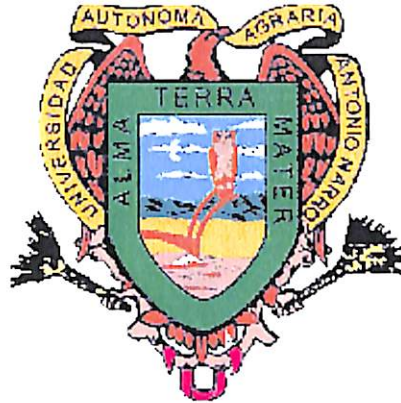


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**Efecto de una Formulación de *Beauveria bassiana* con Citrolina, para el Control del
Complejo de *Amphidees* spp. (Coleoptera; Curculionidae) en Manzano, en la Sierra de
Arteaga, Coahuila.**

Por:

ADRIÁN SÁNCHEZ RODRÍGUEZ

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2002



**BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.A.A.N.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

**Efecto de una Formulación de *Beauveria bassiana* con Citrolina, para el Control del
Complejo de *Amphidees* spp (Coleoptera; Curculionidae) en Manzano, en la Sierra de
Arteaga, Coahuila.**

Por:

ADRIÁN SÁNCHEZ RODRÍGUEZ

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener
el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

Aprobado por el comité de tesis

El presidente del jurado

Asesor

DR. GABRIEL CALLEGOS MORALES

DR. EUGENIO GUERRERO RODRÍGUEZ

Asesor

Asesor

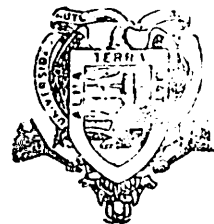
Ing. RENE P. OLAYO PAREDES

DR. ADRIÁN SÁNCHEZ RODRÍGUEZ
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"

El Coordinador de la División de Agronomía

M. C. LEOPOLDO ARCE GONZALEZ

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México



División de Agronomía
Diciembre de 2002.

DEDICATORIA

A DIOS, que me ha permitido realizar todas mis metas y por darme el suficiente entendimiento para con mis estudios y con mi vida misma.

A MIS PADRES:

Con el más grande amor, agradecimiento y respeto.

Sr. Antonio Sánchez Barbosa.

Sra. Ma. de la Luz Rodríguez Onesto

Gracias por la confianza y dedicación que me han brindado, y el amor que he recibido por parte de ellos para salir a delante en la vida, así como los consejos que he recibido, siempre estarán en mi corazón.

A MIS HERMANOS:

Antonio, Noemí, Carlos, Brenda, Jazmín, Emmanuel, Beatriz, con los que he compartido alegrías y tristeza, y que a pesar de la distancia nunca nos hemos separado, gracias por todo el apoyo de ellos para con migo.

A MIS ABUELITOS:

Sr. Albino Rodríguez Ramírez

Sra. Soledad Onesto de Rodríguez

Sra. Ma. Regina Barbosa

Gracias por sus consejos y enseñanzas de la escuela de la vida que he recibido de ellos para salir adelante.

A MI FAMILIA:

Mis tíos: Celia, Lázaro, Sabino, Teresa, Luisa, Cecilia, Ismael, Reina. Mis primos: Jesús, Natividad, Sofia, Carina, Lázaro, Soledad, Elizabeth, Francisco. Mis sobrinos: Jesús y Sergio Arturo que Dios lo cuide en el cielo. Gracias por el apoyo incondicional que siempre me han brindado.

A MIS AMIGOS:

Luis Antonio, Luis Alberto, Francisco, Rubiel, Angélica, Juan Pablo, Ricardo, Adolfo, Cecilia, Bety, Ana Lilia, Nicolaza, Yucita, Yaris, Aurelio, a los Ingenieros: Antonio Jorge, Jesús, Raúl, Carlos, gracias por su amistad.

A MIS COMPAÑEROS:

De la generación XCIV por su amistad y convivencia durante toda la carrera.

A MI ALMA MATER:

Por los conocimientos que recibí para ser un buen profesionista del agro Mexicano.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Gabriel Gallegos Morales, por su valiosa aportación de conocimientos y asesoría brindada durante todo el trabajo de investigación y en clases.

Al Dr. Eugenio Guerrero Rodríguez, por el apoyo y consejos brindado no solo en el trabajo de investigación si no que también durante la carrera.

Al Ing. René P. Olayo Paredes, por el apoyo brindado durante todo el trabajo de campo y laboratorio de está tesis.

Al Dr. Abiel Sánchez Arizpe, por la aportación de conocimientos durante toda la carrera y sirvieron mucho para este trabajo.

A Francisco Bautista Cristóbal y Edgar Quintero Cadenas, por la ayuda brindada durante todo el período de realización de esta tesis.

A Don Mario Padilla propietario de la huerta el conejo por facilitar su predio para el presente trabajo de investigación.

A Don Jesús María por facilitarnos su huerta para llevar acabo este trabajo ya que sin ellos no hubiese sido realizado.

ÍNDICE

	Pag.
ÍNDICE DE CUADROS-----	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS-----	XII
INTRODUCCIÓN-----	1
REVISIÓN DE LITERATURA-----	4
Antecedentes del Manzano-----	4
Origen del cultivo-----	4
Clasificación taxonómica del cultivo-----	5
Descripción botánica del cultivo-----	5
Importancia del cultivo a nivel mundial-----	6
Importancia del cultivo a nivel nacional-----	6
Picudo de la Yema del Manzano-----	6
Clasificación taxonómica del picudo de la yema del manzano-----	7
Descripción taxonómica del género <i>Amphidees</i> -----	8
Daños causados-----	9
Antecedentes del Control Microbiano-----	10
Hongos entomopatógenos en el picudo de la yema del manzano.-----	11
Aspectos Generales de <i>B. bassiana</i> .-----	11
Clasificación taxonómica-----	11
Características morfológicas-----	12

Formulaciones-----	13
Modo de acción de <i>B. bassiana</i> -----	14
MATERIALES Y MÉTODOS. -----	16
Área de Estudio.-----	16
Trabajo de Campo.-----	16
Selección de huerta-----	16
Muestreo-----	16
Trabajo de Laboratorio-----	17
Colecta de picudos micosados-----	17
Identificación de <i>Bb</i> -----	17
Aislamiento de <i>Bb</i> -----	18
Obtención del inóculo de <i>Bb</i> -----	18
Inoculación del medio sólido de crecimiento-----	19
Obtención de ingrediente técnico.-----	20
Conteo de conidias.-----	20
Preparación de la formulación.-----	21
Evaluación en Campo.-----	21
Interpretación de Datos.-----	22
RESULTADOS Y DISCUSIÓN. -----	23
Primera aplicación-----	24

Huerta El Conejo.....	24
Huerta de Don Jesús María.....	28
Segunda Aplicación.....	31
Huerta de Don Jesús María.....	31
CONCLUSIONES.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	35
APÉNDICE.....	49

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Ecuaciones predictivas de daño en función a la densidad de picudos y tiempo de exposición .(Sánchez, 1992).-----	9
Cuadro 2.- Media de picudos de <i>Amphidees</i> spp. por tratamiento en pre y post-aplicación, en la huerta El Conejo de San Antonio de la Alazanas, Arteaga, Coah (primera aplicación).-----	25
Cuadro 3.- Porcentaje de eficiencia de tratamientos, sobre picudos de <i>Amphidees</i> spp., en la huerta El Conejo de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coah (primera aplicación)-----	27
Cuadro 4.- Media de picudos de <i>Amphidees</i> spp. por tratamiento en pre y post-aplicación, en la huerta de Don Jesús María de San Antonio de la Alazanas, Arteaga, Coah (primera aplicación).-----	29
Cuadro 5.- Porcentaje de eficiencia de tratamientos, sobre picudos de <i>Amphidees</i> spp., en la huerta de Don Jesús María de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coah (primera aplicación).-----	30
Cuadro 6.- Media de picudos de <i>Amphidees</i> spp. por tratamiento en pre y post-aplicación, en la huerta de Don Jesús María de San Antonio de la Alazanas, Arteaga, Coah (segunda aplicación).-----	32
Cuadro 7.- Porcentaje de eficiencia de tratamientos, sobre picudos de <i>Amphidees</i> spp., en la huerta de Don Jesús María de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coah (segunda aplicación).-----	33
Cuadro 8 .- Media de picudos por muestreo y por cepa, en la Huerta El Conejo, de San Antonio de la Alazanas, Arteaga, Coahuila.-----	39
Cuadro 9.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta El Conejo, el 15 de junio del 2002 (Datos de Pre-aplicación). -----	39

Cuadro 10.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la de Don Jesús María, el 15 de junio del 2002 (Datos de Pre-aplicación). -----	40
Cuadro 11.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta El Conejo, el 19 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	40
Cuadro 12.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la de Don Jesús María, el 19 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	41
Cuadro 13.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta El Conejo, el 22 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	41
Cuadro 14.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la de Don Jesús María, el 22 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	42
Cuadro 15 .- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta El Conejo, el 30 de Junio del 2002(Datos de post-aplicación). -----	42
Cuadro 16.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la de Don Jesús María, el 30 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	43
Cuadro 17.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta El Conejo, el 7 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	43
Cuadro 18.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la de Don Jesús María, el 7 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	44

