



MANEJO INTEGRADO DE
Anthonomus eugenii Cano
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)
EN EL
CULTIVO DE AJÍ



PANAMÁ, 2010

**MANEJO INTEGRADO DE
Anthonomus eugenii Cano
(COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE) EN EL
CULTIVO DE AJÍ**

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.
Departamento de Ediciones y Publicaciones.

Panamá, 2009
24 p. ilustr.

ISBN: 978-9962-8960-2-9



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

MANEJO INTEGRADO DE
***Anthonomus eugenii* Cano**
(COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE) EN EL
CULTIVO DE AJÍ

Anovel Barba
Vidal Aguilera
Masachika Hirano
Román Gordón

Panamá, 2010

Junta Directiva

Ing. Olmedo Espino
Ministro de Desarrollo Agropecuario
Presidente

Ing. Roberto Jiménez
Gerente General del Banco de
Desarrollo Agropecuario
Miembro

Dr. Julio Escobar V., Ph.D.
Secretario Nacional de
Ciencia, Tecnología e Innovación
Miembro

Dr. Juan Miguel Osorio, Ph.D.
Decano de la Facultad de
Ciencias Agropecuarias
Miembro

Dr. Jorge Aued H.
Director General
Secretario

Cuerpo Directivo

Dr. Jorge Aued H.
Director General

Ing. Benjamín Name, M.Sc.
Subdirector General

Ing. Franklin Becerra B., M.Sc.
Secretario General

Dr. Julio Santamaría Guerra, Ph.D.
Director Nacional de
Centros de Investigación

Ing. Carmen Y. Bieberach, M.Sc.
Directora Nacional de
Investigación Agrícola

Dr. Manuel De Gracia, Ph.D.
Director Nacional de
Investigación Pecuaria

Ing. Ladislao Guerra M., M.Sc.
Director Nacional de
Productos y Servicios

Ing. Emigdio Rodríguez Q., M.Sc.
Director del CIA Occidental

Lic. Luz Graciela Cedeño
Directora Nacional de
Administración y Finanzas

M.V. Melvin Espino
Director del CIA Azuero

Ing. Maximino Batista
Director del CIA Central

Ing. Andrés Acosta
Director del CIA Trópico Húmedo

M.V. Victor Escudero
Director del CIA Oriental a.i.

Ing. Pío Tuñón
Director del CIA-Recursos Genéticos

AGRADECIMIENTO

A la Agencia Internacional de Cooperación de Japón (JICA), por hacer posible la colaboración del Dr. Masachika Hirano, Entomólogo, Voluntario Senior.

A compañeros de IDIAP, en especial al Ingeniero Luis Alberto Barahona, al Técnico Armando González y la Señora Yanelkis Barrera, asistentes del Laboratorio de Protección Vegetal del IDIAP, Divisa.

Al Magister Marco Medina y a la Magistra Karla Solís B., por la revisión de éste documento.

PRESENTACIÓN

El picudo *Anthonomus eugenii* Cano, es el principal insecto plaga que afecta el cultivo del ají en la región de Azuero en Panamá. Las estrategias de control químico han tenido un impacto negativo sobre los agroecosistemas, debido al uso indiscriminado de plaguicidas, debido a que se realizan aplicaciones en forma calendarizada, aún sin la presencia de la plaga.

Este folleto tiene como objetivo proporcionar información técnica importante del ciclo de vida del insecto, dinámica poblacional, procedimientos de muestreo de adultos, estados inmaduros y umbrales de acción para la toma de decisión de control.

Adicionalmente, se presentan algunas estrategias de manejo integrado que incluyen control cultural y biológico, haciendo énfasis en la importancia de la conservación de enemigos naturales y el uso racional de insecticidas sintéticos. Fue elaborada a partir de los resultados de investigaciones y experiencias obtenidas por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), en colaboración de la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA).

Con la implementación de técnicas de Manejo Integrado, los productores tendrán la oportunidad de ofrecer a los consumidores productos de mayor calidad.

CONTENIDO

Página

INTRODUCCIÓN

DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Anthonomus eugenii* Cano 2

Huevo 2

Larva 2

Pupa 3

Adulto 3

Hospederos 4

Daños causados por *A. eugenii*. 4

Muestreo directo *in situ* en planta y fruto 5

Uso de trampas amarillas. 6

Distribución de adultos de *A. eugenii* en la planta. 7

Fluctuación poblacional 9

ESTRATEGIAS DE CONTROL 9

Control cultural 9

Control biológico 10

Conservación de enemigos naturales 10

Control químico. 11

BIBLIOGRAFÍA 15

CONTENIDO

Folleto técnico

MANEJO INTEGRADO DE *Anthonomus eugenii* Cano (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN EL CULTIVO DE AJÍ

Anovel Barba¹; Vidal Aguilera²; Masachika Hirano³; Román Gordón⁴

INTRODUCCIÓN

El picudo del ají *Anthonomus eugenii* Cano es una de las plagas de mayor importancia en la región Centroamericana, ya que causa severos daños a la producción del ají (*Capsicum* spp). Éste es un insecto nativo de las regiones secas y cálidas de Mesoamérica. No obstante, tiene una amplia distribución geográfica, desde el Sur de los Estados Unidos, México, las regiones de Centro América, Puerto Rico y Hawái (Coto, citado por Gómez *et al.* 2000). En Nicaragua se reportan daños por larvas hasta del 100% (Gutiérrez 1999). En Estados Unidos, América Central y algunas islas del Caribe se reportan pérdidas en el rendimiento de hasta un 50% y en parcelas experimentales sin tratamiento hasta un 90% de frutos perdidos (Gutiérrez 1999).

Para el año 1993, el picudo era considerado una plaga potencial de reciente introducción en Panamá, afectando plantaciones de ají en la provincia de Chiriquí (Esquivel 1993). Fue reportada por primera vez en la región de Azuero en el 2003, infestando ají dulce y picante en la provincia de Herrera (Ramos 2003).

