

Universidad Nacional Agraria

“Por un desarrollo Agrario Integral y Sostenible”



Guía para el Control Biológico de la broca del café

(Hypothenemus hampei)



Guía Técnica No. 6



Guía para el control Biológico de la Broca del Café

• GUÍA TÉCNICA No. 6 •

2

CREDITOS

TITULO:

Control Biológico de la broca (*Hypothenemus hampei*) en el cultivo de café

AUTORES:

MSc. Arnulfo Monzón Centeno

RECTOR:

MSc. Telémaco Talavera Siles

VICE RECTOR:

MSc. Alberto Sediles Jáen

EDITOR PRINCIPAL:

Dr. Freddy Alemán

COMITÉ EDITOR:

MSc. Roberto Blandino Obando

Dr. Víctor Aguilar

DISEÑO GRAFICO:

Mario Castro M.

Mario Castro G.

NUMERO DE EJEMPLARES

1,000

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Dirección de Investigación, Extensión y Postgrado (DIEP).

Esta publicación es posible gracias al apoyo financiero del pueblo y Gobierno de Suecia a través de la Agencia Sueca para el desarrollo Internacional (ASDI) y la agencia Sueca para la colaboración en Investigación (SAREC). Serie técnica N°6. UNA 2004@

Presentación

La Universidad Nacional Agraria, institución de educación superior, autónoma que promueve el desarrollo y fortalecimiento de la sociedad nicaragüense, que forma profesionales en el campo agropecuario y forestal y genera conocimientos científicos, pone en manos de la sociedad nicaragüense la guía técnica CONTROL BIOLÓGICO DE LA BROCA DEL CAFÉ (*Hypothenemus hampei*), la cual posee información relevante y actualizada sobre el uso de hongos entomopatógenos para la regulación de plagas. La información que contiene es producto de la experiencia desarrollada por profesionales y técnicos de la universidad, de los resultados de investigaciones realizadas por docentes y estudiantes del GRUPO DE ABONOS ORGÁNICOS DE LA FACULTAD DE Agronomía (FAGRO) y del intercambio de experiencias con instituciones afines que realizan investigación en el campo agropecuario y forestal. El objetivo de las GUIAS TÉCNICAS es apoyar a técnicos y productores en la toma de decisiones sobre la producción de los cultivos, el manejo pecuario y los procesos agroindustriales que den mayor competitividad al sector agropecuario y forestal. De igual forma, contribuir al manejo integral de las fincas, desde una perspectiva agro ecológica.

La publicación de las GUIAS TÉCNICAS, se constituye en una de las estrategias con las que cuenta la Universidad para la difusión de su quehacer universitario. Estas se unen al Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA), así como a la infraestructura y equipo para la investigación (laboratorios y personal técnico), a los medios de divulgación de los resultados de la investigación, eventos científicos y la revista científica La Calera.

Las GUIAS TÉCNICAS han sido elaboradas con el propósito de hacerlas accesible a una amplia audiencia, que incluye productores, profesionales, técnicos y estudiantes, de tal forma que se constituyan en una herramienta de consulta, enseñanza y aprendizaje, que motiven la investigación y la adopción de tecnologías, y que contribuyan de la mejor manera al desarrollo agropecuario y forestal de Nicaragua.

Freddy Alemán

Director de Investigación Extensión y Postgrado
DIEP-UNA

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	5
BIOLOGÍA DE LA BROCA	6
MANEJO DE LA BROCA	7
CONTROL BIOLÓGICO	9
USO DEL HONGO BEAUVERIA BASSIANA	9
CUÁL ES EL MEJOR MOMENTO PARA HACER LAS APLICACIONES DE BEAUVERIA?	10
CÓMO SE DEBE HACER LA APLICACIÓN DE BEAUVERIA?	11
DOSIS DEL HONGO	11
PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA MEZCLA	11
CÓMO CALIBRAR LA BOMBA PARA LA APLICACIÓN DE BEAUVERIA?	11
CÓMO ACTÚA BEAUVERIA SOBRE LA BROCA?	13
RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DEL HONGO BEAUVERIA	13
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	14

