanza.
- Colador de malla (tela de manta).
- Guantes.
- Lentes de protección.

b) Preparación

- Picar bien las hojas, utilizando guantes y lentes;
- Moler las hojas picadas (se puede utilizar el mismo procedimiento para flor de muerto, crisantemo, higuierilla, neem y madreño);
- Mezclar las dos libras del producto molido en dos litros de agua y dejarlo reposar una hora;
- Colar y envasar el extracto.



Foto 4. Proceso de extracción de Narciso.

c) Recomendaciones

Es recomendable aplicar el extracto entre las 4 y 6 de la tarde. Si se quiere aumentar la concentración, se debe reducir a la mitad la cantidad de agua a usar. Aunque el extracto pierde su poder de acción hasta después de dos semanas, es preferible usarlo el mismo día en que se prepara. Es importante utilizar agua de buena calidad y se debe guardar en un lugar oscuro. Las hojas de Narciso se deben escoger frescas y libres de enfermedades, para aprovechar al máximo sus propiedades. Es importante revisar constantemente el estado del biocontrolador, éste no debe tener mal olor.

d) Dosis de aplicación

Se mezcla 1 litro de extracto con 17 litros de agua, luego se aplica al cultivo. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 1.

2.2. Extracto de chichicaste u ortiga

El chichicaste u ortiga blanca (*Urtica dioica* L.), contiene excelentes propiedades para el control de pulgones, ácaros y áfidos. Se debe tener cuidado al manipular esta planta, ya que es un potente irritante de la piel. También esta planta posee mineral de hierro y vitaminas A y C.

a) Materiales

- Dos libras de hoja de chichicaste u ortiga.
- 10 litros de agua.
- Machete.
- Recipiente plástico con capacidad de 20 litros.

- Tronco o tabla para picar.
- Molino de mano.
- Pesa o balanza.
- Colador de malla o tela de manta.
- Guantes.
- Lentes de protección.

b) Preparación

- Picar con mucho cuidado las dos libras de hoja de chichicaste, utilizando guantes y lentes durante su manipulación;
- Moler el material picado;
- Mezclar el chichicaste en 10 litros de agua;
- Reposar durante dos a cinco días, taparlo con tela de manta preferiblemente;
- Colar el producto y envasar en frascos oscuros.

c) Recomendaciones

La mezcla se debe dejar en reposo durante dos a cinco días. Antes de proceder a su aplicación, se debe colar el producto y envasar en frascos oscuros. Durante su aplicación en el cultivo hay que utilizar obligatoriamente mascarilla, guantes y lentes para evitar irritaciones.

d) Dosis de aplicación

Se mezclan 1.5 litros de extracto con 16.5 litros de agua y luego se aplica al cultivo. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 1.

2.3. Extracto de neem, harina o torta

a) Preparación

El ingrediente principal del neem es la Azadirachtina. Su forma de acción es como regulador del crecimiento. Afecta la muda, reduce la fertilidad y cambia la manera de alimentación de las plagas. Se utiliza como semilla molida, aceite o torta (ésta última es específica para controlar larvas de mariposas, escarabajos y minadores). Se seleccionan semillas (sin pulpa ni hongos) y se ponen a secar al sol, por cuatro a cinco horas y luego se colocan 14 horas bajo sombra, después se muelen.

b) Dosis de aplicación

Aplicar la semilla molida a razón de 15 a 20 gramos por litro de agua. La torta molida sirve para controlar plagas del suelo a razón de 1 kg/10m², incorporada al momento de la preparación de las camas, previo a un muestreo de gallina ciega. También hay productos ya preparados en el mercado como Neem-x, cuyas dosis pueden consultarse en <http://es.viexco.net//products/neem-x.php>



Foto 5. Plaga de gallina ciega.

2.4. Té de hierbas

El té de hierbas actúa confundiendo a las plagas chupadoras y masticadoras, reduciendo la intensidad del daño, siempre y cuando los aromas estén presentes en los cultivos. Las hierbas a seleccionar deben ser amargas, aromáticas de buen olor (hierba buena) o de olor fuerte (ruda).

a) Materiales

- Una libra de albahaca (también pueden usarse epazote, ruda, menta, hierba buena o llantén).
- Media libra de culantro de castilla.
- Una onza de canela.
- Cuatro onzas de manzanilla.
- Cuatro litros de agua.

b) Preparación

Picar las hierbas y hervir en cuatro litros de agua durante 15 minutos y dejar enfriar.

c) Recomendaciones

Aplicar el té de hierbas sin diluir, fijando la boquilla como aspersión de tipo niebla. Aplicar por la mañana, entre las 6 y 8 de la mañana, o entre las 4 y 6 de la tarde, que son las horas más frescas del día. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 1.



Foto 6. Proceso de macerado de ajo, cebolla y manzanilla.

2.5. Macerado de ajo, cebolla y manzanilla (MAC)

Los macerados o extractos acuosos de ajo (*Allium sativum*), realizan funciones importantes en la agricultura, ya que a través de la alicina (compuesto que da el olor característico* al ajo), se combaten los ácaros, babosas, bacterias, hongos e insectos. Su uso no tiene restricciones para la cosecha. El pH adecuado del agua debe ser entre 6.5 y 7.5**. Este macerado sirve para controlar hongos y bacterias y se elabora con ajo (*Allium sativum*), cebolla (*Allium cepa*) y manzanilla (*Matricaria camomila*).

a) Materiales

- Una libra de ajo.
- Una libra de cebolla.
- Medio litro de extracto hervido de dos mazos de manzanilla.
- Piedra o mazo para machacar.
- Cuchillo.