Según Ramos (2006⁵), en la provincia de Herrera se han reportado pérdidas de 30 a 60% de la producción, lo que ha provocado el desconcierto de los productores, aplicaciones calendario de plaguicidas y el abandono de la actividad aún cuando se cuenta con un mercado para la exportación de productos frescos y procesados. Está plaga infesta, además del ají dulce, plantaciones de chile jalapeño (*Capsicum frutescens* L.). También, se ha reportado como hospederos a la berenjena y malezas de la especie *Solanum nigrum* (Gordón y Armstrong 1990).

El control tradicional del picudo se basa en la utilización de productos químicos, los cuales son poco eficaces debido a que varios instares durante el desarrollo del insecto se localizan dentro de la estructura floral y fruto.

La agricultura sostenible es capaz de abastecer las necesidades alimentarias del presente, sin poner en peligro el abastecimiento de generaciones futuras. Lo que se pretende es sustituir el modelo de agricultura productiva poco preocupada por las exigencias de protección del medio

¹ M.Sc. Entomólogo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Central (CIAC). e-mail: anovelbarba@yahoo.com

² M.Sc. Protección Vegetal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero (CIAA). e-mail: vidalaguilera@gmail.com

³ Ph.D. Entomólogo. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). e-mail: mas.hirano@hotmail.co.jp

⁴ M.Sc. Protección Vegetal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero (CIAA). e-mail: gordon.roman@gmail.com

⁵ RAMOS, J. 2006. Informe técnico sobre actividades del Departamento de Sanidad Vegetal de la Región de Herrera sobre el picudo del ají *Anthonomus eugenii* Cano. Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá – Región 3 (MIDA-R3). (entrevista).

ambiente por una producción que sea a largo plazo y que considere a la variable ambiental como un factor de producción (Altieri y Nicholls 2000).

Este documento tiene como objetivo orientar a los técnicos y productores sobre aspectos importantes de la biología, muestreo y recomendaciones de manejo integrado del picudo del ají. No puede haber un manejo integrado sin conocer el tamaño de la población y sus fluctuaciones, las cuales hay que medir, al igual que los factores que regulan la densidad. Se presentan resultados preliminares de investigación realizados durante los años 2007 y 2008. El conocimiento de la dinámica poblacional en las condiciones agroecológicas de Panamá es esencial para el diseño de estrategias de manejo integrado y la sostenibilidad del sistema e impacto en el ambiente.

DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Anthonomus eugenii* Cano

El picudo puede completar su desarrollo entre 20 y 30 días, dependiendo de las condiciones ambientales existentes en el área (Capinera 2008). Se ha determinado que pueden completar hasta ocho generaciones al año; entre tres y cinco generaciones durante el ciclo de desarrollo del cultivo del ají en condiciones de la región de Azuero de Panamá (Figura 1). Capinera (2008) menciona que debido a su longevidad, los adultos de *A. eugenii* producen generaciones traslapadas, así que resulta difícil comprobar el número de generaciones de manera exacta. El tiempo por generación y el número de generaciones por año están determinados por el hospedero y la temperatura, en condiciones de temperaturas elevadas, el tiempo de generación es de 13 días (Laguna *et al.* 2004).

Huevo

La oviposición puede iniciarse de dos a tres días después del acoplamiento, los huevos son blancos y luego se tornan amarillos. Se caracterizan por ser de forma oval y miden entre 0.39 y 0.53 mm de ancho (Capinera 2008).

Los huevos son puestos en la yema floral cuando el fruto es pequeño, la hembra crea una cavidad donde coloca los huevos y la sella con un líquido marrón claro, para evitar que otras hembras ovipositen el mismo fruto. Según Capinera (2008) una hembra puede ovipositar entre cinco y siete huevos por día, con un promedio de 341 huevos, pero en algunos individuos alcanzan hasta 600 huevos. El período de incubación es 4.3 días, con un radio de acción de tres a cinco días.

Larva

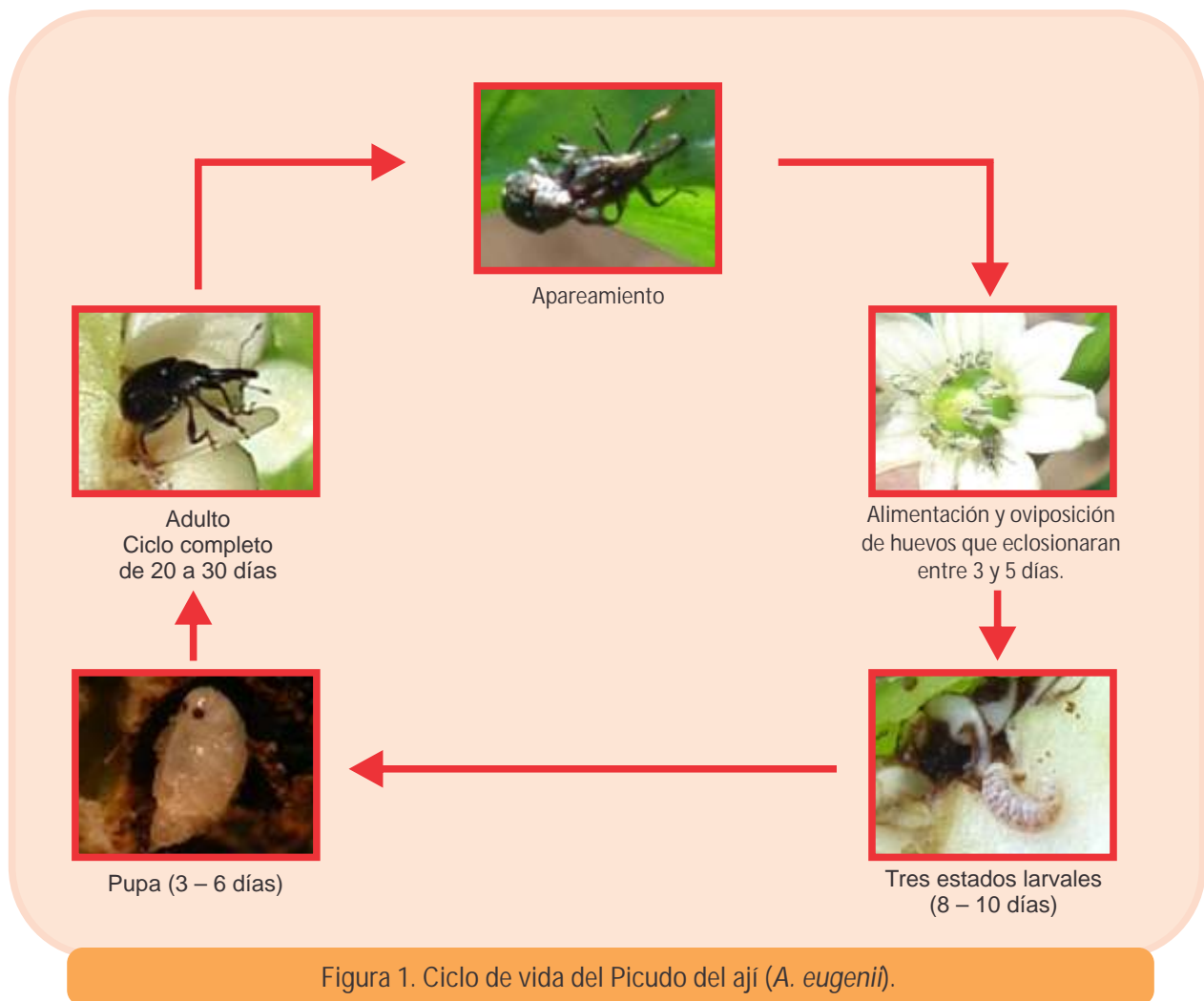
Usualmente, las larvas tardan entre 8 y 10 días en completar su desarrollo, las de primer estadio pueden medir hasta 1.0 mm de largo (rango de 0.8 a 1.5 mm); las de segundo instar hasta 1.9 mm de largo (rango de 1.3 a 2.6 mm), en tanto que las larvas de tercer estadio hasta 3.3 mm (rango de 2.2 a 5 mm). El desarrollo medio en días de las larvas es 1.7, 2.2 y 8 días para los estadios 1, 2 y 3, respectivamente (Capinera 2008). Las larvas carecen de patas, son de color blancuzco y se pueden tornar gris, la cabeza tiene una tonalidad color café. Éstas completan su desarrollo dentro del fruto. Se ha encontrado hasta un máximo de tres larvas en frutos de ají criollo.