Guía para el Control Biológico de la broca del café (*Hypothenemus hampei*)

1. INTRODUCCIÓN

La broca del café es un insecto pequeño con apariencia de gorgojo, los machos miden de 1 a 1.25 mm y las hembras de 1.4 a 1.85 mm de largo. Este insecto se alimenta de los frutos de café y es considerada una de las plagas más importantes de este cultivo, ya que causa daño directo en los frutos, afectando el rendimiento y calidad de la cosecha. Esta plaga puede ser encontrada en cafetales localizados a diferentes alturas, sin embargo su población es menor en cafetales ubicados a alturas mayores de 1000 msnm.

La broca afecta todas las variedades de café, sin embargo, las variedades que no tienen concentrada su etapa de floración favorecen más la presencia de la plaga, ya que dichas variedades mantienen frutos adecuados para la broca, por más tiempo.

Este insecto permanece dentro de los frutos todo el tiempo. Solamente las hembras salen de los frutos en

busca de nuevos frutos para ovipositar. La presencia de la plaga en el campo está asociada a la presencia de frutos, ya sea en las plantas o en el suelo.

Cuando las plantas tienen frutos en estado semi-lechoso hasta maduro, de mayo a diciembre los insectos permanecen dentro de estos frutos. Durante la época que las plantas no tienen frutos, la plaga sobrevive en los frutos que están en el suelo, esto normalmente ocurre después de la cosecha, es decir durante la época seca.

El daño es ocasionado por las larvas y adultos, principalmente las hembras. Las larvas y adultos que emergen y permanecen dentro de los frutos se alimentan de éstos dañándolos completamente. Las hembras perforan los frutos y hacen galerías para depositar sus huevos; éstas tienen la capacidad de volar para buscar frutos adecuados para la oviposición, por lo que la distribución del daño en el plantío está determinado por éstas.



En un mismo fruto se pueden encontrar los huevos, larvas, pupas y adultos de broca.

Los machos son más pequeños que las hembras y no pueden volar. En el campo normalmente la población de hembras es mayor que la de machos, generalmente por cada macho, se pueden encontrar hasta 10 hembras.

Biología de la broca

Los adultos de broca nacen dentro de los granos de café y durante su vida pasa por cuatro estados: Huevo, larva, pupa, adulto. El ciclo de vida, es decir desde huevo hasta llegar a adulto la broca tarda de 24 a 45 días. A temperaturas bajas el ciclo es más largo en cambio a temperaturas altas el ciclo es más corto.

Las hembras pueden vivir desde 35 hasta 190 días y durante ese período son capaces de ovipositar desde 10 hasta 120 huevos.

Los huevos, de color blanquecino, son depositados por las hembras en el interior de los frutos, cuando estos están de semi-lechosos a maduros.

Las larvas emergen dentro de los frutos, son de tamaño pequeño, pueden medir desde 0.7 mm hasta 2.2 mm; son de color blanquecino y no tienen patas. En este estado puede durar de 10 a 26 días.

La pupa también ocurre dentro del fruto, se parece a la larva pero es de color amarillento a café claro.

Los adultos emergen dentro del fruto, si el adulto emergido es una hembra, abandona el fruto en busca de nuevos frutos

para ovipositar; si es un macho, éste permanece alimentándose dentro del fruto.

Manejo de la broca

Para el manejo de esta plaga es de gran importancia saber:

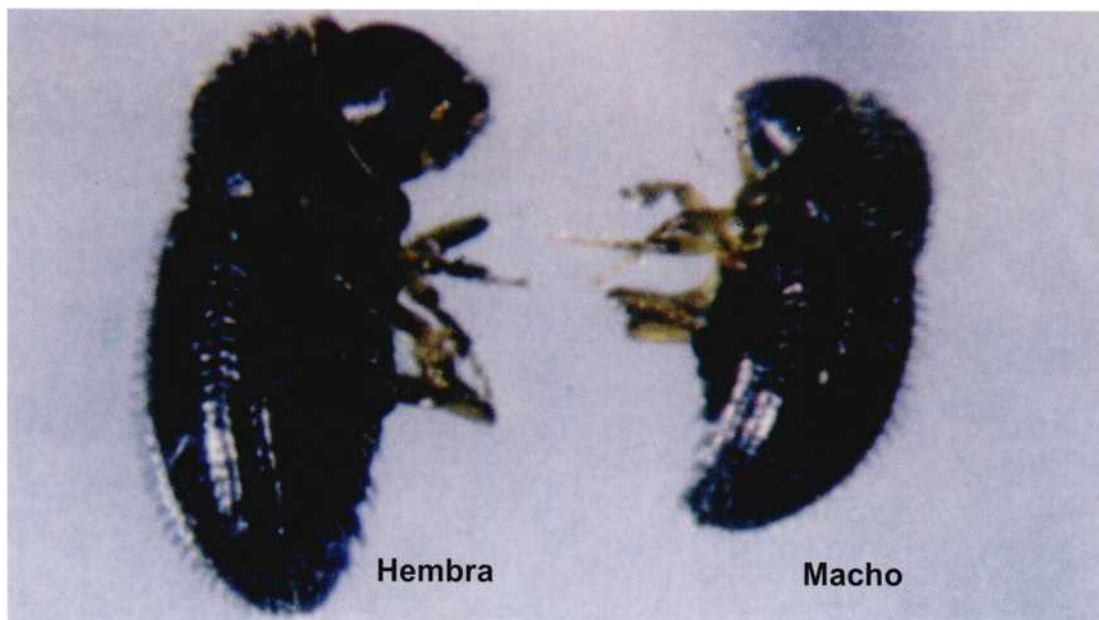
- a) Donde permanece el insecto en las diferentes épocas del año.
- b) Donde sobrevive la plaga de un ciclo a otro del cultivo
- c) En que época del año la plaga presenta mayor actividad
- d) En que horas del día hay mayor actividad de las hembras
- e) Cuales son sus enemigos naturales
- f) Cual es el momento más oportuno para aplicar *Beauveria*

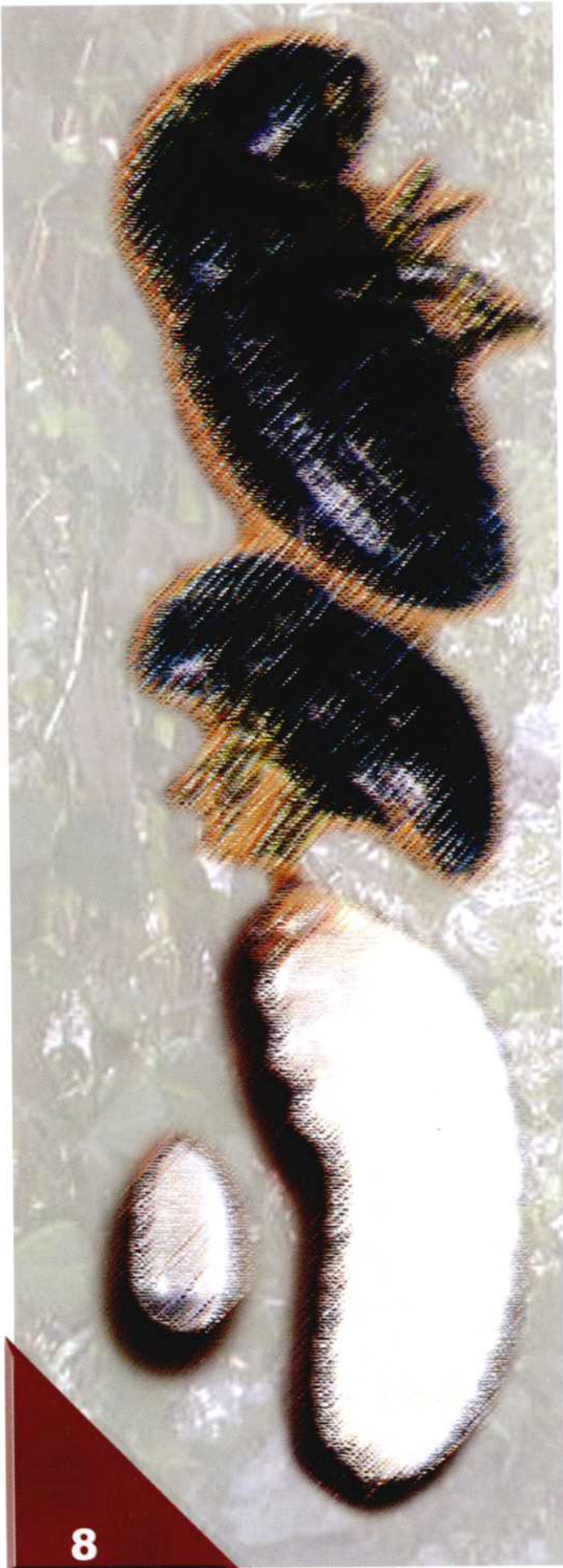
Conociendo esta información, un programa de manejo debe incluir actividades culturales como el graniteo,