* Cesáreo Rodríguez.

** Sobre la recomendación de medición del pH del agua, véase la cartilla de postcosecha de esta misma serie. Puede visitarla en la dirección: www.pymerural.com/postcosecha

- Pailas plásticas.
- Bolsas plásticas.
- Pesa o balanza.
- Estufa o fogón.
- Olla para cocción.

b) Preparación

- Macerar una libra de ajo;
- Por separado macerar una libra de cebolla;
- Hervir dos mazos de manzanilla en un galón de agua y luego enfriar;
- Mezclar las maceraciones de ajo y cebolla con la cocción de manzanilla;
- Envasar el producto;
- Dejar reposar durante 48 horas.

c) Recomendaciones

Pasadas las 48 horas, la mezcla de macerado ya está lista para aplicar. Si el producto se va a almacenar, se recomienda llenar hasta el cuello del envase, con la preparación, y luego se le agregan entre cinco y diez mililitros de aceite de cocina, que servirá como especie de sello y ayudará a aumentar la vida útil del producto a tres meses (el aceite no se mezcla con el macerado).

d) Dosis de aplicación

Mezclar medio litro de macerado con 18 litros de agua. La manzanilla preparada como infusión también sirve para inducir resistencia a la enfermedad de Mildiú.

2.6. Macerado de chile picante y ajo (BABOSÍN)

Este macerado sirve principalmente para controlar babosas.

a) Materiales

- 10 chiles picantes tipo tabasco o pico de gallo.
- Seis onzas o 150 gramos de ajos machacados.
- 10 litros de agua.
- Piedra o mazo para machacar.
- Mesa para macerar.
- Cuchillo.
- Recipiente plástico con capacidad de 20 litros.
- Bolsas plásticas.
- Pesa o balanza.
- Estufa o fogón.

- Olla para cocción.
- Lentes y guantes.

b) Preparación

- Machacar los 150 gramos de ajo;
- Luego, poner a hervir en dos litros de agua los chiles enteros por 10 minutos;
- Después de pasados los 10 minutos, agregar los ajos picados a la olla y dejar hervir por otros 5 minutos;
- Agregar los restantes 8 litros de agua y poner a enfriar.

c) Recomendaciones

Envasar el producto. Si se va a almacenar, llenar hasta el cuello del envase y luego agregar entre cinco y diez mililitros de aceite de cocina. Esto sirve como especie de sello y ayuda a aumentar su vida útil a tres meses (recuerde que el aceite no se mezcla con el macerado). Se pueden mezclar las maceraciones con la cocción de manzanilla.

d) Dosis de aplicación

No hay una dosis establecida, se recomienda aplicar en forma pura en la base de las plantas y alrededor de las camas.

2.7. Macerado de sábila (MASA)

Este macerado controla gusanos en hortalizas, cogolleros y trips.

a) Materiales

- Una libra de penca de sábila.
- Dos libras de hoja de epazote.
- 14 onzas de jabón (amarillo).
- Cinco litros de agua.
- Recipiente plástico de 20 litros.

b) Preparación

- Se machaca la penca de sábila y por aparte las hojas de epazote;
- Luego se mezclan en cuatro litros de agua;
- La mezcla se deja fermentar de 3 a 5 días. Se puede tapar el recipiente con una manta. Se debe colar para no ocasionar problemas en la boquilla de la bomba de mochila;
- Se prepara la solución jabonosa en dos litros de agua y se mezclan con el macerado de sábila;
- Aplicar tres litros y completar con agua el volumen de la bomba de mochila (17 o 21 litros).

c) **Recomendaciones**

Revisar el nivel de acidez del extracto y la fermentación de la sábila ya que puede ocasionar quemaduras en las hojas de los cultivos. Para evaluar la acidez, se hace la prueba en varias plantas, si después de 2 horas no se ve ninguna reacción negativa, la mezcla está lista para aplicarse al cultivo. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 1.

2.8. Infusión de flor de muerto

Este producto preparado con flor de muerto (*Tagetes erecta*), controla nematodos, moscas blancas y pulgones.

a) **Materiales**

- Una libra de flores de la planta de flor de muerto (amarillas).
- Tres litros de agua hirviendo.
- Agitador de madera.

b) **Preparación**

- Macerar las flores;
- Luego colocarlas en agua hirviendo;
- Remover hasta que enfríe;
- Colar el producto final y aplicar un litro por bomba de 21 litros.

c) **Recomendaciones**

Aplicarlo a la planta de manera foliar, directamente al suelo o a través de los sistemas de riego por goteo por medio del venturi, a razón de 1 litro de infusión en un barril de 20 litros por cada tarea* de cultivo. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 1.

3. CALDO SULFOCÁLCICO Y BORDELÉS

Bajo el sistema de producción de hortalizas orgánicas se han formulado algunos productos que se utilizan para el control de plagas y enfermedades de hortalizas y entre ellos tenemos los caldos minerales preparados como el sulfocálcico y bordelés.

3.1. Caldo sulfocálcico

Este tipo de caldo tiene la función de controlar las enfermedades de las hojas como la antracnosis y alternaria, normalmente causadas por la humedad o por la lluvia intermitente; también ayuda a reducir los daños ocasionados por granizadas y salpique. El caldo sulfocálcico también controla algunas plagas insectiles, como ácaros y arañitas rojas.



Foto 7. Preparación de caldo.

* Una tarea equivale a 437.5 metros cuadrados. 1 Mz = 16 tareas.

a) Materiales

CUADRO 1. Materiales para preparar el caldo sulfocálcico.