Pupa

La pupa de *A. eugenii* es de color blanco cremoso, la cual se desarrolla en una especie de celda dentro del fruto; puede llegar a ser móvil. Esta tiene forma similar al adulto, es de color blanco y eventualmente amarillo, excepto que sus alas son poco desarrolladas y en su cuerpo, se puede observar la presencia de setas en el protórax y abdomen. La duración del período pupal es 4.7 días, con un rango de 3 a 6 días (Capinera 2008).

Adulto

El período pupal termina después de 3 a 4 días y cuando se forma el adulto, emerge del fruto. Su tamaño varía de 2.0 a 3.0 mm, de color negro, cubierto de setas cortas y blancuzcas. El aparato bucal es característico por su forma de pico, de allí su nombre de picudo. Los machos secretan feromonas para atraer a las hembras.



Hospedantes

Sólo se ha podido determinar la presencia de *A. eugenii* en cultivos de ají comercial (*Capsicum annum*) en la región de Azuero, aunque en algunas ocasiones se observó adultos sobre plantas de berenjena debido a la proximidad con una plantación de ají. Esta planta no puede ser definida como un verdadero hospedante del insecto, pues no se encontraron posturas ni estados inmaduros del insecto. Las poblaciones iniciales de *A. eugenii*, se detectan con la aparición de los primeros botones florales en el cultivo de ají.

Daños causados por *A. eugenii*

Los adultos de *A. eugenii* producen la destrucción de botones florales y daño a frutos pequeños. Es común observar a los adultos alimentándose de brotes tiernos en horas de la mañana. Durante su alimentación, los adultos producen picaduras a los brotes y frutos, siendo este hábito menos perjudicial. El principal daño es producto por la alimentación de las larvas dentro del fruto, causando daño a la semilla. Los síntomas externos observados son amarillamiento, madurez y caída prematura del fruto; esta última, es muy común y quizás la muestra más evidente de la infestación (Figura 2).

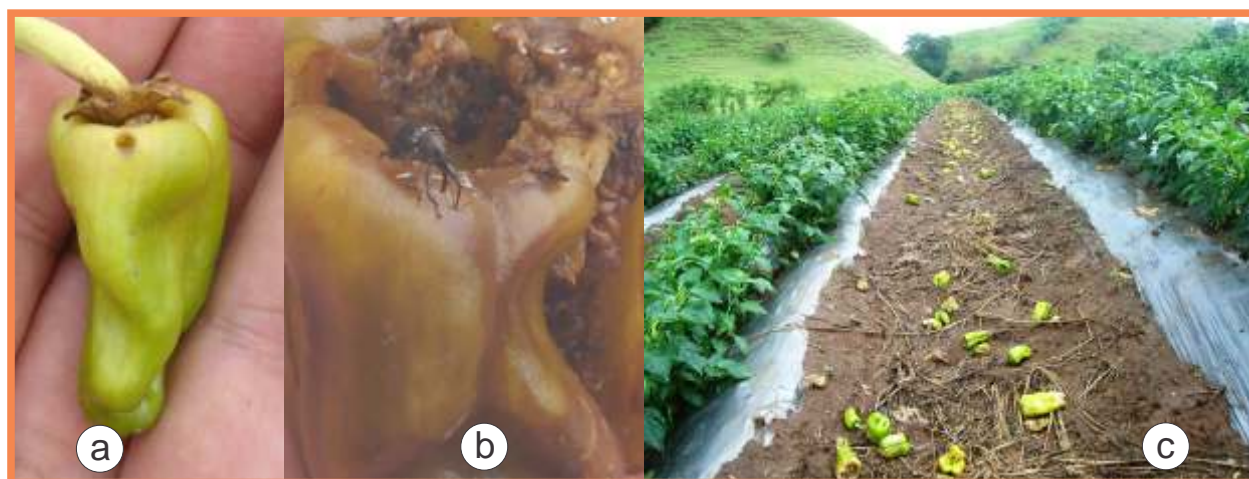
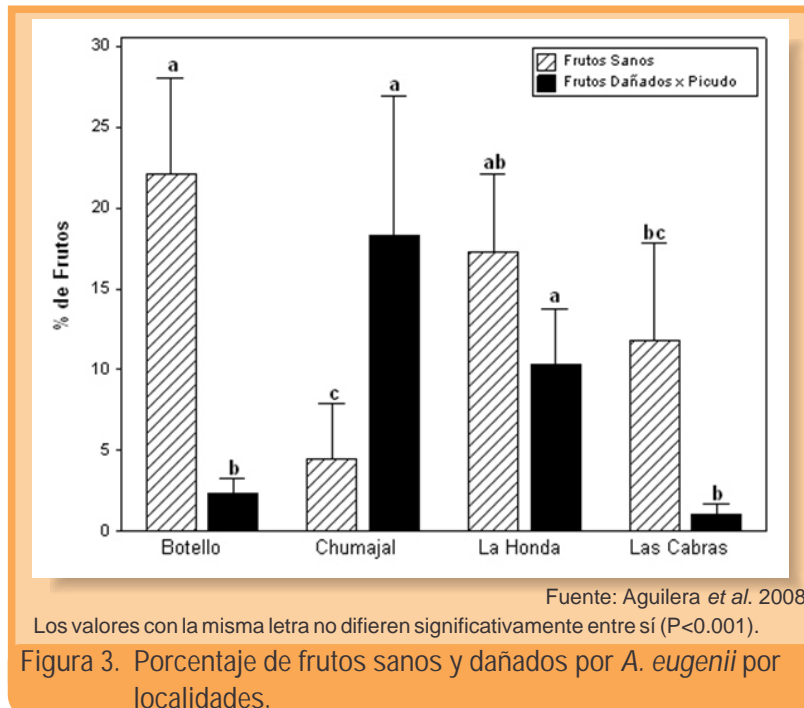