repela y pepena; monitoreo de la plaga tanto en la planta como en el suelo y la aplicación del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*.

La colecta de los primeros frutos que se forman y maduran en la planta, producto de la floración loca es una acción muy importante para el manejo de la plaga. Esta actividad conocida como graniteo, es muy importante por que ayuda a reducir la población de la plaga en los frutos de la cosecha principal, por lo tanto debe realizarse siempre desde que aparecen estos frutos hasta que ocurre la cosecha principal.

Al finalizar la cosecha es de mucha importancia no dejar frutos en la planta, ya que la broca se puede reproducir y sobrevivir en ellos hasta que aparecen nuevos frutos. Por esta razón es recomendable realizar un corte parejo de los granos que quedan en la planta después de haber hecho el corte de la cosecha principal. Esta actividad conocida como repela ayuda a disminuir la sobrevivencia de la plaga y por lo tanto





contribuye a la reducción de la plaga en el ciclo siguiente.

La broca es considerada principalmente una plaga de restos de cosecha debido a que es principalmente en los frutos caídos en el suelo, que la plaga tiene la oportunidad de reproducirse y asegurar altas poblaciones para el siguiente ciclo.

Por lo tanto una acción de manejo muy importante consiste en la pepena de los frutos que caen al suelo por exceso de madurez o por la actividad del corte. Esta es una actividad muy importante por que la broca sobrevive en estos frutos, cuando no hay frutos en las plantas. En la medida que hay mayor cantidad de frutos en el suelo hay mayor sobrevivencia de la plaga y por lo tanto se presentará mayor población de la plaga en el ciclo siguiente.

La broca que se encuentra en los frutos brocados obtenidos en la pepena, graniteo o repela, se debe destruir colocando los frutos en agua hirviendo.

Monitoreo de la plaga: este se debe hacer durante todo el año. Después de la cosecha, es decir en la época seca, el monitoreo se hace en el suelo, para lo que se usa un marco cuadrado de 25 x 25 cm, este monitoreo consiste en determinar tanto la cantidad de frutos caídos como la cantidad de frutos brocados.

Durante la época lluviosa, el muestreo se hace en la planta, para esto se recomienda seleccionar 5 sitios de muestreo en cada plantío. Cada sitio de muestreo está conformado por 10 plantas, en cada una de las cuales se selecciona al azar una bandola y se cuenta el número total de frutos y el número de frutos brocados.



Luego se obtiene el promedio de frutos por bandola y el promedio de frutos brocados por bandola. Para esto se suma el total de frutos y se divide entre el número de bandolas muestreadas. De igual forma se hace con los frutos brocados.

El porcentaje de incidencia de la plaga se obtiene dividiendo el número de frutos brocados entre el total de frutos por bandola y multiplicando por 100.

Control Biológico

Debido a que la broca es una plaga que vino de otro continente, en nuestros cafetales no se encuentran muchos enemigos naturales. Por esta razón en Nicaragua el controlador biológico más importantes es el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*.