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOL/UD	TOTAL L
Azufre	Libras	20	5.00	100.00
Cal viva (óxido de calcio)	Libras	10	2.00	20.00
Tina con capacidad de 40 Lts.*	Unidad	1	10.00	10.00
Leña	Palos	12	3.00	36.00
Agua limpia (sin cloro)	Litros	40	0.10	4.00
Mano de obra	Días	0.5	120.00	60.00
Aceite de cocina	Cucharadas	2	1.00	2.00
Costo total				232.00
Litros de caldo		20		
Costo unitario del caldo (Lempiras/Litro)			11.10	

* Según la capacidad de contenido que tenga el recipiente es que se puede producir el caldo. La proporción agua/azufre/cal es: cuatro partes de agua por dos de azufre y una de cal.



Foto 8. Caldo en el fogón.

b) Preparación

- Hervir los 40 litros de agua, agregando al recipiente lo que se estime se ha evaporado durante el calentamiento del agua;
- Cuando el agua ha empezado a burbujear, se agrega poco a poco el azufre hasta completar las 20 libras, se remueve constantemente en forma uniforme (para evitar que se empelote) y se mantiene calentando aproximadamente por 30 minutos;
- Aparte, se diluye la cal en agua tibia como haciendo una lechada;
- Pasados los treinta minutos, se agrega poco a poco la lechada de cal y se remueve en forma constante, hasta que la mezcla tome un color marrón o color teja, luego, se baja la mezcla del fogón y se deja enfriar;
- Una vez enfriado, se procede a envasar en galones, los cuales deben quedar bien sellados; no se debe llenar completamente el envase ya que al final hay que agregarle unas dos cucharadas de aceite de cocina (sirve como sello). Para envasar la mezcla, utilizamos una paila plástica, un colador y un embudo. Si no se va a usar inmediatamente el caldo, éste se debe almacenar en frascos oscuros y en lugares alejados de la luz directa del sol, no guardar más de tres meses.

APUNTE

Cuando se está batiendo la mezcla con azufre, hay que evitar respirar el vapor que se desprende, por lo que se recomienda usar mascarilla protectora o por lo menos un trapo humedecido en agua para proteger la boca y la nariz; también hay que usar gafas protectoras.



Foto 9. Con la prueba del machete, no hay oxidación del metal cuando el caldo está en su punto óptimo.

LA PRUEBA DEL MACHETE: Para saber si el caldo sulfocálcico está bien preparado, se introduce la punta de un machete en la mezcla aún caliente; luego, con el dedo se retira parte de la mezcla del machete y si se observa que el metal no se ha oxidado es señal de que la preparación está en su punto óptimo.

c) Recomendaciones

Se recomienda aplicarlo entre 4 y 6 de la tarde cada 15 días; no hacerlo cuando el cultivo está en floración (las leguminosas pueden abortar). No se debe aplicar en cultivos de zapallo, pepino, melón o sandía (cucurbitáceas). Usar equipo de protección cuando se esté preparando el caldo (principalmente gafas por las salpicaduras de cal y mascarilla después de agregarse el azufre). Enfriar el caldo antes de su aplicación o almacenamiento. Este preparado se puede combinar con biofertilizantes que no contengan minerales. Durante su aplicación, se debe usar todo el equipo de protección, guantes y camisa manga larga.



Foto 10. Envasado de caldo sulfocálcico.

NOTA: no debe aplicarse el caldo sulfocálcico 10 días antes de cosecha.

d) Dosis de aplicación

Dependiendo de la etapa fenológica del cultivo, la dosis es diferente. Para cultivos jóvenes, utilizar 500 ml/bomba de 18 litros; en los cultivos adultos o en producción, se usan 750 ml/bomba de 18 litros.

3.2. Caldo bordelés

El caldo bordelés es el fungicida ecológico tradicional más usado para el control de mildiú y botritis. No obstante, se debe tener en cuenta que hay limitaciones al uso de compuestos derivados del cobre, debido a la contaminación del suelo, en aquellas zonas donde se ha utilizado en exceso las sales de cobre. La cantidad máxima permitida por año es de 12 libras de cobre por hectárea.

a) Materiales

- 100 gramos de sulfato de cobre.
- 100 gramos de cal viva o una libra de cal hidratada.
- 10 litros de agua.
- Dos recipientes de plástico (no se debe usar aluminio o metal).
- Gafas protectoras (por la reacción de la cal).

b) Preparación

- Disolver el sulfato de cobre en un litro de agua en uno de los recipientes;
- Apagar la cal viva en nueve litros de agua en el segundo recipiente;
- El sulfato de cobre se añade a la solución de cal; nunca al revés pues podría generar una reacción que podría quemar las hojas de los cultivos.

c) Recomendaciones

No se debe guardar mezclado, aunque sí se pueden almacenar los dos componentes por separado. Revisar la acidez de la mezcla observando la oxidación del machete y agregar cal poco a poco hasta que la mezcla no oxide el machete. Se pulveriza impregnando bien las plantas cada 15 días. Puede aplicarse nebulizado o en polvo humectable para controlar enfermedades. No se debe aplicar en cultivos que están en la etapa de floración porque puede causar el aborto de las flores (frijol, sandía y patate).

En frijol y repollo se aplica una solución que contenga mitad del caldo y la otra mitad de agua. En remolacha, cebollín y tomate aplicar tres litros de caldo, completar con agua los 17 litros de la bomba. No aplicar el caldo bordelés en semilleros sino hasta que las plantas tengan mayor vigor.

La mezcla de sulfato de cobre con cal sólo debe realizarse en el momento en que se hará la aplicación. **NUNCA** debe almacenar este producto ya mezclado.