Figura 2. Fruto con síntoma característico de daño por Picudo del ají(a), emergencia del adulto de los frutos de ají(b), Caída prematura de frutos (c).

Los orificios realizados durante la oviposición, emergencia de adultos o alimentación, favorecen la entrada de microorganismos al fruto. En ausencia de flores y frutos, los adultos se alimentan de las hojas y brotes, pero no causan un daño significativo. Estudios realizados por Aguilera *et al.* (2008), en cuatro localidades de la región de Azuero indicaron que la localidad de Chumajal presentó la mayor cantidad de frutos dañados por picudo con 18.03% en tanto que, las localidades de Botello y Las Cabras presentaron 2.35 y 1.03%, respectivamente (Figura 3).



Muestreo directo *in situ* en planta y fruto

Para el seguimiento de las poblaciones de adultos y estados inmaduros, se recomienda realizar muestreos sistemáticos con una frecuencia de siete días, dirigidos a 25 plantas al azar. En cada planta se observan los brotes terminales y flores para determinar la presencia de adultos (Figura 4). También, se recomienda coleccionar muestras de frutos al azar, un fruto por planta y los frutos que se encuentren en el suelo, especialmente alrededor de la planta, estableciendo como área efectiva 1.0 m². Estos muestreos deben realizarse entre 8:00 y 10:00 a.m., debido a que los adultos se desplazan a las partes bajas de planta en horas de la tarde.



Figura 4. Muestreo directo de *A. eugenii* en finca de productores de la provincia de Los Santos.

El Cuadro 1 señala los promedios de adultos y estados inmaduros observados por localidad y estrato de la planta. La mayor parte de las poblaciones de adultos se concentran en los brotes terminales de la planta; en este periodo es donde los controles son más efectivos. Se pudo verificar que la dinámica poblacional de *A. eugenii* está relacionada con la etapa fenológica del cultivo; se determinó que la mayor parte de la población de *A. eugenii* se presenta en la etapa de maduración. Es necesario recalcar que una parte importante de las poblaciones de *A. eugenii* completa su ciclo de vida en el suelo.

CUADRO 1. VALORES PROMEDIOS DE ADULTOS Y ESTADOS INMADUROS OBSERVADOS POR LOCALIDAD Y ESTRATO DE LA PLANTA.

Localidades	adulto/brote	adulto/hoja	adulto/flor	Frutos		
				Larva	Pupa	Adulto
Botello	0.00±0.02	0.00±0.02	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Chumajal	0.20±0.28	0.04±0.06	0.02±0.08	0.02±0.03	0.02±0.04	0.01±0.03
La Honda	0.02±0.06	0.00±0.02	0.00±0.01	0.01±0.01	0.01±0.01	0.01±0.03
Las Cabras	0.01±0.04	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Total	0.04±0.13	0.01±0.03	0.00±0.03	0.00±0.02	0.00±0.02	0.00±0.02

Fuente: Aguilera *et al.* 2008.

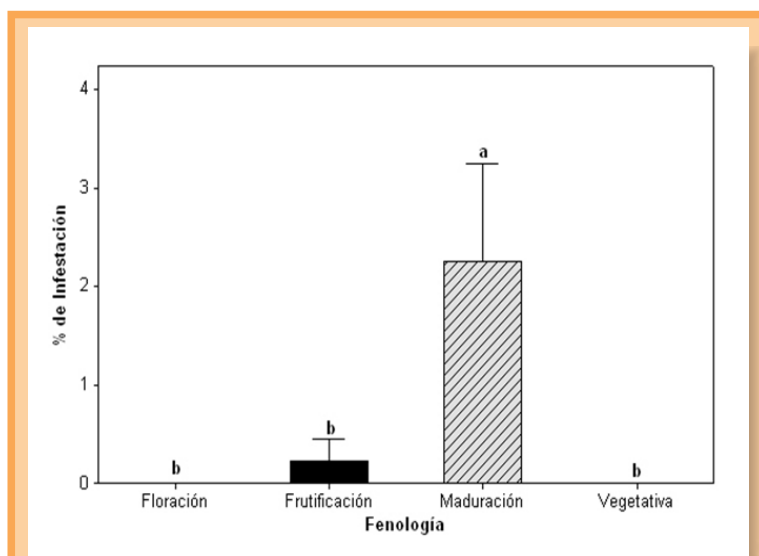
Uso de trampas amarillas

El uso de trampas amarillas con pegamento es una alternativa para dar seguimiento a las poblaciones de adultos; estas trampas permiten determinar el periodo de colonización de adultos en el cultivo de ají. Las trampas deben ubicarse a una altura de 15 cm por encima de los brotes terminales, orientadas en dirección al flujo del aire.