Uso del hongo *Beauveria bassiana*

Beauveria bassiana es un hongo del grupo de los deuteromycetes u hongos imperfectos, tiene la habilidad de sobrevivir como parásito y como saprofito en materia orgánica. Este hongo siempre se encuentra presente en el campo principalmente en zonas húmedas y donde hay alta incidencia de la broca. Este hongo ataca naturalmente a la broca, ocasionando entre 40 y 50 % del control de la plaga.

Para mejorar el control que realiza naturalmente *Beauveria*, se deben hacer aplicaciones del hongo al menos dos veces al año. El objetivo de estas aplicaciones es aumentar el nivel del hongo presente en el campo para lograr un mayor control de la plaga.

Las aplicaciones de *Beauveria* consisten en conidias del hongo dispersas en agua, las cuales se adhieren a

la cutícula del insecto, luego germinan y producen sustancias que debilitan la cutícula permitiendo la entrada del hongo en el cuerpo de la broca. En el interior del cuerpo de la broca, el hongo se multiplica hasta invadirlo completamente y causar la muerte de la broca.

Cuál es el mejor momento para hacer las aplicaciones de beauveria?

La primera aplicación del hongo beauveria se recomienda realizarla en el mes de Junio o Julio, para controlar las brocas que aparecen en los primeros frutos (como resultado de la floración loca). La fecha puede variar dependiendo del momento que ocurre la floración loca, esto significa que si la floración loca ocurre muy temprano, la primera aplicación también debe hacerse temprana, aproximadamente 120 días después que ocurre dicha floración.

La segunda aplicación se recomienda hacerla en el mes de septiembre para controlar las brocas presentes en los frutos de la cosecha principal; si se dispone de hongo se puede hacer una aplicación antes de septiembre, principalmente si la población de la plaga es muy alta.

Las aplicaciones se deben realizar durante la tarde o muy temprano por la mañana, es decir cuando no esté haciendo sol, debido a que el sol afecta al hongo y puede afectar el control de la plaga. Lo más conveniente es aplicar el hongo después de las cuatro de la tarde para favorecer la aplicación; debido a que la mayor actividad de las hembras ocurre desde las 4 hasta las 6 de la tarde. A esa hora las hembras andan en busca de frutos para depositar sus huevos, por lo tanto existe



más posibilidad de hacer contacto con la plaga.

Cómo se debe hacer la aplicación de beauveria?

Las aplicaciones se pueden hacer con bomba de mochila o motobomba. Para lograr un mejor efecto la aplicación debe dirigirse principalmente a las ramas que contienen frutos.

Para preparar la mezcla para la aplicación, se debe disponer de: un balde, un pichel, un colador fino, una bomba para la aplicación y el hongo. El hongo puede ser en forma de polvo si es formulado o en bolsas de arroz, si es hongo artesanal.

Dosis del hongo

Las dosis recomendada del hongo depende de la presentación de éste y debe ser de la siguiente forma:

- 2 bolsas por manzana (si el hongo es artesanal).
- 1 paquete de 40 gramos por manzana (si el hongo es formulado).

Procedimiento para realizar la mezcla

1. En el balde se debe mezclar el hongo con una pequeña cantidad de agua (2 a 5 litros) . Si el hongo es artesanal se debe frotar bien el arroz al momento de hacer la mezcla, para desprender el hongo; luego se debe agitar bien la mezcla para asegurar que las esporas del

hongo se distribuyan bien en el agua.

2. Depositar la mezcla en un recipiente más grande, conteniendo la cantidad de agua de acuerdo al área que se va a aplicar y de acuerdo a la cantidad de agua necesaria, la que se obtiene en la calibración de la bomba.
3. Finalmente llenar la bomba, colando la mezcla al momento de echarla en la bomba para evitar obstrucción de las mangueras y boquillas.

La aplicación debe dirigirse directamente a las bandolas que contienen frutos para garantizar el contacto con la plaga.