Cuadro 19.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta El Conejo, el 14 de julio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	44
Cuadro 20.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la de Don Jesús María, el 14 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	45
Cuadro 21.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta El Conejo, el 21 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	45
Cuadro 22.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la de Don Jesús María, el 21 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	46
Cuadro 23.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta de Don Jesús María, el 23 de Septiembre del 2002(Datos de Pre-aplicación). -----	46
Cuadro 24.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta de Don Jesús María, el 26 de Septiembre del 2002(Datos de Post-aplicación).-----	47
Cuadro 25.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta de Don Jesús María, el 29 de Septiembre del 2002(Datos de Post-aplicación).-----	47
Cuadro 26.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta de Don Jesús María, el 4 de Octubre del 2002(Datos de Post-aplicación).-----	48
Cuadro 27.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta de Don Jesús María, el 12 de Octubre del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	48

Cuadro 28.- Numero de adultos de <i>Amphidees</i> spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de <i>Beauveria bassiana</i> en la huerta de Don Jesús María, el 20 de Octubre del 2002(Datos de Post-aplicación). -----	49
Cuadro 29.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para medias de <i>Amphidees</i> spp. para ver efecto de <i>Beauveria bassiana</i> los diferentes tratamientos de la primera aplicación, en la huerta El Conejo.-----	49
Cuadro 30.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para el porcentaje de eficiencia de <i>Beauveria bassiana</i> sobre <i>Amphidees</i> spp. en las ultimas dos fechas de muestreo en los diferentes tratamientos de la primera aplicación, en la huerta El Conejo. -----	50
Cuadro 31.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para medias de <i>Amphidees</i> spp. para ver efecto de <i>Beauveria bassiana</i> los diferentes tratamientos de la primera aplicación, en la huerta de Don Jesús María.--	50
Cuadro 32.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para el porcentaje de eficiencia de <i>Beauveria bassiana</i> sobre <i>Amphidees</i> spp. en los diferentes tratamientos de la primera aplicación, en la huerta de Don Jesús María.--	51
Cuadro 33.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para medias de <i>Amphidees</i> spp. para ver efecto de <i>Beauveria bassiana</i> los diferentes tratamientos de la segunda aplicación, en la huerta de Don Jesús María.--	51
Cuadro 34.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para el porcentaje de eficiencia de <i>Beauveria bassiana</i> sobre <i>Amphidees</i> spp. en los diferentes tratamientos de la segunda aplicación, en la huerta de Don Jesús María.--	52

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.- Características morfológicas de <i>Beauveria bassiana</i> (Vuill.), tomada de Barnett y Hunter (1998).-----	12
Figura 2.- Ciclo de infección de <i>Beauveria bassiana</i> (Vuill.), Casamayor, (1998).-----	15
Figura 3.- Fluctuación poblacional de <i>Amphidees</i> spp. en pre-aplicación por cepa en la huerta El Conejo-----	24

INTRODUCCIÓN

Por su facilidad de adaptación a diferentes climas y suelo, por su valor alimenticio y terapéutico, y por la calidad y diversidad de productos que obtienen en la industria transformadora, la manzana es la más popular y difundida de las frutas (Álvarez, 1988). Se cree que el manzano, como fruta “moderna”, se originó en el Suroeste de Asia, de donde una mezcla de especies nativas de género *Malus* pudieron dar fruto de tamaño y calidad atractivos para el hombre. En informes recientes se especula que ni los romanos ni los griegos fueron pueblos que hayan desarrollado dicho fruto. Se piensa que ambos pueblos adquirieron, por herencia, los conocimientos sobre el manzano de otros pobladores desconocidos hasta ahora. Los primeros pasos en la proliferación de este frutal pudieron iniciarse en el Medio Este o Sureste de Europa por la tecnología utilizada por los griegos y romanos (Ramírez, 1993).

En nuestro país, el cultivo del manzano se ha propagado principalmente en las regiones con climas templados. Los principales estados productores son; Chihuahua, Puebla, Durango, Coahuila, Sonora y Zacatecas (Cepeda y Hernández, 1986). En el estado de Coahuila el manzano proporciona una gran fuente de trabajo para la zona rural; además de abastecer de fruta a los mercados nacionales principalmente del Distrito Federal, Guadalajara, Tampico, Monterrey y Saltillo (Guerrero, 1991).

El municipio de Arteaga, en el estado de Coahuila es la zona en la que se encuentra la mayor superficie destinada a este frutal, por lo que es un cultivo que aporta gran desarrollo social y económico a sus habitantes y con más razón por que el cultivo ha tenido una buena adaptación tanto al suelo como al clima, pero como todo cultivo no esta exento del ataque de

plagas y enfermedades, por lo tanto el control de las plagas juega un papel importante dentro del sistema de producción del manzano al minimizar su efecto destructivo de los insectos. Inicialmente se debe aclarar que las acciones de control no incrementan el rendimiento, pero previene una pérdida cuando se realiza oportunamente(Sánchez, 1992).

Principalmente los insectos representan un serio peligro en todas las regiones manzaneras por la intensidad de sus daños, es bien conocido que estos organismos atacan todas las partes vegetativas del manzano, repercutiendo en forma directa o indirecta en la producción(Ocaña,1996).

El picudo de la yema del manzano fue reportado por primera vez por Sánchez en 1981, como plaga importante en la región de Arteaga, Coahuila causando fuertes pérdidas económicas. El daño que ocasiona el adulto del picudo, es una anillamiento de yemas vegetativas y florales, que provoca la pérdida de por lo menos un fruto, que lo convierte en plaga primaria de dicho cultivo.

Para el control del picudo se ha recurrido al uso irracional de insecticidas exclusivamente; sin embargo, se ha encontrado que dicho insecto actualmente tiene alta tolerancia a los diferentes grupos de insecticidas que se encuentran en el mercado. Por lo que se convierte en un problema serio para los productores de manzano de la región.

-

Actualmente varios patógenos han sido producidos en masa y se encuentran disponibles en formulaciones comerciales, a estos productos, se les denomina como

insecticidas microbiológicos o bioinsecticidas. Muchos se encuentran en fases experimentales, aunque otros ya están disponibles en el mercado desde hace varios años; así formulaciones de la bacteria *Bacillus thuringiensis* Bederis (*Bt*), y el hongo *Beauveria bassiana* (Vuill) (*Bb*), son ampliamente usadas por productores para diferentes problemas. En el cultivo del manzano esta herramienta comienza a tener auge, con el uso de parasitoides, depredadores y hongos entomopatógenos como en este caso el uso de *Bb* para el control del picudo de la yema del manzano, sobre el que se han estado realizando algunos estudios.

Por lo anterior en el presente trabajo se plantea en siguiente objetivo;

Determinar la efectividad de cepas nativas de *B. bassiana* en mezcla con citrolina como formulación para el control de adultos de *Amphidees* spp. en dos huertas de Manzano de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coahuila, México.

REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes del Manzano

El manzano apareció en Europa después del período glaciario, en el período cuaternario, simultáneamente con el hombre de la edad de piedra (Boulay, 1965). Posiblemente es uno de los frutales más antiguos, siendo considerado como el primer árbol del cual nos habla la historia, además de ser cultivado desde tiempos muy remotos (Juscáfresa, 1974).

Origen del cultivo

Se ha publicado en otras obras que el origen del manzano *Malus pumila* L. es Transcaucasia Central; mientras que en Asia Central se originaron el *Malus sylvestris* L. y el *Malus iedzwerzhiana* L. El manzano como cultivo fue traído por primera vez a América, a principios de 1600, por pobladores europeos. Su expansión por otros lugares de este continente se realizó por desplazamientos de europeos o por sus descendientes. La propagación de esta especie durante esas épocas fue por semilla, dada su facilidad de transporte. A principios de este siglo, en Norteamérica, los principales cultivares fueron la Baldwin y la Ben David. Actualmente las más populares son las Red Delicious, Golden Delicious y McIntosh, aunque se sigue trabajando en el mejoramiento e introducción de nuevos cultivares, particularmente los de origen asiático (Ramírez y Cepeda, 1993).

Clasificación taxonómica del cultivo

Sinnot y Wilson(1975), ubican al manzano dentro de la siguiente clasificación:

Reino: Vegetal

División: Traqueofitas

Subdivisión: Pteropsidas

Clase: Angiospermas

Subclase: Dicotiledoneas

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Pyrus*

Especie: *malus* L.

Descripción botánica del cultivo

El manzano es un árbol de tercera dimensión, con una altura es de 6 a 10m, de raíces con magnitudes de 3 a 8m; su tronco generalmente es tortuoso y tiene ramas gruesas, copa ancha y poco regular; la raíz del manzano es típica, rastrera, ramificada, con derivaciones secundarias extendidas y una masa de raicillas que, en conjunto, forman la cabellera, poseen cofia y pelos absorbentes que alcanzan una longitud vertical de 1.5 a 2m y una longitud horizontal de 3 a 6m (Ramírez y Cepeda, 1993).