Las trampas deben permanecer en el mismo lugar durante todo el ciclo del cultivo y se recomienda revisarlas semanalmente (Figura 5). Del número de trampas dependerá la eficiencia de monitoreo. Es importante ubicarlas en los bordes a una distancia de 10 m entre sí. Se debe llevar un registro de la fenología del cultivo y la condición ambiental existente, desde el momento de la siembra hasta la cosecha. Trabajos de dinámica poblacional realizados por Aguilera *et al.* (2008), indican que los primeros adultos de picudo colonizan el cultivo a inicios del periodo de floración y las poblaciones se incrementan en la medida que éste se desarrolla, encontrándose los mayores picos poblacionales en la etapa de maduración, como se observa en la Figura 6. La eficacia de la trampa puede ser afectada por la lluvia y el polvo, por lo que se recomienda cambiarlas semanalmente. Adicional, la trampa amarilla permite dar seguimiento a las poblaciones de otros insectos plagas como moscas blancas, afidos, trips y sus enemigos naturales, lo que permitirá tomar una mejor decisión de control.



Figura 5. Trampa amarilla utilizada para la captura de adultos de *A. eugenii*.



Fuente: Aguilera *et al.* 2008.

Los valores con la misma letra no difieren significativamente entre sí ($P < 0.001$).

Figura 6. Distribución de adultos de *A. eugenii* en las etapas fenológicas evaluadas.

Distribución de adultos de *A. eugenii* en la planta

Estudios realizados por Aguilera *et al.* (2008), para determinar la distribución espacial de adultos de *A. eugenii* en la planta de ají, indican que la mayor parte de la población se concentra en el brote terminal con 3.65% de infestación (Figura 7).

Generalmente, los adultos se alimentan de los brotes terminales de la planta, lo que facilita los muestreos. A medida que aparecen los botones florales y ovarios, cambian su alimentación y comienzan las hembras el proceso de oviposición (Mosqueda y López 2007). Esto indica que el brote terminal puede ser utilizado como indicador de muestreo de adultos; en tanto que, las larvas y pupas se encuentran en el fruto donde pueden completar su ciclo de desarrollo. Los adultos que se presentan en la Figura 8, son los recién emergidos; durante este periodo cualquier medida de control químico puede ser poco efectiva

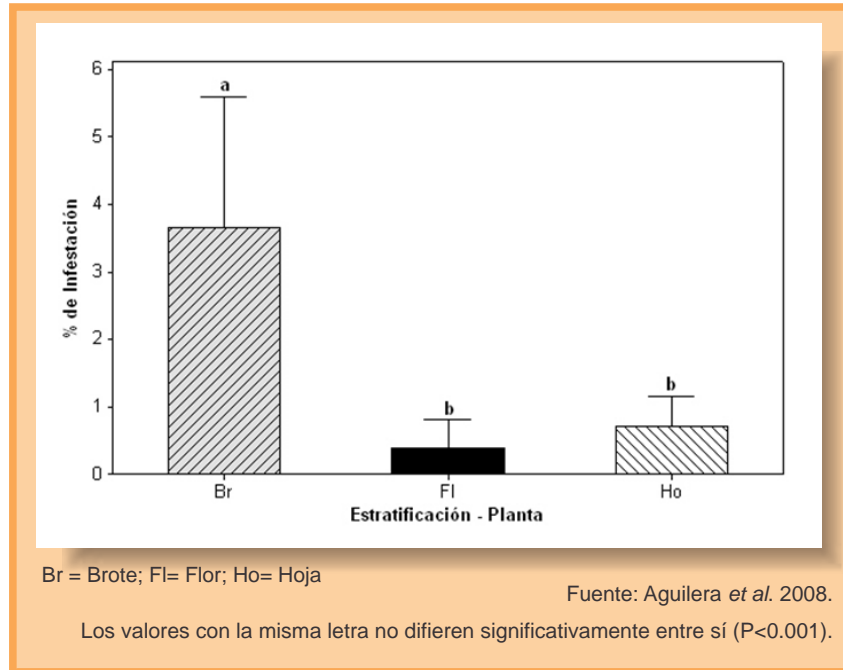


Figura 7. Distribución de adultos de *A. eugenii* en estratos de la planta.

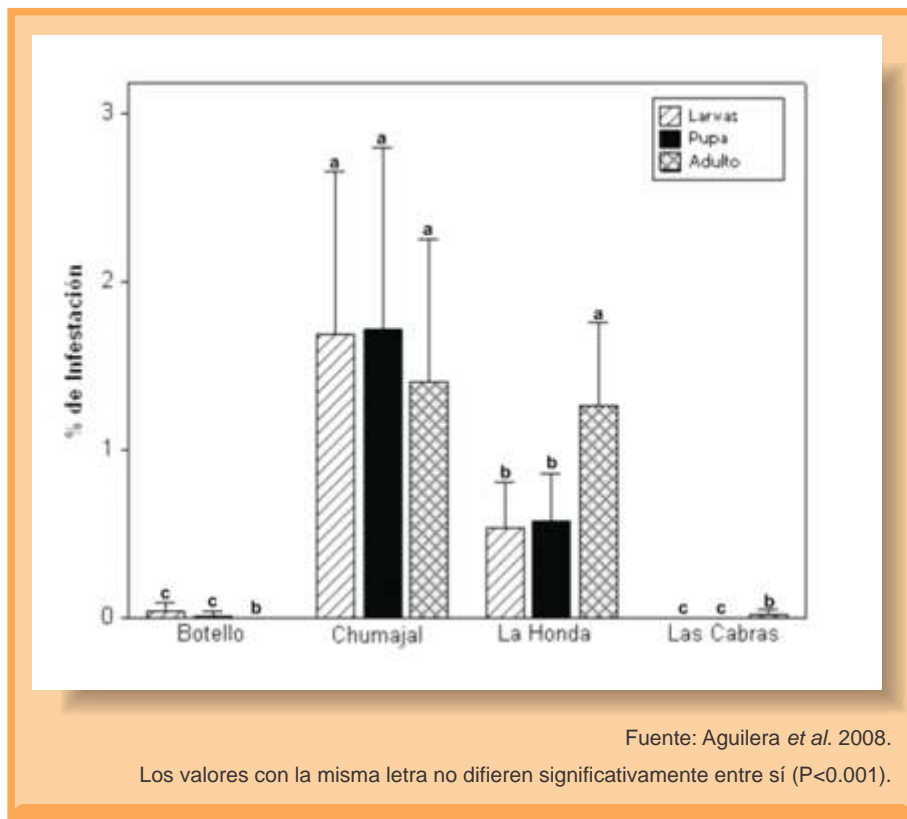


Figura 8. Porcentaje de larvas, pupas y adultos en frutos por localidad.