4. SOLUCIONES JABONOSAS

El jabón se puede utilizar para el control preventivo de plagas y su uso es seguro para el ser humano y el ambiente, ayudan a prevenir el ataque de ácaros, mosca blanca, trips, cochinillas y pulgones. El jabón se puede mezclar con ajo, chile o hierbas. Este tipo de solución es bueno para controlar insectos de cuerpo blando y el jabón más adecuado para prepararlas es el usado para lavar platos.

Una de las bondades del jabón es que ayuda a extraer sustancias activas de las plantas con las cuales se macera, por ejemplo el ajo.

La solución se aplica en el haz y el envés de las hojas, en horas de poca luz. Tiene efecto *sólo* por uno o dos días. No se debe aplicar cuando las plantas están en floración. Deben ser aplicados preferiblemente temprano, entre las 6 y 8 de la mañana o entre las 4 y 6 de la tarde, cuando hay baja intensidad del sol, ya que la luz solar hace que el ingrediente activo del ajo pierda su potencia. Cuando se prepara algún macerado de ajo hay que evitar utilizar utensilios metálicos.



Foto 11. Picado de chile tipo tabasco y ajo.

4.1. Chile tabasco y ajo (CHIJA)

Esta combinación se utiliza para controlar áfidos, trips, minadores, pulgones e insectos chupadores. El chile provoca en las plagas un efecto anti-alimentario, desviando los efectos alimenticios por el contacto o ingestión de la solución. Este producto no tiene restricciones a la cosecha.

a) Materiales

- Diez cabezas de ajo maceradas.
- Ocho chiles picados (tipo tabasco).
- Cuatro litros de agua tibia para disolver una libra de jabón.

- Mazo o piedra de machacar.
- Tambo plástico de 20 litros.
- Bolsas plásticas.
- Pailas plásticas.
- Catorce onzas de jabón de lavar platos (amarillo o azul).

b) Preparación

- Se pelan los dientes de ajo y se machacan;
- Se pican los chiles;
- Se diluye el jabón en el agua tibia, luego se le agregan el chile picado y el ajo macerado.

c) Dosis de aplicación

Se mezcla medio litro de solución jabonosa en 17.5 litros de agua y luego se aplica al cultivo.

4.2. Cebolla y ajo (CAJA)

Este preparado jabonoso sirve para repeler pulgones, moscas y áfidos.

a) Materiales

- 36 dientes de ajo (criollo o indio).
- Tres cabezas de cebolla (preferiblemente roja).
- 14 onzas de jabón amarillo o azul.
- 10 litros de agua (se puede reemplazar por alcohol o vinagre).
- Tambo plástico de 20 litros o cinco galones.
- Mazo o piedra de machacar.
- Pailas plásticas.
- Bolsas plásticas.



Foto 12. Larva, huevos y adulto de la mariposa del repollo.

b) Preparación

- Se maceran las cebollas y el ajo en cinco litros de agua; el tiempo dependerá del tipo de acción sobre la plaga (ver explicación en recomendaciones);
- Se disuelve la barra de jabón en cinco litros de agua caliente;
- Se mezclan todos los ingredientes y luego se dejan reposar durante 30 minutos; agregar 40 litros de agua; y colar el producto para evitar que la boquilla se tape.

c) Recomendaciones

El proceso de macerado de ajo y cebolla dependerá del tipo de acción deseado:

- Como repelencia reposar por 15 minutos.
- Control de plagas insectiles, 3 a 24 Horas de reposo.
- Para impedir el desarrollo de los hongos, 10 días de reposo y aplicar.
- Para acciones bactericidas, reposar por 8 días.

Como disolventes, se pueden usar agua, alcohol o vinagre. Es importante usar ajos criollos o indios, ya que poseen características especiales obtenidas a través de la fertilización natural. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 1.

Durante el reposo estos elementos mezclados reaccionan químicamente, por lo que el producto se potencia.

d) Dosis de aplicación

Se mezcla medio litro de solución jabonosa con 7.5 litros de agua y se aplica al cultivo.

4.3. Chichicaste, ajo, tabaco y cal

Este preparado jabonoso sirve para combatir la gallina ciega.

a) Materiales

- Una cabeza de ajo.
- Un puro de tabaco picado (tamaño de 15 cm).
- 250 gramos de chichicaste picado.
- Cuatro litros de agua para disolver cal.
- 50 gramos de cal.
- 14 onzas de jabón amarillo.
- 50 mililitros de alcohol a 90 grados.
- Guantes.
- Mascarilla.
- Lentes protectores.
- Tambo plástico de 20 litros o de 5 galones.
- Mazo o piedra de machacar.
- Machete.
- Tronco o tabla para picar.
- Plástico para superficie de machacado.
- Bolsas plásticas.

b) Preparación

- Se pelan los dientes de ajo y se machacan;
- Se pica el tabaco;
- Se pica el chichicaste;
- Se diluye el jabón en agua tibia;
- Se diluye la cal en agua tibia;
- En el tambo se van agregando los ingredientes en el siguiente orden: jabón diluido, cal diluida, ajos machacados, tabaco picado, chichicaste picado y alcohol. Se revuelve bien y luego se envasa.

c) **Dosis de aplicación**

Mezclar medio litro de la solución jabonosa con 17.5 litros de agua. Luego se aplica la mezcla directamente al suelo cinco días antes de la siembra.