Importancia del cultivo a nivel mundial

La FAO(1993) menciona que el México a nivel mundial ocupa el décimo lugar en producción de manzana con 283,000 ton.

Importancia del cultivo a nivel nacional

El manzano es uno de los frutales de mayor importancia económica en las regiones de clima templado y frío de México. Ocupando una superficie de 66,738 ha, de las que se tienen en producción 54,724 ha, de los cuales el 83%, de la producción se encuentra reportada en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y Puebla(INEGI, 1998), teniendo una producción de 9 ton/ha, aportando 7,000,000 empleos por ciclo. Ramírez y Cepeda (1993), añaden a otros estados productores de manzana son; Sonora, Nuevo León, Zacatecas y Chiapas. Coahuila ocupa el octavo lugar a nivel nacional(INEGI, 2001).

En la Sierra de Arteaga la explotación del cultivo del manzano representa una importante actividad y fuente de elevados ingresos económicos para sus habitantes. La superficie destinada a este cultivo en dicha zona, es alrededor de 4,000 ha, de riego y semiriego(INEGI, 1995, citado por Ocaña, 1995).

Picudo de la Yema del Manzano

El picudo de la yema del manzano ha sido citado con diferentes nombres técnicos, así Sánchez (1991), cita dos especies como *Amphidees macer*(Sharp) y *Amphidees major*(Sharp).

Posteriormente Perales(1992), Domínguez(1995) y Mendoza (1995), lo citan con el nombre de *Anametis granulatus*(Say). Sin embargo Calderón (1999) en un estudio taxonómico sobre los picudos presentes en la Sierra de Arteaga reporta géneros ya citados, señalando que el reporte para *Anametis* corresponde a *Amphidees* sin señalar especies. Sin embargo actualmente se conoce que es un complejo de tres especies del género *Amphidees* las que están presentes en el cultivo del manzano en la región de Arteaga, Coahuila que son; *A. latifrons*, *A. macer* y *A. sp.* (Lazcano, 2001).

Clasificación taxonómica del picudo de la yema del manzano

Blatchley y Leng(1916), Borror *et. al.*(1989); ubican a estos insectos dentro de la siguiente clasificación:

Reino: Animal

Phylum: Arthropoda

Clase: Hexapoda

Orden: Coleoptera

Suborden: Polyphaga

Superfamilia: Curculionidea(Rynchophora)

Familia: Curculionidae

Subfamilia: Otiorhynchinae(Brachyrhininae)

-Género: *Amphidees*

Especies: **latifrons, macer y sp.**

Descripción taxonómica del género *Amphidees*

Blatchley y Leng(1916). Describen taxonómicamente al genero *Amphidees* de la siguiente manera:

Rostro: Tan largo, o un poco más largo que la cabeza, ensanchado en el ápice, con impresiones, o sin ellas; poco notorias, con orificio interocular. Placa rostral(Epistoma) muy pequeña. **Escrobas antenales:** Moderadamente hondas en la parte inferior, evanescentes en la parte posterior, curvas y dirigidas hacia el borde ventral. **Antenas:** Casi delgadas, poco engrosados en el ápice, alcanza, o pasa al ojo. Funiculo antenal con los dos primeros artejos alargados más grandes que los demás, el tercero y cuarto más largos que anchos, quinto y sexto redondeados séptimo engrosado hacia el ápice. Maza oval alargada y acuminada. **Ojos:** Redondeados, laterales pero cercanos al borde dorsal, deprimidos o poco prominentes. **Cabeza:** levemente convexa antes del rostro. **Protórax:** casi mas largo que ancho, con los lados poco redondeados, borde anterior angosto, el borde dorsal recto; el borde apical casi recto, poco curvo, lado dorsal convexo, con ponteadado, o granulado fino. **Escudete:** Triangular, pequeño. **Elitros:** Oval alargados, no se ensanchan en la base, pero sí inmediatamente después, son más largos que el protórax; el borde basal levemente escotado, casi recto. Lados levemente ensanchados, ápice acuminado; estriás con punteado leve, o bien marcado a veces con una seda en cada puntura. Interestriás planas, o poco convexas, pueden ser anchas con punteado y sedas finas decumbentes, o casi erectas. **Lado ventral:** Primera sutura abdominal recta, o ligeramente curva; el primero de casi la mitad de la suma del segundo y el tercero. El segundo casi igual a la suma del tercero y cuarto. **Patas:** Fémures claviformes. Tibias redondeadas, rectas, mucronadas, pueden ser algo cavernosas.

Daños causados

Los picudos de la yema del manzano afecta hasta un 70% de las yemas florales durante la etapa de reposo invernal de éste cultivo, y el daño lo hace el adulto, que ocasiona un anillamiento de las yemas florales y vegetativas, evitando la brotación de las yemas florales en la primavera y afectando el desarrollo futuro de bolsas y dardos, que causa la pérdida de por lo menos un fruto por yema afectada, en caso de las yemas vegetativas afecta la formación de ramas terciarias cargadas de fruta e impide la correcta formación del árbol en sus etapas juveniles(Sánchez, 1992). El mismo autor menciona que un picudo puede anillar una yema en siete días con un área consumida en promedio de 36 mm², bajo condiciones de 20°C (Cuadro 1). Actualmente se ha determinado que el principal daño es causado por *A. latifrons* (Lazcano, 2002).

Cuadro 1. Ecuaciones predictivas de daño en función a la densidad de picudos y tiempo de exposición .(Sánchez, 1992).

En base a la densidad de picudos.	
Tiempo (días)	Ecuación de predicción
1	$Y = 1.09645 + 7.6022 (X)$
7	$Y = - 123.81228 + 82.85617 (X)$
14	$Y = - 176.95615 + 123.06889 (X)$
21	$Y = - 171.85146 + 150.04193 (X)$
28	$Y = - 190.09797 + 174.17645 (X)$
35	$Y = - 137.66507 + 185.84856 (X)$

Continuación del cuadro 1.

En base al tiempo de exposición	
Densidad de picudos	Ecuación de predicción
1	$Y = -3.37819 + 4.95891 (X)$
3	$Y = 4.37940 + 14.14008 (X)$
6	$Y = 95.35076 + 16.79312 (X)$
9	$Y = 264.88484 + 36.91159 (X)$
12	$Y = 329.83851 + 61.99499(X)$

Antecedentes del Control Microbiano

Los primeros trabajos experimentales reportados como hogos entomopatógenos se remontan al año de 1835 cuando Agostino Bassi demostró por vez primera que una enfermedad de insecto era ocasionada por un hongo, que resulto ser *B. bassiana* al confirmar en forma experimental que la enfermedad denominada muscardina blanca del gusano de seda, *Bombix mori*, era ocasionado por un parásito vegetal. Posteriormente el potencial de uso de los hongos producidos masivamente para el control de plagas se inicio con estudios de Metchnikoff(1879) y Krassiltschick(1888) para el control del escarabajo *Anisoplia austriaca* y el picudo *Cleonus punctiventris*, respectivamente. Entre 1888 y 1896, se estableció una estación experimental con el objetivo de reproducir *B. bassiana* y distribuirlo para el control de chinche *Blissus leucopterus*, los primeros reportes fueron favorables; sin embargo, posteriormente la incidencia natural de la enfermedad fue frecuente y efectiva reduciendo la

población del insecto, se concluyó que la distribución artificial del hongo tuvo poco valor por la presencia natural de *B. bassiana* (Berlanga y Hernández, 1997, citado por Castelán, 1999).

Hongos entomopatógenos en el picudo de la yema del manzano.

Los picudos de la yema del manzano son una plaga de suma importancia en el cultivo del manzano, y para su combate se ha recurrido al uso indiscriminado de plaguicidas sin lograr controles adecuados de los insectos, por lo tanto con el afán de tener otras alternativas de control se han realizado estudios sobre los hongos entomopatógenos que naturalmente afectan a este insecto. Los hongos que se han encontrados son los siguientes: *Beauveria bassiana*, *Fusarium coccophilum*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecylomyces farinosus*. Siendo *B. bassiana* el hongo que ha mostrado un porcentaje mas alto de control sobre los picudos de las muestras colectadas (Quechulpa y Sánchez, 1997).

Aspectos Generales de *B. bassiana*.

Clasificación taxonómica

Según Alexopoulos y Mims (1979), clasificación taxonómica de este hongo es:

Reino: Mycetozoa

División: Amastigomycotina

Subdivisión: Deuteromycotina

Clase: Deuteromycetes

Subclase: Hypomycetes

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Genero y especie: *Beauveria bassiana* (Vuill)

Características morfológicas

Forma conidióforos simples e irregulares que terminan en vértices en forma de racimos, la célula conidiógena tiene la base globosa o abultada presentando un adelgazamiento en la parte superior formando un estigma curvado en forma de zig-zag (Humber y Roberts, 1981, citado por Berlanga, 2001). Se caracteriza por presentar una apariencia polvosa de color blanco algodónoso o amarillento cremoso. Las características se muestran en la figura 1.