Fluctuación poblacional

En el año 2007, las poblaciones iniciales de *A. eugenii* se presentaron en la región de Azuero, a mediados del mes de junio, las cuales se incrementaron hasta alcanzar un 95% de infestación en agosto (Aguilera *et al.* 2008). Posteriormente, las poblaciones decrecieron en un 5% a finales del mes de octubre. No se observó la presencia de enemigos naturales; ni plantas que puedan definirse como hospederas de *A. eugenii*, sólo pudo identificarse la presencia y alimentación de adultos en brote de berenjena. De acuerdo con las observaciones de Aguilera *et al.* (2008), es muy probable que en la región se reproduzca únicamente en el ají dulce. Por otra parte, estos autores no se encontraron una relación directa de los niveles poblacionales del insecto con la precipitación.

ESTRATEGIAS DE CONTROL

Segarra *et al.*, citado por Capinera (2008), estimaron que el umbral de daño económico comienza cuando las poblaciones de adultos alcanzan 0.01 adultos de *A. eugenii* por planta. Es importante mencionar que debido a la capacidad exponencial de reproducción, se establece que a partir de un adulto, observado en campo, es necesario tomar medidas de control. Entre las estrategias de control se pueden destacar las siguientes: control cultural, biológico y químico.

Control cultural

Es importante señalar que una vez las hembras ovipositan y las larvas se desarrollan dentro del fruto, éstas escapan a la acción de los plaguicidas sintéticos. Por lo tanto, la práctica de recolección de fruto (Figura 9) podría ser una alternativa viable en un programa de manejo integrado.



Figura 9: Colecta en bolsas plásticas de frutos con síntomas de daño de Picudo del ají.

La estrategia de manejo preventivo interrumpe el ciclo de vida del insecto, el número de generaciones y el daño en las cosechas. Se recomienda que sean enterrados o preferiblemente depositados en bolsas plásticas transparentes y expuestas al sol para que los insectos mueran por desecación. Esta estrategia de control se fundamenta en que gran parte de la población de adultos y estados inmaduros se desarrollan dentro del fruto, por lo que contribuye a reducir significativamente la población de este insecto. La misma, debe complementarse con la eliminación de los residuos de cosecha.

Control biológico

Con relación al uso de hongos entomopatógenos contra *A. eugenii* es importante tener en cuenta que las diferentes especies de cepas de hongos no logran efectividades similares para cada uno de los estados biológicos del insecto. La eficacia de los hongos debe ser evaluada, ya que su patogenicidad varía según la cepa del microorganismo que se esté utilizando. Adicional, se deben considerar los factores ambientales que puedan afectar la persistencia del mismo. Es necesario verificar siempre la calidad de la cepa, para lograr una alta eficacia en la aplicación. Estas cepas de hongos deben cumplir con los siguientes requisitos: Concentración 10^9 , pureza 100%, virulencia 95%, viabilidad 97% (Vásquez *et al.* 2007). Se ha evaluado en condiciones de laboratorio, la eficacia de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre adultos de picudo, observándose de 4 a 7 días después de la aplicación mortalidades entre 80 y 100% en concentraciones altas (200 veces dilución) (Figura 10). El agricultor debe considerar que la acción de estos microorganismos es lenta, por lo tanto, su aplicación debe realizarse preventivamente a inicios del periodo de floración o cuando se detecte un adulto en campo. Es importante recordar que, las aplicaciones deben realizarse cuando las condiciones ambientales son favorables, consistentes en temperaturas medias entre 20 y 25 °C, humedad relativa de 80 a 90%, velocidad del viento inferior a 3 m/seg (Vásquez *et al.* 2007). Por lo tanto, es recomendable que estas aplicaciones se efectúen en horas de la tarde; preferiblemente después de las 4:00 p.m., para garantizar que existan condiciones favorables para la germinación de las esporas de hongos. Durante dos años de muestreos realizados en campo de productores, no se ha encontrado estados inmaduros de *A. eugenii* parasitados.

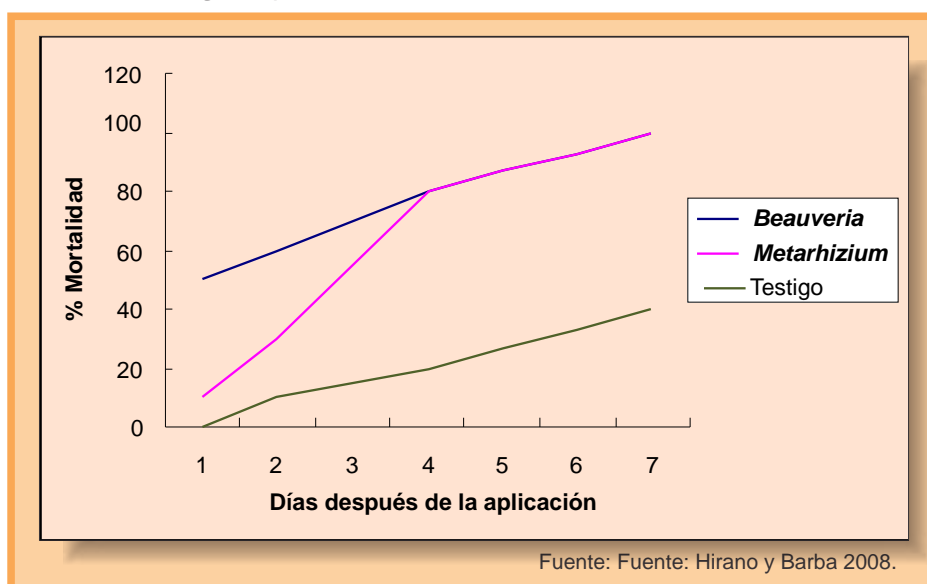


Figura 10. Efecto de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre *Anthonomus eugenii* en condiciones de laboratorio.