4.4. Vinagre y Ajo (VINAJO)

Este preparado sirve para combatir la araña roja y ácaros.

a) **Materiales**

- Tres cabezas de ajo.
- 100 mililitros de vinagre.
- Dos onzas de jabón disueltas en 250 mililitros de agua tibia.
- Mazo o piedra de machacar.
- Tambo plástico de 20 litros o de 5 galones.
- Bolsas plásticas.
- Pailas plásticas.

b) **Preparación**

- Se machacan los dientes de ajo;
- Se diluye el jabón en el agua;
- Se mezclan todos los ingredientes en el tambo de cinco galones y se le agregan 16 litros de agua. Se cuela y queda listo para aplicar.

c) **Dosis de aplicación**

Se aplican 350 mililitros de solución jabonosa en bomba de mochila de 18 litros. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 1.

4.5. Ajo y chile en polvo (ANTIMIL)

Esta solución jabonosa se utiliza para el control de Mildiú y roya en lechuga.

a) **Materiales**

- Cuatro cabezas de ajo (48 dientes).
- Cuatro cucharadas de chile en polvo.
- Cuatro litros de agua.
- Dos barras de jabón amarillo.
- Mazo o piedra de machacar.
- Tambo de cinco galones.
- Bolsas plásticas.
- Pailas plásticas.
- Estufa o fogón.
- Olla para hervir agua.

b) Preparación

- Se pelan los dientes de ajo y se machacan;
- Se ponen a hervir el ajo junto con el chile en polvo durante 10 minutos y se deja enfriar;
- Disolver el jabón en el agua tibia y se agrega a la solución enfriada;
- Dejar reposar por 48 horas.

c) Dosis de aplicación

Mezclar medio litro de solución jabonosa con agua en una bomba con capacidad de 18 litros. Aplicar en la lechuga de forma preventiva cada ocho días.



Foto 13. Daño de Mildiú en lechuga.

5. IMPORTANCIA Y USO DE BIOCONTROLADORES COMERCIALES

En el mercado de insumos orgánicos existen bioplaguicidas, los cuales son productos naturales, no sintéticos, derivados de animales, plantas, hongos, bacterias, virus y/o minerales. Sirven para prevenir, repeler, eliminar o bien reducir el daño causado por las plagas (OIRSA). El uso de éstos es una alternativa de control orgánico de plagas y enfermedades. El conocimiento de sus propiedades y usos mejorará la calidad y seguridad en el consumo de productos orgánicos.

A continuación se presenta una serie de productos biocontroladores comerciales que han demostrado buenos resultados para el control de plagas y enfermedades.

5.1. Tricoderma

a) Uso

Se utilizan 20 gramos en 18 litros de agua para humedecer cinco pies de sustrato (fardo); esto ayuda a evitar daños por hongos en los primeros días de germinación de las plántulas.

b) Forma de acción

Tricoderma coloniza las raíces del cultivo formando una capa protectora, evitando la infestación de hongos patógenos de la raíz.

c) Recomendaciones

ASOPROL ha inoculado Tricoderma en los sustratos de plántulas de invernadero como preventivo del daño por fusarium. También lo ha aplicado vía foliar en lechuga para reducir o prevenir daños por Botrytis. Este producto se puede encontrar comercialmente como TRICHOZAM® en paquetes de 240gr.

d) Dosis de aplicación

Tricoderma se puede utilizar bajo riego por goteo, a razón de 60 a 80 gramos de Trichozam para cada cuatro tareas de cultivo (lechuga, apio, perejil, coliflor o brócoli). Se inyecta en el riego, en una solución de 100 litros de agua y se regula el venturi en un tiempo de dos horas, según las condiciones del suelo respecto a la humedad.



Foto 14. Aplicación de Tricoderma durante la preparación del sustrato para plántulas.

- e) **Cultivos en los que se puede usar**
Sin restricciones.
- f) **Plagas que puede controlar**
Tricoderma harzianum es el controlador biológico más utilizado. Es un hongo benéfico que parasita hongos que causan daños a los cultivos, como por ejemplo, *Fusarium* (mal de talluelo).
- g) **Período de aplicación**
Preferiblemente inocularlo entre las 4 y 6 de la tarde para proporcionar condiciones al hongo *Tricoderma* y tiempo para su instalación.

5.2. Nematodos

- a) **Forma de acción**
Al aplicarlos, éstos se introducen rápida y fácilmente en las plagas a través de sus poros y pueden matarlos en un término de 24 a 72 horas. La acción de este biocontrolador es rápida y permanente en el suelo.
- b) **Recomendaciones**
En simbiosis con un grupo de bacterias, los nematodos se activan y se transportan al interior de su hospedero, enfermándolo, reproduciéndose y saliendo después para infestar a otras plagas. Los nematodos se deben almacenar en frío.
- c) **Dosis de aplicación**
Los nematodos se pueden aplicar a través del riego a razón de 150 ml en 18 litros de agua (Nemix-3 nematicida orgánico) o 3 litros/hectárea cada 15 días (marigold). Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 2.
- d) **Cultivos en los que se puede usar**
Sin restricciones de cultivos.
- e) **Plagas que puede controlar**
Los nematodos son patógenos de plagas insectiles (entomopatógenos), y se usan en el control de plagas (principalmente gallina ciega). Se caracterizan por su elevada capacidad de búsqueda de sus hospederos.

5.3. *Bacillus thuringiensis* (Bt)

Bacillus thuringiensis (Bt), es uno de los microorganismos más comunes utilizados como insecticida biológico para controlar insectos-objetivo mediante un agente con base biológica, ambientalmente benigno. Bt es un insecticida biológico con nombres comerciales como *Dipel* y *XenTari*®. Son organismos de ocurrencia natural en la mayoría de regiones alrededor del mundo, son comunes en el suelo y en las hojas de las plantas, y son biodegradables.