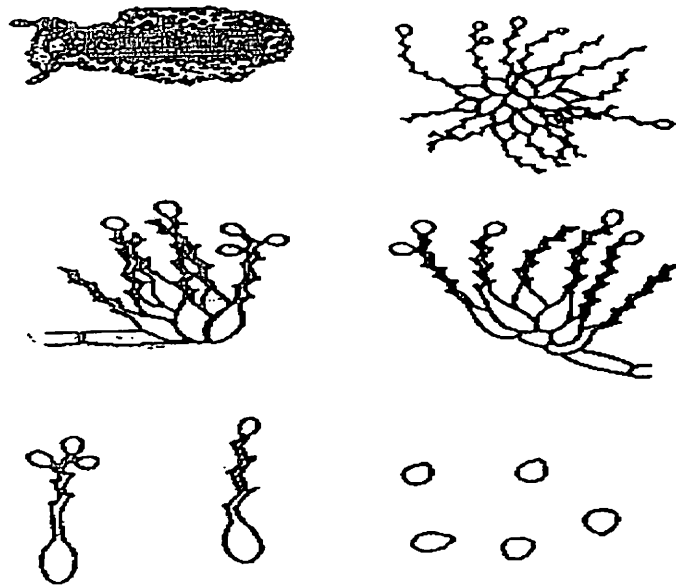


Figura 1.- Características morfológicas de *Beauveria bassiana* (Vuill.), tomada de Barnett y Hunter (1998).

Hasta 1954 se habían descrito 14 especies de *Beauveria* y McLeond las redujo a dos que son *bassiana* y *tenella* y posteriormente Dehoog incluyó a *B. tenella* en *B. brongniartii* (Tanada y Kaya, 1993, citado por Berlanga, 2001).

Formulaciones

Una de las principales desventajas de los hongos entomopatógenos como agentes de control microbial es el efecto negativo de las condiciones ambientales sobre su germinación y estabilidad en campo, esto puede ser reducido favorablemente formulando la unidad infectiva adecuadamente. El desarrollo de la formulación de un insecticida microbial es semejante a un insecticida químico. Por lo tanto el proceso de formulación servirá para mejorar las propiedades de almacenamiento, manipulación, aplicación, efectividad, persistencia y seguridad. Las formulaciones básicas tanto de entomopatógenos como insecticidas químicos comprende: 1) líquidas(suspensiones acuosas o emulsionables), 2) polvos humectables, 3) polvos, 4) cebos, 5)granulados (Hernández, 2001).

La mezcla resultante de aceite, esporas, acarreador inerte y agua puede formar una suspensión emulsificable, con la adición de un emulsificante, y permite la formación de una dispersión homogénea y estable de pequeños glóbulos. Suspensiones en aceite mineral han sido utilizadas con éxito en la formulación de conidias de *B. bassiana* para la aplicación en ultra bajo volumen contra chapulines. Los aceites son preferidos en estas formulaciones ya que minimizan la evaporación del acarreador líquido y facilitan la adhesión y dispersión de las conidias en la exocutícula del insecto, permitiendo que ésta alcance las membranas intersegmentales y la subsecuente penetración hifal.

Modo de acción de *B. bassiana*

Los hongos Hyphomycetes entomopatógenos como *B. bassiana*, presentan un ciclo biológico de dos etapas: parasitaria y no parasitaria. Las conidias germinan en la superficie de la cutícula del insecto hospedero emitiendo un tubo germinativo el cual penetra al insecto mediante dos mecanismos, uno físico y otro enzimático. Se han descrito formas de tipo apresorial que facilitan la penetración en *B. bassiana* y algunos otros géneros de entomopatógenos (Ignoffo, 1981).

Una vez que el hongo mediante el tubo germinativo logra penetrar al insecto y llegar a la hemolinfa, se alimenta de esta e invade los tejidos del insecto y puede producir productos tóxicos que matan al mismo, los cadáveres se momifican, eventualmente se colorean por productos antibacterianos que son secretados por el hongo, como la oosporina, bassianina o tenellinas. Finalmente, el micelio emerge del tegumento y si la humedad ambiental es suficiente, esporula en la superficie del cadáver, si no, el hongo puede permanecer en forma dura y cesante hasta que se presenten las condiciones adecuadas para su esporulación y completar su ciclo de infección e iniciar otro (Ferron, 1981). Este ciclo se aprecia con más detalle en la figura 2.

Una fuerte crítica acerca del uso de entomopatógenos en el control microbiano, es el intervalo que ocurre entre el contacto con la conidia infectiva y la muerte del insecto, ya que durante el periodo de incubación en la plaga, esta continúa comiendo y causando daño en el cultivo (Fragues *et al.* 1994).

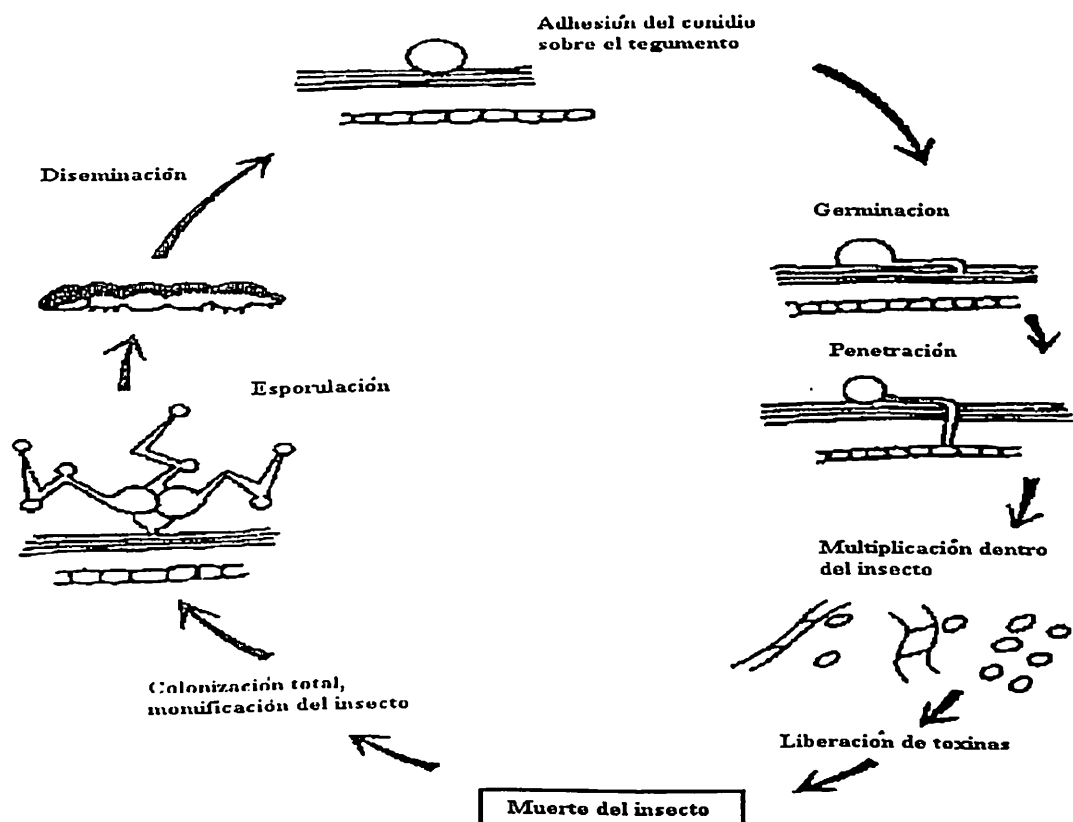


Figura 2.- Ciclo de infección de *Beauveria bassiana* (Vuill.), Casamayor, (1998).

MATERIALES Y MÉTODOS.

Área de Estudio.

El presente trabajo de investigación dio inicio en el mes de enero de 2002, con la producción masiva bajo condiciones de laboratorio del hongo *Bb* los muestreos se llevaron a cavo a partir del mes de marzo, en el ejido de San Antonio de las Alazanas, cuyas coordenadas son las siguientes: latitud 25° 16' 17", longitud 100° 34' 39" y una altitud de 2200 msnm. Ubicado en el complejo montañoso de la Sierra de Arteaga, al Sureste de estado de Coahuila; formando parte de la Sierra Madre Oriental.

Trabajo de Campo.

Selección de huerta.

La selección de las huertas fue en base a que tuvieran árboles en plena producción, los predios en los cuales se trabajo fueron El Conejo propiedad de Don Mario y el predio de Don Jesús María localizadas en San Antonio de las Alazanas.

Muestreo

Se seleccionaron 40 árboles por huerta, a los cuales se les fue colocado alrededor del tronco a una altura de 30cm del suelo, bandas de cartón corrugado de 15cm de ancho en cada tronco, sujetándolo con hilo de rafia, lo anterior fue para la captura de adultos y poder realizar

los conteos mas fácil , rápido y confiable. Para el conteo de picudos se utilizaron mantas de color blanco para ponerlas en la base del tronco y posteriormente checar la trampa y realizar el conteo correspondiente de especímenes. Dichos muestreos se realizaron por cuatro meses, hasta que las poblaciones de picudos fueron estables para la aplicación de los tratamientos.