Antes de hacer la aplicación se debe calibrar la bomba y el aplicador, para saber que cantidad de agua se necesita para cubrir el área que se va a tratar y de esa manera hacer una buena distribución del hongo en el campo

Cómo calibrar la bomba para la aplicación de beauveria?

1. Colocar en la bomba una cantidad conocida de agua, pueden ser 10 litros.
2. Seleccionar 50 plantas de café distribuidas en uno o dos surcos
3. El aplicador debe aplicar el agua en las 50 plantas, de la misma manera que aplicará el hongo, manteniendo constante la



velocidad al caminar y la presión de la bomba.

4. Después de haber realizado la aplicación, medir la cantidad de agua que quedó en la bomba, incluyendo las mangueras y la lanza, para saber la cantidad de agua que se gastó en las 50 plantas.
5. Con el dato obtenido se procede a realizar una regla de tres, multiplicando la cantidad de agua gastada por el número de plantas que necesita aplicar y dividiendo entre 50.

Ejemplo:

En las 50 plantas se gastaron 6 litros de agua

En el plantío hay 2500 plantas para ser aplicadas

El volumen de agua necesaria para aplicar todo el plantío se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Volumen de agua necesario} = 6 \times 2500/50 \\ = 300$$

Para este ejemplo, se necesitarían 300 litros de agua para aplicar el hongo en todo el plantío.

Es importante mencionar que el hongo actúa por contacto, de manera que para que pueda tener efecto de control se requiere que haga contacto con la plaga, lo cual se logra haciendo una buena aplicación que logre una buena cobertura de la planta.

El contacto entre la broca y el hongo ocurre cuando las conidias del hongo caen sobre el cuerpo de la broca y mayormente cuando la



broca camina sobre hojas y frutos que han sido aplicados con el hongo.

Cómo actúa Beauveria sobre la broca?

Después de haber sido aplicado, el hongo penetra al cuerpo de la broca por las partes menos resistentes, principalmente por el abdomen, las articulaciones de las patas y la boca. El hongo no penetra por las partes más duras como las alas y el tórax.

Cuando el hongo penetra al cuerpo de la broca, ésta deja de alimentarse, reduce su movimiento y reproducción, por lo que a partir de ese momento se reduce el daño, hasta que finalmente muere.

Cuando se hace aplicación del hongo es posible que la broca logre perforar el fruto, pero permanece en el canal de penetración, es decir no penetra en las semillas, por lo tanto se reduce el daño. Por esta razón, para evaluar el efecto de beauveria sobre la plaga se debe analizar la calidad del café y determinar el porcentaje de granos brocados, cuando el café está en pergamino.

Cuando la humedad relativa en el cafetal, es alta, el hongo aparece en los orificios de penetración en los frutos brocados.