XenTari: *Bacillus thuringiensis* var. *alzawa* (Bta) es comercializado como XenTari. Este producto es de amplio espectro para larvas de lepidópteros.

a) **Forma de acción**

El Bt crea toxinas letales para muchas especies de insectos plaga, tales como larvas de lepidópteros, escarabajos/tortuguillas y larvas de mosquito.

b) **Dosis de aplicación**

Dosis: 25 gramos por bomba de 18 litros de agua.

c) **Plagas que puede controlar**

DiPel: *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) se comercializa con el nombre de DiPel. Es un producto de amplio espectro contra larvas de lepidópteros para su uso en hortalizas; controla más de 55 tipos de larvas, incluyendo enrolladores de hojas, gusano del algodón o bellotero, gusano medidor, gusano del cuerno o cachón, gusanos cortadores y gusano cogollero.

XenTari: Bta es particularmente eficaz en el control de gusano soldado y palomilla dorso de diamante. Está registrado para uso en hortalizas. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 2.



Foto 15. Palomilla dorso de diamante.

d) **Restricción de uso durante cosecha**

Un beneficio clave de Btk es su condición de plaguicida sin restricciones. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 2.

Se puede obtener más información sobre este producto en: <http://www.btbioracional.com/?pageid=97>

5.4. *Metarhizium anisopliae*

a) **Forma de acción**

El Metarhizium anisopliae es un hongo que actúa como insecticida microbial. Su acción es a través del contacto. El hongo germina sobre el cuerpo del insecto, luego penetra a su interior a través de sus hifas, causando una interrupción física en las células; la acción de metabolitos específicos provoca en el insecto una pérdida de sensibilidad, descoordinación de movimientos y parálisis.

b) **Recomendaciones**

Comercialmente se encuentra con los nombres Metazam® en presentaciones de 240 gramos, polvo humectable. Se debe almacenar en refrigeradora y es incompatible con compuestos alcalinos y fungicidas. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 2.

c) **Dosis de aplicación**

Su dosis es de 15 gramos por tarea de cultivo para controlar gallina ciega, aplicada al suelo por medio del riego por goteo, o usando bomba de mochila de 18 Lt o regadera. En barril para riego, diluir 240 gr en 200 Lt de agua.

d) Cultivos en los que se puede usar

En todas las hortalizas de clima templado y seco.

e) Plagas que puede controlar

Es utilizado para control de gallina ciega, gusano cogollero, falso medidor y barrenador menor del tallo.

5.5. Spintor 12sc

SPINTOR*12SC es un agente de control de insectos. Tiene un bajo impacto sobre la fauna benéfica y se puede utilizar en programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) o de Manejo de Resistencia, bajo los siguientes criterios:

a) Forma de acción

No es sistémico y actúa por ingestión o contacto.

b) Aplicación

Se aplica en forma de aspersión usando cualquier tipo de equipo terrestre o aéreo que asegure un buen cubrimiento de las áreas infestadas.

- No se debe aplicar más de tres veces por ciclo de cultivo y en ningún caso, más de dos veces consecutivas ni más de seis veces durante el año calendario;
- No se debe aplicar en invernaderos o semilleros;
- Hay que rotar las aplicaciones con insecticidas de diferente modo de acción; y,
- No se debe aplicar el mismo insecticida sobre generaciones consecutivas de una plaga.

c) Cultivos en los que se puede usar

Principalmente en cultivos de col: brócoli, coliflor y repollo.

d) Plagas que puede controlar

La principal plaga que controla este producto es la palomilla dorso diamante.

e) Período de aplicación

Se permite su aplicación hasta un día antes de cosecha. Para su preparación, se llena el tanque de aplicación hasta la mitad de su capacidad, se agrega el producto y se completa el volumen con agua. Durante la aplicación se mantiene en constante agitación (el anexo No. 2 muestra las dosis de aplicación).

Se puede obtener más información sobre este producto en:

<http://www.pro-agro.com.mx/prods/dow/dow43.htm>. Ver tabla de aplicaciones por plaga en el Anexo 2.

5.6. Jabones y detergentes agrícolas

Este tipo de producto también es muy utilizado en la agricultura orgánica y sus principales ingredientes activos son sales potásicas de ácidos grasos.

a) **Forma de acción**

Es de contacto. Penetra el cuerpo de los insectos por ruptura de la cutícula y de las membranas, distorsionando la permeabilidad normal y la fisiología celular, provocando el derrame de líquidos corporales y la muerte.

b) **Aplicación**

Tiene mayor efectividad cuando las densidades de plaga son bajas o en la primera aparición de los insectos, por lo cual es importante monitorear constantemente el cultivo. Se puede utilizar en postcosecha. Para realizar la aspersión se recomienda utilizar el agua con un pH menor o igual a 8.0. No se recomienda su mezcla con aguas duras (contenidos de calcio, magnesio o hierro mayores a 300 ppm). No se debe aplicar en cultivos con estrés hídrico (ver la dosis de aplicación por plaga en el Anexo 2).

c) **Cultivos en los que se puede usar**

Aguacate, arroz, berenjena, camote, chayote, chile, cítricos, hortalizas, mango, melón, ornamentales de flor, papa, papaya, pepino, sandía, tabaco y tomate.

d) **Plagas que puede controlar**

Áfidos, minadores, moscas blancas, ácaros, cochinillas, escamas, salta hojas y trips.

e) **Período de aplicación**

De dos a tres aplicaciones, a intervalos de siete días.

f) **Período de reingreso**

No hay restricción.

g) **Restricción de uso durante cosecha**

24 horas antes de cosecha.

h) **Compatibilidad**

Es incompatible con fertilizantes foliares.

i) **Fitotoxicidad**

Ninguna.