Trabajo de Laboratorio

El trabajo de laboratorio fue realizado en las instalaciones de laboratorio de fitopatología del Departamento de Parasitología de la UAAAN, dicho trabajo consistió en la reproducción masiva de cepas de *Bh.*, así como la preparación de la formulación a evaluar.

Colecta de picudos micosados

Se colectaron en huertas de la Sierra de Arteaga picudos micosados cuya apariencia fue de color blanco las que se llevaron al laboratorio para su identificación, aislamiento, purificación y posterior reproducción.

Identificación de *Bh*

La identificación del hongo *Bh* se realizó de acuerdo a las características morfológicas de crecimiento de micelio, formación de los conidióforos en forma de botella y conidias que caracterizan a este hongo según Barnett y Hunter(1998).

Aislamiento de *Bb*

Para el aislamiento del hongo *Bb*, se utilizó medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) (39 g de producto comercial en un litro de agua), esta preparación se esterilizó a 15 libras de presión por 20 min, posteriormente el líquido se dejó enfriar y cuando estuvo tibio se vertió en cajas petri, dejándolo reposar para que solidificara ya que sobre este se colocó el micelio aislado de los picudos micozados (colectados en las huertas de la sierra de Arteaga), mediante una aguja de disección, en cámara de transferencia, todo debidamente desinfectado. Estas cajas petri con micelio se pusieron en la incubadora a una temperatura de 28 °C por 5 a 7 días, posteriormente se pasaron explantes a cajas petri con PDA para purificar las cepas obtenidas; con la ayuda de un sacabocados y una aguja de disección en cámara de transferencia, para después colocar las cajas petri en la incubadora a una temperatura de 28 °C por 5 a 7 días.

Obtención del inóculo de *Bb*

La obtención de inóculo de *Bb* para el medio sólido de crecimiento, se llevó a cabo en matraces de 250 ml con 200 ml de caldo nutritivo, el cual fue preparado agregando a un litro de agua destilada 30 g de producto comercial (Bacto Sabouraud Dextrose Broth Dehidrated), y posteriormente esterilizado a 15 libras de presión por 20min, en seguida se deja enfriar y se procede a agregar el explante de la sepa (purificada previamente), en los matraces de 250 ml con 200 ml de caldo nutritivo, todo el procedimiento se realizó en la cámara de transferencia con la ayuda de una aguja de disección, mechero de alcohol, previamente esterilizados.

Posteriormente se colocaron los matraces en un agitador a 150 rpm y a temperatura de laboratorio de $23^{\circ}\text{C} \pm 3$ por 3 a 4 días.

Inoculación del medio sólido de crecimiento

Posterior a la obtención del inóculo se agregaron 50ml de una solución de extracto de mata por cada 200 ml de inóculo y 0.5 g de Deltamicina (tetraciclina) como antibiótico para inhibir el crecimiento de bacterias, la solución de extracto de malta se preparó agregando a un litro de agua destilada 6g de polvo de extracto de malta y posteriormente se esterilizó en olla de presión a 15 libras de presión por 20 min, después de transcurrido el tiempo de esterilización se dejó enfriar la solución y se agrego al inóculo. Para proceder a la inoculación de las bolsas de arroz (medio sólido de crecimiento) con 25 ml de inóculo por bolsa con 250 gr de arroz, dicha inoculación se realizo en cámara de transferencia con la ayuda de dos mecheros de alcohol, una aguja de disección, una jeringa de uso veterinario con una punta de plástico y cinta adhesiva transparente para el “ombligueo” de las bolsas ya inoculadas (sellado). Posteriormente se pasaron las bolsas inoculadas a una cámara para darles las condiciones adecuadas de temperatura y así obtener el mayor número posible de conidias (28°C por 15 – 20 días). El arroz utilizado fue previamente desinfectado con una solución de Cloralex al 10 % por 30 min, se colocaron 250 g por bolsa de plástico, y se esterilizaron en olla de presión a 15 libras de presión por 20 min.

Obtención de ingrediente técnico.

Después de la propagación del hongo en medio sólido, se procedió a extraer el ingrediente técnico, primero se paso el arroz micozado por un molino manual el cual en su base cuenta con una malla para obtener un polvo con conidias, posteriormente se pasó lo obtenido de la molienda por tamices de 60,100 y 200 mallas, el polvo obtenido fue utilizado en la formulación después de ver realizado el conteo y las conversiones necesarias para conocer la concentraciones de conidias que contenía cada sepa, ya que el polvo contiene las conidias de *Bb* (ingrediente técnico).

Conteo de conidias.

Después de obtener el polvo de los tamices, se procedió a realizar el conteo de conidias, para lo cual se preparó una solución de 1g de polvo de ingrediente técnico en 1lt de agua destilada con 10 gotas de dispersante TWEEN 20, esta solución se agitó constantemente en un agitador magnético. De la solución se tomó una muestra con una pipeta para ponerla sobre una cámara Neubaver o hematocímetro para conteo de conidias, se procedió a mirar en el microscopio electrónico, para en seguida realizar el conteo. El conteo se realizó en las cuatro esquinas y en el centro sobre los cuadros terciarios, se realizaron 5 conteos por muestra. Posteriormente se realizaron las conversiones correspondientes para determinar la concentración de conidias por ml y los gramos de ingrediente técnico para las concentraciones de 1×10^{12} , 1×10^{13} , 1×10^{14} y 1×10^{15} conidias/ml, esto para agregarlo a la formulación.

Preparación de la formulación.

La preparación de la formulación se realizó agregando al aceite mineral (citrolina), coadyuvante (Byonex) y dispersante TWEEN (7:2:1 partes respectivamente), la cantidad adecuada de polvo de ingrediente técnico que contuviera las concentraciones de 1×10^{12} , 1×10^{13} , 1×10^{14} y 1×10^{15} conidias/ml.

Evaluación en Campo.

Para realizar las pruebas en campo, se tomaron en cuenta las cepas de mejores resultados en laboratorio (previamente evaluadas) que fueron la sepa SAA-1 y HCA-2, de las que se hicieron diluciones líquidas a base de citrolina que se aplicaron, al igual que el testigo comercial BEA-SIN (en dosis recomendada por el fabricante) en las huertas de manzano ya mencionadas de la Sierra de Artcaga, Coahuila, los tratamientos se aplicaron con mochila aspersora de 18 l de capacidad sobre el papel corrugado y en la base de los troncos de manzanos. Se realizaron dos aplicaciones, en la primera se evaluaron las dos sepas a concentraciones de 1×10^{12} , 1×10^{13} , y en la segunda aplicación solo la cepa SAA-1 a las concentraciones de 1×10^{14} y 1×10^{15} conidias/ml y solo en la huerta de Don Jesús María.

Después de las aplicaciones se dejaron pasar 4 días, para realizar la primera evaluación donde se tomaron en cuenta el número de picudos micozados y la disminución de picudos sanos en las diferentes huertas; los muestreos se realizaron a los 4, 7, 15, 22, 29 y 36 días posteriores a la aplicación.

Interpretación de Datos.

Los datos obtenidos se corrieron en programa estadístico de la Universidad de Nuevo León, bajo diseño bloques al azar para estimar la DMS (Diferencia Mínima Significativa) además de transformarlos a porcentaje de eficiencia mediante la formula de Henderson y Tilton tomada de CIBA-GEIGY (1981) .

Fórmula:

$$\% \text{ de Eficiencia} = \left[1 - \frac{(TRDA)(TEAA)}{(TEDA)(TRAA)} \right] \times 100$$

Donde:

TEAA= Dato del Testigo Antes de la Aplicación.

TEDA= Dato del Testigo Después de la Aplicación.

TRAA= Dato del Tratamiento Antes de la Aplicación.

TRDA= Dato del Tratamiento Después de la Aplicación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A continuación se presentan los resultados del efecto de la formulación de *Bb* a las concentraciones de 1×10^{12} , 1×10^{13} , 1×10^{14} y 1×10^{15} conidias/ml. con citrolina, aplicados al complejo de picudos de la yema del manzano *Amphidees* spp. De las cuales se realizaron dos aplicaciones, la primera el 15 de junio del 2002 en las huertas de Don Jesús María y El Conejo, evaluando la acción de las primeras dos concentraciones de conidias/ml. La segunda aplicación se realizó el 23 de septiembre del 2002, en la huerta de Don Jesús María para medir la eficiencia de las dos segundas concentraciones, Donde se determino el número de picudos y porcentaje de mortalidad por causa de la aplicación de *Bb* y la determinación de la dosis optima de aplicación de conidias.

En la figura 3 se muestra el numero de picudos por árbol a través de varias fechas de muestreo, lo anterior para determinar la primera época de aplicación en atención al mayor número de individuos. Así se observa que para el 15 de junio se tiene los mayores incrementos y por lo tanto es la fecha en que se realizó la aplicación de los diversos tratamientos.