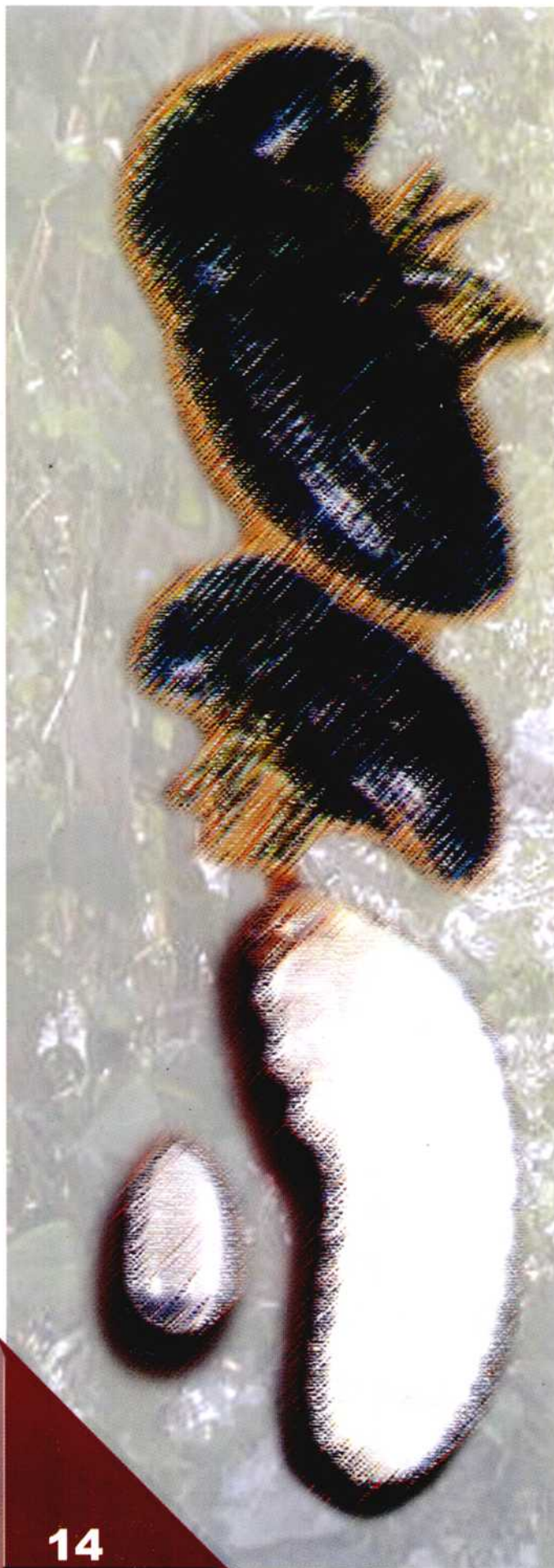
Debido a que beauveria bassiana es un hongo, puede ser afectado por aplicaciones de plaguicidas, principalmente fungicidas, por esta razón se recomienda no aplicar fungicidas cuando se aplica el hongo.

El hongo formulado puede ser adquirido en diversas empresas que lo producen y comercializan. El hongo artesanal también se puede adquirir en algunas de estas empresas, pero también puede ser producido de forma artesanal en la comunidad.

Recomendaciones para el manejo del hongo beauveria

Una vez que se adquiere el hongo se debe manejar adecuadamente para mantener su calidad y lograr siempre éxito en el control de la plaga, por lo tanto se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Leer la etiqueta para asegurarnos de usar adecuadamente el producto.
- Guardar el producto en un lugar fresco y seco.
- Evitar la luz solar directa y la humedad sobre el hongo, principalmente si ya se ha abierto el producto.
- Utilizar el producto antes de la fecha de vencimiento.



- ❑ La aplicación del hongo debe hacerse después de las 4:00 de la tarde o más temprano en días nublados.
- ❑ Agitar fuertemente la mezcla por varios minutos antes de aplicación.
- ❑ No ingerir
- ❑ No hacer aplicaciones si está lloviendo, ya que la lluvia lava el producto y no hay control de la plaga.
- ❑ Calibrar el equipo de aplicación para determinar la cantidad de agua necesaria para hacer la aplicación.
- ❑ Para aplicar el bauveria se debe hacer una pre-mezcla antes de prepara la mezcla definitiva para lograr una buena distribución del hongo.
- ❑ Hay que tomar en cuenta que Bauveria actúa por contacto, por lo que se debe garantizar una buena aplicación.
- ❑ El uso de Bauveria se debe combinar con otras acciones de manejo.
- ❑ No son tan rápidos como los plaguicidas

Bibliografía

- Guharay F. y J. Monterrey. 1997. Manejo Ecológico de la broca del caféto (*Hypothenemus hampei*) en América Central. Hoja Técnica MIP No. 22. CATIE, Septiembre 1997.
- Baker, P. 1999. La broca del caféto en Colombia. Reporte Final del Proyecto MIP DFID-Cenicafé-CABI Bioscience (CNTR 93/1536A). CABI Bioscience. 154 p.
- Guharay, F., J. Monterrey, D. Monterroso y Ch. Staver. 2000. Manejo Integrado de Plagas de Café. Primera Edición. Managua. CATIE. 272 p.
- Cuba, C. N. (sf). Control Biológico del broca del café. Proyecto Control Biológico de Plagas (COBIPLA). Perú.