5.7. Uso de aceite vegetala) **Forma de acción**

Es un producto de contacto que obstaculiza el paso del oxígeno que necesitan respirar los insectos, matándolos por sofocación. Además, puede presentar un efecto fungistático, ya que provee una barrera protectora que previene la entrada de hongos sin interferir o dificultar la respiración de la planta.

b) **Aplicación**

Es mucho más efectiva su aplicación cuando las densidades de plagas son bajas o cuando se manifiestan las primeras apariciones de insectos plagas, por lo cual es importante monitorear constantemente la presencia de plagas en el cultivo.

- c) **Cultivos en los que se puede usar**
Aguacate, arroz, berenjena, camote, chayote, chile, cítricos, hortalizas, mango, melón, ornamentales de flor, papa, papaya, pepino, sandía, tabaco y tomate.
- d) **Plagas que puede controlar**
Áfidos, minadores, moscas blancas, ácaros, cochinillas, escamas, salta hojas y trips.
- e) **Dosis recomendada**
Ver información técnica del producto formulado correspondiente al control de cada plaga.
- f) **Período de aplicación**
No se recomienda su aplicación 24 horas antes o después de una aplicación con productos a base de azufre.
- g) **Período de reingreso**
Apenas se haya secado el tejido vegetal aplicado.
- h) **Restricción de uso durante cosecha**
No hay restricciones.



Foto 16. Saltahojas (*Empoasca* spp.).

6. RECOMENDACIONES

- a) Para la preparación de extractos se deben utilizar plantas sanas o sus partes sanas (hojas, semillas o frutos).
- b) Utilizar agua de buena calidad; de lo contrario, es posible que se puedan contaminar los cultivos con patógenos, si, por ejemplo, se utilizan aguas residuales.
- c) Preferiblemente se deben utilizar los biocontroladores como manejo preventivo de las plagas comunes de los cultivos en toda la zona. Para esto es importante monitorear permanentemente para detectar las primeras apariciones de las plagas.
- d) Se deben conocer los ciclos de vida de las plagas y en cuál de ellos atacan violentamente al cultivo.
- e) Siempre se deben utilizar los equipos de protección al producir y aplicar biocontroladores, ya que algunos extractos pueden irritar la piel y como una cultura de seguridad personal.
- f) Es importante respetar las dosis y frecuencias de aplicación recomendadas, ya que las plagas tienen la facilidad de adquirir resistencia, no importando que los preparados sean biológicos, botánicos u orgánicos.
- g) Hay que alternar los productos botánicos artesanales con los bioplaguicidas comerciales, para disminuir la resistencia de las plagas.
- h) Normalmente estos productos trabajan mejor en aguas con pH que oscilan entre 6.0 a 7.0.
- i) Si se necesita hacer aplicaciones de dos productos diferentes es preferible buscar la asistencia técnica, para saber su recomendación al respecto.

7. MATERIALES CONSULTADOS

Bioplaguicidas para el control de plagas y enfermedades. CATIE/GTZ.

FAO, IPES. <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura>.

Guía de ingredientes activos en América Central. Durán, J, 2002.

Manejo ecológico de plagas. Nilda Pérez Consuegra. 2004.

Memorias del Primer Congreso de Bioplaguicidas. Managua, Nicaragua. Octubre 2005.

Plantas contra plagas. Cesáreo Rodríguez.

8. ANEXOS

Cuadros de dosis de aplicación de biocontroladores naturales y comerciales contra plagas insectiles, y productos ecológicos permitidos para el control de enfermedades en hortalizas.

Anexo 1.
Cuadro de dosis de aplicación de biocontroladores contra plagas insectiles.

BIOCONTROLADORES**														
		Extractos de:			CHIJA	CAJA	MASA	Caldo sulfocálcico	Vinajo	Té de Hierbas	Babosín	Infusión de Flor de Muerto	No. Trampas	
Narciso	Higuerilla	Chichicaste	Azules	Amarillas										
Dosis														
#	PLAGA	Bomba de 18 Litros							Solución pura (sin mezclar)			Tarea*		
		En Litros (1 Lt= a 1000 ml)				En mililitros								
1	Gusano nochero	1	1	1.5			3			xx				
2	Áfidos	1		1.5	0.5	0.5		500	350	xx				
3	Nematodos		1									x		
4	Plutella/larva	1	1	1										
5	Palomilla/larva	1	1	1										
6	Tortuguilla			1						xx				
7	Gusano de la fruta	1	1	1			3			xx				
8	Gallina ciega			1.5								x		
9	Minador de la hoja	1	1	1	0.5					xx				8
10	Ácaros			1.5				500	350					
11	Araña roja (Tetranychus urticae)							500	350	xx				
12	Babosas										xx			
13	Pulgones			1	0.5	0.5				xx		x		8
14	Trips				0.5	0.5	3						5	8
15	Mosca blanca	1		1		0.5						x		8
16	Lorito verde (Empoasca spp)			1.5		0.5				xx				
17	Langostas/grillo topo									xx		x		
18	Barrenador		1				3							
19	Falso medidor	1	1	1			3							

x La infusión de Flor de Muerto se utiliza sin mezclar, aplicado en el mismo lugar donde se realiza el transplante de los cultivos.
 xx Se aplica la solución pura (sin mezclar), aplicándola en la planta, alrededor de ella y en las malezas.
 * Tarea equivale a 437.5 m²

Anexo 2. Cuadro de dosis de aplicación de biocontroladores comerciales contra plagas insectiles.