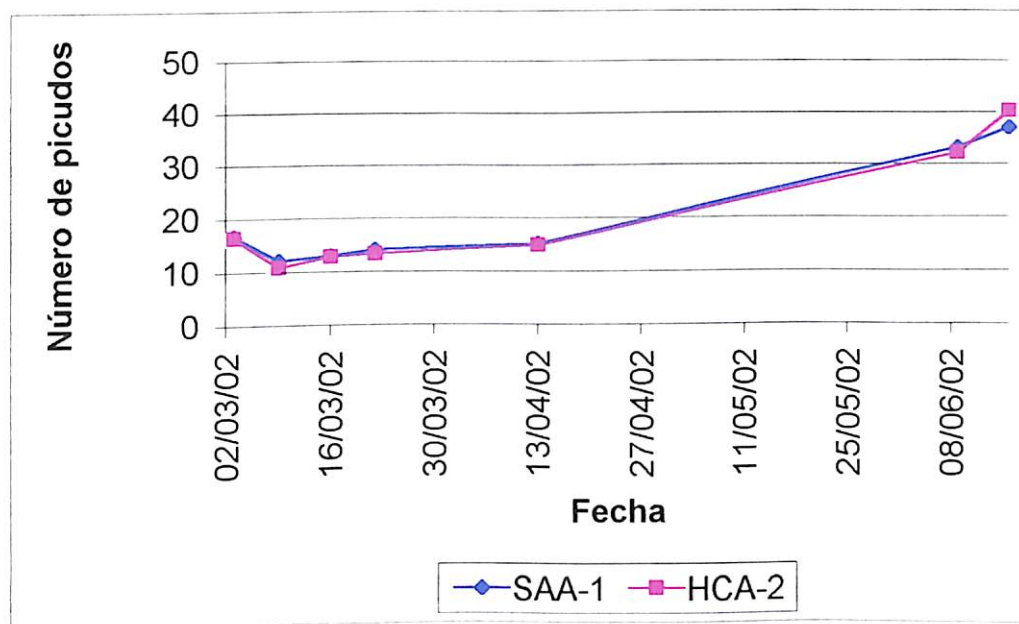


Figura 3.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. en pre-aplicación por cepa en la huerta El Conejo

Primera aplicación

Huerta El Conejo.

Con respecto al número de adultos de *Amphidees* spp. antes y después de la aplicación de *Bb* y los demás tratamientos que se realizaron en la huerta El Conejo y que se muestran en el cuadro 2, se observa que en el muestreo de pre-aplicación, en todos los tratamientos hay una gran incidencia de picudos; sin embargo, a los cuatro días de la aplicación el tratamiento BEA-SIN a la dosis recomendada por el fabricante fue mejor que los demás tratamientos seguido por el tratamiento de la cepa SAA-1¹² + Citrolina, con 17.8 y 18.9 adultos respectivamente. A los siete días de post-aplicación los tratamientos de las cepas SAA-1¹³ + Citrolina y HCA-213 + Citrolina fueron los mejores con 5.2 y 6.8 adultos en promedio por trampa no habiendo diferencia significativa entre los tratamientos. A los quince días de la aplicación el tratamiento BEA-SIN mostró de nuevo resultados con 3.6 adultos en promedio.

Cuadro 2.- Media de picudos de *Amphidees* spp. por tratamiento en pre y post-aplicación, en la huerta El Conejo de San Antonio de la Alazanas, Arteaga, Coah (primera aplicación).

TRATAMIENTOS	MUESTREOS								- X
	PRE- APLICACIÓN *	POT-APLICACIÓN (días)							
		4	7	15	22	29	36		
T. ABSOLUTO	34.0	20.4	11.4	5.8	13.2	12.6	14.8	16.02AB **	
<u>1</u> /BEA-SIN	25.4	17.8	8.0	3.6	14.4	7.4	9.0	12.22 C	
<u>2</u> /SAA-1 ¹² +CITROLINA	38.2	18.8	11.2	9.6	10.4	9.6	16.2	16.28 AB	
<u>2</u> /SAA-1 ¹³ +CITROLINA	43.0	23.8	5.2	7.0	9.6	9.4	13.8	15.97AB	
<u>2</u> /HCA-2 ¹² +CITROLINA	42.0	23.6	10.2	13.0	18.6	13.2	13.8	19.20A	
<u>2</u> /HCA-2 ¹³ +CITROLINA	37.8	22.8	6.8	9.6	8.0	9.0	11.4	15.05 BC	

* aplicación 15 de Junio de 2002

** DMS al 0.05 de significancia(3.3510)

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana*

2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Después de veintidós días en los tratamientos HCA-2¹³ + Citrolina y SAA-1¹³ + Citrolina, muestran el menor número de individuos con 8.0 y 9.6 picudos en promedio. A los veintinueve y treinta y seis días de la aplicación en el tratamiento BA-SIN se encontraron 7.4 y 9.0 picudos en promedio por trampa. Después de correr la prueba de DMS esta indica que BEA SIN y la cepa HCA-2¹³+ Citrolina son los mejores con 12.22 y 15.05 picudos por trampa respectivamente. Empero estos datos varían ligeramente ya que en el testigo la población disminuyó considerablemente en los muestreos de post-aplicación; por lo que, en la estimación del porcentaje de eficiencia se muestran cambios en la respuesta de los tratamientos.

Los datos transformados a porcentaje de eficiencia por medio de la fórmula de Henderson y Tilton para cada tratamiento de la huerta El Conejo de esta primera aplicación, se presentan en el cuadro 3, enfatizando que para el análisis estadístico solo se tomaron en cuenta las últimas dos fechas de post-aplicación (29 y 36 días), ya que en algunos tratamientos de post-aplicación en las primeras fechas (4, 17, 15 y 22 días), se tienen números negativos que indican que los tratamientos presentaron mayor número de picudos que en el testigo en cuanto a porcentaje de mortalidad se refiere; y por lo tanto no son confiables. Sin embargo, en general en las fechas de post-aplicación el tratamiento SAA-1¹³ + Citrolina mostró un mayor porcentaje de eficiencia a diferencia de los demás tratamientos, enfatizando en el muestreo a los 29 con un 41.01 % de mortalidad. Además la cepa HCA-2¹³ + Citrolina mostró también un buen control de los picudos a excepción de los días 7 y 22 después de la aplicación. En la prueba de DMS se corroboró lo expuesto.

Cuadro 3.- Porcentaje de eficiencia de tratamientos, sobre picudos de *Amphidees* spp., en la huerta El Conejo de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coah (primera aplicación)

TRATAMIENTOS	Post-aplicación						X
	4	7	15	22	29	36	
<u>1/</u> BEA-SIN	-16.7979	6.0644	16.9156	46.0272	21.3848	18.5997	32.18 B **
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	17.9756	12.5563	-47.3190	29.8747	32.1865	2.5754	2.575 E
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	7.7519	63.9331	4.5710	42.4947	41.0114	26.2728	41.01 A
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	6.3492	27.5689	-81.4450	-14.0693	15.1927	24.5174	26.27 C
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	-0.5291	46.3473	-48.8779	45.4866	35.7521	30.7164	15.19 D

* aplicación 15 de Junio de 2002

** DMS al 0.05 de significancia de los 2 últimos muestreos (0.0000)

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana*

2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Huerta de Don Jesús María

Para la huerta de Don Jesús María en esta primera aplicación la media de picudos por trampa se muestra en el cuadro 4, en el cual se observa que a los 4, 7, 15, 22, 29 y 36, los mejores tratamientos son el BEA – SIN y la cepa HCA-2¹² + Citrolina con 13.71 y 15.51 adultos de picudos por trampa en promedio respectivamente la DMS lo corroborará. Pero como se comentó en la huerta El Conejo los datos de esta huerta a su vez tienden a variar en atención a que en comparación con el testigo las poblaciones de algunos tratamientos fueron mayores, por lo que el porcentaje de eficiencia es diferente a lo observado con número de picudos.

En lo que respecta al porcentaje de mortalidad transformados con la formula de Henderson y Tilton, (cuadro 5) se muestra que los mejores tratamientos fueron con la cepa SAA-1 en ambas concentraciones con porcentajes de mortalidad del 55.11 y 54.64 % respectivamente (1×10^{12} y 1×10^{13} conicidas/ml). Por lo que estos resultados se corroboran en la prueba de DMS como los mejores.

Cuadro 4.- Media de picudos de *Amphidees* spp. por tratamiento en pre y post-aplicación, en la huerta de Don Jesús María de San Antonio de la Alazanas, Arteaga, Coah (primera aplicación).