Conservación de enemigos naturales

Consiste en promover la actividad, sobrevivencia y reproducción de los enemigos naturales de los insectos plaga presentes en el cultivo y sus alrededores a fin de incrementar su impacto en las plagas. Esto quiere decir que la conservación es una estrategia de control biológico que contribuye a potenciar el control natural (Vázquez 2008). Es importante señalar que la mayor parte de los ácaros, insectos fitófagos que se encuentran en los cultivos no suelen alcanzar densidades perjudiciales gracias a la acción de sus enemigos naturales, comúnmente conocido como control natural. La estrategia de conservación de enemigos naturales, busca crear condiciones para atraer insectos benéficos que se encuentran en áreas perimetrales y naturales hacia los campos cultivados.

A continuación se mencionan algunas prácticas de conservación de enemigos naturales.

- Mantener plantas que florecen en diferentes épocas, que facilitan nuevas fuentes de alimento a los insectos benéficos. Muchos insectos benéficos requieren alimento en forma de néctar floral y polen, entre otros. Por ejemplo, las larvas de la familia Sirfidae son depredadoras de áfidos, mientras que los adultos requieren de néctar y polen (Alomar y Albajes 2005).
- El uso de cultivos trampa han demostrado su capacidad para favorecer la presencia de insectos benéficos, sirviendo de refugio, para la multiplicación de enemigos naturales de la plaga, no se conoce con detalle el mecanismo que intervienen en cada caso y como interrelacionan entre ellos. Ejemplo: maíz y sorgo.
- Manejo de la selectividad de las aplicaciones de plaguicidas, se refiere a evitar el uso de insecticidas de amplio espectro. Ejemplo: insecticidas reguladores de crecimiento de insecto, insecticida microbiológico *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki (Dipel) tiene solo actividad sobre los Lepidópteros (mariposa). En este caso, se descompone la proteína de cristal de *B. thuringiensis*, por alcalinidad del jugo digestivo y una vez descompuesta con un peso molecular pequeño es mortal para el insecto. Sin embargo, *B. thuringiensis* no tiene la actividad sobre los enemigos naturales debido a que su jugo digestivo no es alcalino (Hirano 2008⁷).
- La aplicación de insecticida a la semilla o al suelo. Cuando se aplica un insecticida sistémico al suelo, el ingrediente activo es absorbido por las raíces distribuyéndose a lo interno de toda la planta. El mismo tiene su efecto al ser ingerido por el insecto cuando comen o absorben la savia de la planta. Sin embargo, los enemigos naturales no tocan el insecticida directamente y apenas influye sobre ellos. Ejemplo: El imidacloprid en gránulos dispersables, es importante considerar el tiempo de cosecha y los niveles máximos permisibles (residualidad).
- El uso de umbrales de acción como criterio para iniciar acciones de control. En el caso de *A. eugenii*, se inician las aplicaciones cuando la población del picudo alcanzan 0.01 adultos por planta, contribuyendo a controlar el número de aplicaciones de insecticida sintético.

- Incluir en los programas de aplicación plaguicidas bioquímicos (Nim y otros).
- Considerar la selectividad del producto, dosis y residualidad al hacer uso de insecticidas sintéticos.

Control químico

La presencia de *A. eugenii* causa síntomas como la coloración amarilla de los pecíolos en frutos pequeños y una vez abiertos los frutos se observan las larvas alimentándose de las semillas del ají. Este comportamiento indica que cualquier medida de control químico sería poco efectiva, ya que el fruto ofrece protección al estado inmaduro del insecto. Cabe mencionar que los frutos “maduros” no son susceptibles al ataque de *A. eugenii*, debido a las propiedades de la epidermis (Garza 2001). No obstante, todavía falta entender con detalle los mecanismos que intervienen en cada caso y como interrelacionan entre ellos.

Es importante que se realicen las aplicaciones, previo muestreo de las yemas de las plantas o cuando se observe la presencia de un adulto de picudo en las trampas amarillas (Figura 11).



Figura 11. Aplicación de insecticida químico para el control del Picudo del ají.

Generalmente, los piretroides tienen acción repelente sobre los insectos, pero poca efectividad contra los Coleopteros (escarabajos); estos, al contrario, reducen la fauna benéfica en los cultivos y provocan un desbalance agroecológico en el sistema existente, incrementándose la presencia de ácaros fitófagos en especial de *Polyphagotarsonemus latus*, favorecido por prácticas de control tradicional, sin monitoreo (calendario), en contraste con el sistema de manejo integrado, con monitoreo y umbrales de acción.

⁶ Hirano, M. 2008. Comunicación personal.

Los síntomas que se observan en la planta, causados por *Polyphagotarsonemus latus* son: Rizado de las nervaduras de las hojas apicales y brotes y curvaturas de las hojas más desarrolladas (Figura 12a). En ataques avanzados se produce enanismo y una coloración verde intensa de las plantas, daños en las hojas tiernas y en los frutos en crecimiento (Figura 12b). Este ácaro se dispersa rápidamente en épocas calurosas y secas.



Figura 12. Daños causados por *Polyphagotarsonemus latus* en la planta (a) y frutos (b) de ají.

El uso de umbrales mejora la rentabilidad del cultivo al reducir el número de aplicaciones e incrementa la calidad del fruto. En el Cuadro 2 se muestra el efecto de los insecticidas químicos y biológicos utilizados en la región de Azuero para el control de *A. eugenii*, en condiciones de laboratorio.

CUADRO 2. EFECTO DE LOS INSECTICIDAS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE *A. eugenii*, EN CONDICIONES DE LABORATORIO.