BIOCONTROLADORES COMERCIALES+													
	Spintor	Nem-x*	New mectin	NewBt	Bazam	Jabones y detergentes	Pazam	Extracto de quasia	Nematodos Heterorhabditis	Metazam	Marigold	Dipel 54%	Xentari 10.3
	Dosis												
#	PLAGA	Bomba de 18 Litros (1 Lt= a 1000 ml)						100m ²	Tarea **				
1	Gusano nochero	10 ml	45 ml		40-50 gr							25 gr	125 gr
2	Áfidos		45 ml				180 ml						
3	Nematodos						15 gr				200 ml		
4	Plutella/larva	10 ml	45 ml		40-50 gr					15 gr		25 gr	125 gr
5	Palomilla/larva	10 ml	45 ml		40-50 gr							25 gr	125 gr
6	Gusano de la fruta	10 ml											
7	Gallina ciega								10 millones unid.	15 gr			
8	Minador de la hoja		45 ml	10 ml	40-50 gr								
9	Ácaros		45 ml				180 ml						
10	Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)		45 ml	10 ml		15 gr	180 ml	45 ml		15 gr			
11	Babosa												
12	Pulgones	10 ml	45 ml			15 gr	180 ml	45 ml		15 gr			
13	Trips	10 ml	45 ml	10 ml		15 gr		45 ml			200 ml		
14	Mosca blanca		45 ml	10 ml		15 gr	180 ml	45 ml					
15	Lorito verde (<i>Empoasca</i> spp)		45 ml			15 gr	180 ml						
16	Barrenador (<i>Diaphania</i> spp)				40-50 gr			45 ml				25 gr	60 gr
17	Falso medidor				40-50 gr							25 gr	60 gr

* Nem-x a razón de 3 Lts por manzana a través del sistema de riego por goteo.

** 1 tarea equivale a 437.5 m²

+ Estos productos están aprobados por el Instituto de Revisión de Materiales Orgánicos "OMRI" (Organic Materials Review Institute). El cual ha listado los productos permitidos en la agricultura orgánica, cuya dirección electrónica es: <http://www.omri.org/omri-lists>

Anexo 3. Cuadro de productos ecológicos permitidos para el control de enfermedades en hortalizas.

#	Enfermedad	DOSIS DE PRODUCTO ECOLÓGICO PERMITIDO+ / CONTROL																			
		Biocontrol		Phyton 24sc	Hidrocob 77wp	Tricoderma	EM	Caldo bordelés	Sulfocalcio	ANTIMIL	MAC	Em5	Agri-mycin 16,5wp	Fungi-kill	Eco-hobac	Citronol	Mai007 (estreptomyces)	Fungbac	Long life23sl	Hachero 6.6 L	Bela plus
		Extracto cítrico	Mimosa 80sl Revancha																		
B o m b a de 18 Lt																	Lt				
1	Mildíu polvoso		90 ml		125 gr		1 Lt	3 Lt	500 ml	0.5 Lt											
2	Antracnosis	45 ml	90 ml			15 gr	1 Lt	3 Lt	500 ml										2 ml		
3	Bortritys		90 ml				1 Lt	3 Lt	500 ml										2 ml		
4	Tizón tardío	45 ml			125 gr	15 gr	1 Lt		500 ml					250 ml	125 ml						
5	Tizón temprano				125 gr	15 gr	1 Lt	3 Lt	500 ml					250 ml	125 ml				2 ml		
6	Alternaria		90 ml			15 gr	1 Lt	3 Lt	500 ml		0.5 Lt	500 ml									3-5 ml
7	Mal del talluelo	45 ml	90 ml			15 gr	1 Lt		500 ml												3-5 ml
9	Pudrición de las col (bacteria)	45 ml	90 ml	60 ml			1 Lt					40 gr				45 ml	45 ml	2 ml	2 ml	10 ml	
10	Marchitez bacteriana			60 ml			1 Lt		500 ml		0.5 Lt	40 gr					45 ml		2 ml	10 ml	
11	Rizoctonia/sclerotinia Lechuga	45 ml	90 ml	60 ml			1 Lt				0.5 Lt	500 ml					45 ml		2 ml	10 ml	
12	Erwinia	45 ml	90 ml	60 ml		15 gr	1 Lt		500 ml		0.5 Lt	500 ml	40 gr		60 ml	45 ml	45 ml	2 ml	2 ml	15 ml	
13	Mildíu veloso						1 Lt	3 Lt		0.5 Lt					125 ml						
14	Roya en lechuga									0.5 Lt											

+ Estos productos están aprobados por el Instituto de Revisión de Materiales Orgánicos "OMRI" (Organic Materials Review Institute). El cual ha listado los productos permitidos en la agricultura orgánica, cuya dirección electrónica es: <http://www.omri.org/omri-lists>

SERIE:
PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE
HORTALIZAS DE CLIMA
TEMPLADO

- Macrotúnel
- Abonos orgánicos
- Manejo de plagas
- Producción de plántulas
- Postcosecha
- Certificación orgánica
- Comercialización

PYMERURAL es un programa del gobierno de Honduras auspiciado por la Cooperación Suiza en América Central y facilitado por Swisscontact.

Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact)
Lomas del Guijarro, calzada Llama del Bosque, casa No. 602, frente a la Alianza Francesa.
Apartado Postal 3336, Tegucigalpa, Honduras, C. A.
PBX: (504) 2239-3306
info@swisscontact.org.hn
www.pymerural.org

PRONAGRO/SAG, Bulevar Miraflores, Avenida La FAO, Edificio DICTA, segundo piso, Tegucigalpa, Honduras.
Tel.: (504) 2232-1654.