TRATAMIENTOS	MUESTREOS							- X
	PRE- APLICACIÓN *	POT-APLICACIÓN (días)						
		4	7	15	22	29	36	
T. ABSOLUTO	34.6	29.8	36.0	24.2	20.8	19.2	35.6	28.60 AB **
1/BEA-SIN	5.8	12.0	19.6	13.0	18.4	12.2	15.0	13.71 C
2/ SAA-1 ¹² +CITROLINA	76.0	46.0	34.8	21.8	22.4	11.0	30.4	34.62 A
2/ SAA-1 ¹³ +CITROLINA	77.6	29.4	34.6	18.6	26.2	18.4	41.6	35.20 A
2/ HCA-2 ¹² +CITROLINA	15.0	17.0	9.8	17.4	13.2	15.0	21.2	15.51 C
2/ HCA-2 ¹³ +CITROLINA	18.0	19.4	16.6	12.8	18.2	19.8	35.8	20.08 BC

* aplicación 15 de Junio de 2002

** DMS al 0.05 de significancia(12.5996)

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana*

2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 5.- Porcentaje de eficiencia de tratamientos, sobre picudos de *Amphidees* spp., en la huerta de Don Jesús María de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coah (primera aplicación).

TRATAMIENTOS	Post-aplicación						-
	4	7	15	22	29	36	X
1/ BEA-SIN ,	-140.2222	-224.7893	-220.4617	-427.7188	-279.0589	-151.3561	-240.60 C **
2/ SAA-1 ¹² +CITROLINA	29.7245	55.9912	58.9887	50.9717	73.9172	61.1236	55.11 A
2/ SAA-1 ¹³ +CITROLINA	56.0109	57.1463	65.7302	43.8367	57.2702	47.8976	54.64 A
2/ HCA-2 ¹² +CITROLINA	-31.5884	37.2074	-65.8512	-46.3846	-80.2083	-37.3633	-37.36 B
2/ HCA-2 ¹³ +CITROLINA	-25.138	11.3642	-1.6713	-68.1944	-98.2292	-93.3021	-45.86 B

Aplicación 15 de Junio de 2002

** DMS al 0.05 de significancia(56.0743)

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana*

2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Segunda Aplicación

Huerta de Don Jesús María

En la segunda aplicación solo se la cepa SAA-1 + Citrolina pero a concentraciones mayores de 1×10^{14} y 1×10^{15} conidias/ml, ya que en la primera aplicación esta cepa fue la mejor, y al igual que en la aplicación anterior se utilizaron los mismos testigos(absoluto y comercial), como se observa en el cuadro 6, en el cual se muestra que los mejores dos tratamientos en la prueba de medias fueron el BEA-SIN y las dos concentraciones de la cepa SAA-1+ Citrolina y son iguales con un promedio de 20.63, 25.70 y 26.46 picudos por trampa respectivamente. Aunque al transformarlos en porcentaje de eficiencia los datos nos muestran claras diferencias en cuanto a los tratamientos.

Así en el cuadro 7 en el análisis de varianza y la DMS que los mejores tratamientos fueron BEA-SIN y la cepa SAA-1 + Citrolina a la concentración de 1×10^{15} conidias/ml con un porcentaje de mortalidad del 56.51 y 52.62 % respectivamente.

Cuadro 6.- Media de picudos de *Amphidees* spp. por tratamiento en pre y post-aplicación, en la huerta de Don Jesús María de San Antonio de la Alazanas, Arteaga, Coah (segunda aplicación).

TRATAMIENTOS	MUESTREOS						- X
	PRE- APLICACIÓN *	4	7	15	22	29	
T. ABSOLUTO	44.4	33.4	26.4	36.2	54.2	50.8	40.90 A **
1/ BEA-SIN	45.0	12.6	23.0	15.6	15.0	12.6	20.63 B
2/ SAA-1 ¹⁴ +CITROLINA	37.0	37.6	27.6	17.0	20.0	15.0	25.70 B
2/ SAA-1 ¹⁵ +CITROLINA	54.8	20.4	29.4	19.2	13.2	21.8	26.46 B

* aplicación 23 de Septiembre de 2002

** DMS al 0.05 de significancia(11.2029)

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana*

2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 7.- Porcentaje de eficiencia de tratamientos, sobre picudos de *Amphidees* spp., en la huerta de Don Jesús María de San Antonio de las Alazanas, Arteaga, Coah (segunda aplicación).

TRATAMIENTOS	Post-aplicación					–
	4	7	15	22	29	X
1/ BEA-SIN ,	62.7784	14.0404	57.4807	72.6937	75.5676	56.51 A**
2/ SAA-1 ¹⁴ +CITROLINA	-35.0898	-25.4545	43.6464	55.7196	64.5669	20.67 B
2/ SAA-1 ¹⁵ +CITROLINA	50.5136	9.7711	57.0271	80.2677	65.5308	52.62 A

Aplicación 23 de Septiembre de 2002

** DMS al 0.05 de significancia(25.0527)

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana*

2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

CONCLUSIONES

La cepa de *B. bassiana* con mayor eficiencia para combatir el complejo de picudos de la yema del manzano *Amphidees* spp. en la primera aplicación fue la SAA-1 en sus dos concentraciones 1×10^{12} y 1×10^{13} conidias/ml.

En la segunda aplicación la cepa SAA-1 a la concentración de 1×10^{15} conidias/ml y la cepa comercial BEA-SIN fueron los tratamientos con mayor eficiencia en el combate de picudos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexopoulos, C. J. And Mims, C. W. 1979 Introductory mycology. 3^a ed. John Wiley and Sons. Nueva York. P. 632.
- Álvarez, R. S. 1988. El manzano. 5 ed. Editorial AEDOS. Barcelona, España.
- Barnett, H. L. y B. B. Hunter. 1998. Illustrated general of imperfect fungi. Fourth Edition. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. EUA. 100 p.
- Berlanga, P. A. M. 2001. Entrenamiento en producción masiva de hongos entomopatógenos: Taxonomía de hongos entomopatógenos. Centro Nacional de Referencia de Control Biológico. Dirección General de Sanidad Vegetal. SAGARPA. Tecomán, Colima. México. P 9.
- Borror, D. J; C. A. Triplehor y N. F. Jonson. 1989. An introduction to the study of insects. Sixth edition. Saunder College Publishing. U.S.A. 827 p.
- Boulay, H. 1965. Arboricultura y producción frutal. Tomo II. Ed. Aedos. Barcelona, España. 102 p.
- Castelán, H. C. 1999. Efecto de entomopatógenos en laboratorio con *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae* y *Paecilomyces fumosoroseus* contra el picudo de la yema del manzano *Amphidees latifrons*(Shap), de Arteaga Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México. 45 p.

- Cepeda, S. M. y F. D. Hernández C. 1986. La roña del manzano *Venturia inaequalis* (cke) Wint. UAAAN. Buenavista, Saltillo. Coahuila, México. Folleto de Divulgación. No 11. vol. 1. P16 .
- CIBA-GEIGY. 1981. Manual para ensayos de campo en protección vegetal. CIBA.GEIGY S.A. Basilea, Suiza. p 33.
- FAO. 1993. Anuario de producción. Food and Agriculture Organization. 167 p.
- Ferron, P. 1981. Pest control by the fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium* In: Burges, H.D. ed. Microbial control of pest and plant diseases. 1970-1980. Academic press, New York. Pp. 465,482.
- Fargues, J. J; C. Delmas and R. A. Lebrun. 1994. Leaf consupcion by larvae of the Colorado potato (Coleptera: Chrysomelidae) infested with the entomopathogen, *Beauveria bassiana*. J. Eco. Entomol. Francia.87(1):67-71.
- Guerrero, G. V. 1991. El efecto de la época y diferentes niveles de poda sobre la brotación lateral en manzano *Malus domestica* cv "Golden Delicious". Tesis Licenciatura UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 50 p.
- Hernández, V. V. M. 2001. Entrenamiento en producción masiva de hongos entomopatógenos: Formulación y control de calidad de hongos entomopatógenos. Centro Nacional de Referencia de Control Biológico. Dirección General de Sanidad Vegetal. SAGARPA. Tecoman, Colima. México. P 21.

- Ignoffo, C. M. 1981. The fungus *Nomuraea rileyi* as a microbial insecticide. In: Burgues, H. D. Ed. Microbial control of pest and plant Diseases. 1970-1980. Academic Press. U.S.A. London. Chapter. 27:513,538.
- INEGI. 1998. Ficha informativa. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. Internet. www.inegi.org.mx.
- INEGI. 2001. Anuario estadístico; Coahuila de Zaragoza. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. Pp. 331.349.
- Juscafresa, B. 1974. El peral y el manzano: Nuevos métodos de cultivo. Ed. Serrahima y Urpi S. A. Barcelona, España. 96 p.
- Ocaña, R. O. 1996. Distribución e incidencia poblacional del picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* Say, (Coleoptera: Curculionidae), en la Sierra de Arteaga, Coahuila, México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah., México. P 6.
- Quechulpa, M. F y Sánchez, P. S. 1997 Algunos patógenos y parasitoides del picudo de la yema del manzano(Coleptera: Curculionidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila, México. Memorias, XX Congreso Nacional de Control Biológico. Guadalajara. Jalisco, México. P 82-83.
- Perales, G. M. A. 1992. Parasitismo de la palomilla de la manzana *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Tesis de Maestría, UAAAN. Saltillo, Coah., México. 49 p.

Ramírez, R. H. y C. S. M. 1993. El manzano. 2^a ed. Editorial Trillas. México, D. F. Pp 11-12, 19.