Tratamientos	(1)	(2)	Dilución (veces)	% de mortalidad/día			
				1	2	4	7
<i>Beauveria bassiana</i>	IV	S	X 2,000	0	10	30	50
			X 200	50	60	80	100
<i>Metarhizium anisopliae</i>	IV	S	X 2,000	10	10	30	50
			X 200	10	30	80	100
Diazinon 60%	III	NS	X 5,000	60	70	100	100
			X 500	100	100	100	100
Cipermetrina 25%	II	NS	X 10,000	20	20	50	60
			X 1,000	20	20	60	80
Fipronil 80%	II	NS	X400,000	40	100	-	-
			X100,000	100	100	-	-
			X 40,000	100	100	100	100
			X 4,000	100	100	100	100
Tiametoxam 25%	IV	NS	X100,000	40	80	-	-
			X 10,000	100	100	100	100
			X 1,000	100	100	100	100
Chlorfenapir 24%	II	NS	X50,000	70	90	-	-
			X 5,000	100	100	100	100
			X 500	100	100	100	100
Indoxacarb 30%	IV	NS	X 10,000	10	80	100	100
			X 1,000	70	90	100	100
Spinosad 12%	IV	NS	X 100,000	20	40	70	-
			X 10,000	30	50	100	-
			X 1,000	70	100	100	-
Thiacloprid 10% + Beta-cyfluthrin 1.25% (Monarca al 11.25%)	II	NS	X 100,000	40	45	55	-
			X 10,000	70	90	100	-
			X 1,000	100	100	100	-
Testigo				0	10	20	40

Fuente: Hirano y Barba 2008.

- (1) Clasificación toxicológica: I – Extremadamente tóxico; II – Altamente tóxico; III – Medianamente tóxico; IV – Poco tóxico.
 (2) Selectividad Fisiológica a *A. eugenii*: S - Selectivo; NS - No selectivo.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, V; BARBA, A; GORDÓN, R; HIRANO, M. 2008. **Dinámica poblacional del picudo del ají *Anthonomus eugenii*** (Coleoptera: Curculionidae). Ciencia Agropecuaria. Panamá, IDIAP. *En Prensa*.
- ALOMAR, O; ALBAJES, R. 2005. Control biológico de plagas: Biodiversidad Funcional y gestión del Agroecosistema. Departamento de Protección Vegetal, IRTA. Cabriels, Barcelona. Consultado el 15 ene. 2009. Disponible en http://www.ub.edu/agroecologia/agroecomed/pdfs/Alomar_Albajes_2005_BioJournal.pdf
- ALTIERI, M; NICHOLLS, C. 2000. Teoría y práctica para la agricultura sustentable. Programa de la Naciones Unidas para el medio ambiente. Red de Formación ambiental para América Latina y el Caribe. México. 257 p. Consultado el 3 jun. 2008. Disponible en http://www.recercat.net/bitstream/2072/4643/1/Biodiversidad_Funcional.pdf
- CAPINERA, J. 2008. Pepper Weevil, ***Anthonomus eugenii*** Cano (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). Universidad de Florida, Gainesville. Consultado el 4 dic. 2008. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- ESQUIVEL, ER. 1993. El ají picante (***Capsicum*** spp.) recomendaciones generales del cultivo. Panamá, IDIAP. 33 p.
- GARZA, E. 2001. El barrenillo del chile ***Anthonomus eugenii*** y su manejo en la planicie Huasteca. Instituto de Investigaciones Forestal, Agrícola y Pecuaria. Centro de Investigación Regional del Noreste Campo Experimental Ebano. Folleto Técnico N° 4. 14 p.
- GÓMEZ, Y; RAMIREZ, J; SANDOVAL, B; BOLAÑOS, A. 2000. Alternativas biológicas y orgánicas en el control de ***Anthonomus eugenii*** en chile picante. Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica, CATIE. (57): 74–77.
- GORDÓN, R; ARMSTRONG, AM. 1990. Biología del picudo del pimiento, ***Anthonomus eugenii***, Cano (Coleoptera: Curculionidae), en Puerto Rico. Journal of Agriculture, University of Puerto Rico 74: 69–73.
- GUTIÉRREZ, C. 1999. Evaluación de la asociación de maíz – chile para el manejo de ***Anthonomus eugenii*** en Nicaragua. Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica, CATIE. (54): 73–77.
- HIRANO, M; BARBA, A. 2008. Eficacia de insecticidas en condiciones de laboratorio. Ciencia Agropecuaria. Panamá, IDIAP. *En Prensa*.
- MOSQUEDA, BE; LÓPEZ, LL. 2007. Principales plagas del chile de agua en Los Valles Centrales de Oaxaca. Investigaciones del campo experimental del Valle de Oaxaca. Fundación Produce Oaxaca. 12 p.
- LAGUNA, T; PAVÓN, JF; ALTAMIRANO, KN. 2004. Guía MIP en el cultivo de la chiltoma. 1^{ra}. Edición. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). Managua, Nicaragua. 32 p.

RAMOS, J. 2003. Informe final. Dirección Nacional de Sanidad Vegetal. Herrera, PA. MIDA. 15 p.

VÁZQUEZ, L; MURGUIDO, C; ELIZONDO, A; ELÓSEGUI, M; MORALES, F. 2007. Control biológico de la Mosca blanca. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Colombia. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Cuba, INISAV. 11 p.

VÁZQUEZ, L. 2008. Manejo integrado de plagas, preguntas y respuestas para técnicos. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Cuba, INISAV. 486 p.

Folleto Técnico
MANEJO INTEGRADO DE
Anthonomus eugenii Cano
(COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE) EN EL
CULTIVO DE AJÍ

Es una publicación del



REVISORES TÉCNICOS

Marcos Medina, M.Sc.
Priscila de González, M.Sc.
Marcelino Jaén, M.Sc.
Rodolfo Morales, M.Sc.
Maximino Batista, Ing. Agro.
Ricardo Hernández, Ing. Agro.
Lwonel Agudo, M.Sc.

REVISORES TÉCNICOS

Jorge O. Aued H Dr.
Carmen Y. Bieberach Forero, M.Sc.

EDICIÓN

Neysa Garrido, M.Sc.
Magdalena Justavino, M.Sc.

DIAGRAMACIÓN

Miguel Sarmiento E., M.Sc.
Gregoria Hurtado

FOTOGRAFÍAS

Archivos del IDIAP

IMPRESIÓN

Departamento de Publicaciones
Nivel Central, Panamá