Sánchez, V. V. M. 1992. Memorias del v ciclo internacional de conferencias sobre el cultivo del manzano. Unión Regional Agrícola de Productores de Manzana del Estado de Coahuila. Saltillo, Coah., México.

Sánchez, V. V. M. 1992. Ecuaciones predictivas de daño en base a la densidad y tiempo de exposición de *Anametis* sp.(Coleoptera: Curculionidae) en manzano. XXVII Congreso Nacional de Entomología, San Luis Potosí, México. P 266 - 267.

Sinnott, E. y K. Wilson, 1975. Botánica; principios y problemas. Ed. Continental, S. A. México. 548 p.

APÉNDICE

Cuadro 8 .- Media de picudos por muestreo y por cepa, en la Huerta El Conejo, de San Antonio de la Alazanas, Arteaga, Coahuila.

CEPA	FECHA DE MUESTREO						
	02/03/02	08/03/02	15/03/02	21/03/02	12/04/02	08/06/02	15/06/02
SAA-1	16.53	11.8	12.73	13.8	14.84	32.8	36.64
HCA-2	16.28	10.52	12.6	13.12	14.6	31.68	39.88

Primera Aplicación

Cuadro 9.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta El Conejo, el 15 de junio del 2002 (Datos de Pre-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	20	11	22	53	64
<u>1/</u> BEA-SIN	25	16	15	31	40
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	31	73	21	32	34
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	31	42	33	69	40
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	46	31	29	36	68
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	29	43	37	32	48

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 10.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la de Don Jesús María, el 15 de junio del 2002 (Datos de Pre-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	55	28	17	30	43
<u>1/</u> BEA-SIN	6	6	9	3	5
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	20	114	121	40	85
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	98	60	25	95	110
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	20	6	15	21	13
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	54	17	6	6	7
<u>1/</u> Producto comercial de <i>Beauveria bassiana</i> <u>2/</u> Cepas nativas de <i>Beauveria bassiana</i>					

Cuadro 11.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta El Conejo, el 19 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	5	8	7	38	44
<u>1/</u> BEA-SIN	19	11	13	18	28
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	7	42	13	20	12
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	9	12	8	71	19
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	22	19	26	22	29
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	21	17	20	23	33
<u>1/</u> Producto comercial de <i>Beauveria bassiana</i> <u>2/</u> Cepas nativas de <i>Beauveria bassiana</i>					

Cuadro 12.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la de Don Jesús María, el 19 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	54	25	10	22	38
<u>1/</u> BEA-SIN	17	14	23	3	3
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	39	47	60	52	32
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	28	17	21	42	39
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	20	3	14	21	27
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	17	21	28	12	19

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 13.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta El Conejo, el 22 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	5	6	9	16	21
<u>1/</u> BEA-SIN	7	6	6	7	14
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	11	12	10	13	10
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	2	5	4	6	9
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	11	13	7	5	15
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	6	4	7	12	5

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 14.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la de Don Jesús María, el 22 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	41	32	30	40	37
<u>1/</u> BEA-SIN	14	8	26	12	38
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	19	43	60	12	40
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	42	45	19	30	37
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	11	2	6	20	10
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	35	9	15	10	14

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 15 .- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta El Conejo, el 30 de Junio del 2002(Datos de post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	0	8	1	5	15
<u>1/</u> BEA-SIN	0	3	6	5	4
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	14	13	6	8	7
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	4	5	5	12	9
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	12	10	13	10	20
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	15	13	7	12	1

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 16.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la de Don Jesús María, el 30 de Junio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	25	26	20	28	22
<u>1/</u> BEA-SIN	1	23	14	15	12
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	13	8	56	16	16
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	33	22	26	5	7
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	12	18	7	30	20
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	18	15	11	7	13

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 17.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta El Conejo, el 7 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	9	7	9	19	22
<u>1/</u> BEA-SIN	13	11	5	8	35
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	14	10	11	11	6
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	2	7	3	23	13
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	11	14	18	19	31
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	8	6	5	15	6

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 18.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la de Don Jesús María, el 7 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	15	39	22	9	19
<u>1/</u> BEA-SIN	15	24	24	22	7
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	7	24	48	18	15
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	36	21	23	32	19
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	17	14	12	13	10
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	39	9	21	14	8

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 19.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta El Conejo, el 14 de julio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	9	11	13	16	14
<u>1/</u> BEA-SIN	9	9	8	6	5
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	11	4	16	6	11
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	8	9	5	17	8
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	14	11	12	10	19
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	14	8	9	10	4

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 20.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la de Don Jesús María, el 14 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	20	24	12	24	16
<u>1/</u> BEA-SIN	14	14	20	8	5
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	4	12	22	6	11
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	23	16	12	20	21
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	28	16	9	13	9
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	42	14	12	16	15
<u>1/</u> Producto comercial de <i>Beauveria bassiana</i> <u>2/</u> Cepas nativas de <i>Beauveria bassiana</i>					

Cuadro 21.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta El Conejo, el 21 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	14	8	7	20	25
<u>1/</u> BEA-SIN	11	9	7	6	12
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	19	24	6	18	14
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	8	15	9	24	13
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	10	14	15	13	17
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	11	15	12	5	14
<u>1/</u> Producto comercial de <i>Beauveria bassiana</i> <u>2/</u> Cepas nativas de <i>Beauveria bassiana</i>					

Cuadro 22.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la de Don Jesús María, el 21 de Julio del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	61	26	35	31	25
<u>1/</u> BEA-SIN	1	26	28	20	0
<u>2/</u> SAA-1 ¹² +CITROLINA	20	48	45	15	24
<u>2/</u> SAA-1 ¹³ +CITROLINA	71	42	13	44	38
<u>2/</u> HCA-2 ¹² +CITROLINA	39	17	7	23	20
<u>2/</u> HCA-2 ¹³ +CITROLINA	84	24	22	12	37

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Segunda Aplicación

Cuadro 23.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta de Don Jesús Maria, el 23 de Septiembre del 2002(Datos de Pre-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	53	40	4	53	72
<u>1/</u> BEA-SIN	61	24	16	53	71
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁴ +CITROLINA	49	38	39	25	34
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁵ +CITROLINA	82	52	56	41	43

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 24.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta de Don Jesús María, el 26 de Septiembre del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	34	29	17	28	59
<u>1/</u> BEA-SIN	13	4	8	16	22
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁴ +CITROLINA	35	25	99	22	10
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁵ +CITROLINA	23	20	13	14	34
<u>1/</u> Producto comercial de <i>Beauveria bassiana</i> <u>2/</u> Cepas nativas de <i>Beauveria bassiana</i>					

Cuadro 25.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta de Don Jesús María, el 29 de Septiembre del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	31	25	12	18	46
<u>1/</u> BEA-SIN	21	9	8	35	42
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁴ +CITROLINA	27	44	88	26	14
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁵ +CITROLINA	43	19	34	30	21
<u>1/</u> Producto comercial de <i>Beauveria bassiana</i> <u>2/</u> Cepas nativas de <i>Beauveria bassiana</i>					

Cuadro 26.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta de Don Jesús María, el 4 de Octubre del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	40	47	28	27	39
<u>1/</u> BEA-SIN	24	5	5	29	15
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁴ +CITROLINA	31	18	42	12	7
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁵ +CITROLINA	22	14	6	24	30

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 27.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta de Don Jesús María, el 12 de Octubre del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	45	70	52	42	62
<u>1/</u> BEA-SIN	23	3	7	23	19
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁴ +CITROLINA	34	10	17	13	26
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁵ +CITROLINA	10	17	11	13	15

1/ Producto comercial de *Beauveria bassiana* 2/ Cepas nativas de *Beauveria bassiana*

Cuadro 28.- Numero de adultos de *Amphidees* spp. por árbol de manzano en los tratamientos y cepas de *Beauveria bassiana* en la huerta de Don Jesús María, el 20 de Octubre del 2002(Datos de Post-aplicación).

TRATAMIENTO	REPETICIÓN				
	1	2	3	4	5
T. ABSOLUTO	27	64	77	48	38
<u>1/</u> BEA-SIN	19	4	5	20	15
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁴ +CITROLINA	13	12	16	12	22
<u>2/</u> SAA-1 ¹⁵ +CITROLINA	17	24	16	28	24
<u>1/</u> Producto comercial de <i>Beauveria bassiana</i> <u>2/</u> Cepas nativas de <i>Beauveria bassiana</i>					

Cuadro 29.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para medias de *Amphidees* spp. para ver efecto de *Beauveria bassiana* los diferentes tratamientos de la primera aplicación, en la huerta El Conejo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	176.291992	35.258400	3.7407	0.010
BLOQUES	6	3754.420898	625.736816	66.3866	0.000
ERROR	30	282.769531	9.425651		
TOTAL	41	4213.482422			
C.V. =19.44 %					

Cuadro 30.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para el porcentaje de eficiencia de *Beauveria bassiana* sobre *Amphidees* spp. en las ultimas dos fechas de muestreo en los diferentes tratamientos de la primera aplicación, en la huerta El Conejo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	503.852539	125.963135	1.1898	0.435
BLOQUES	1	183.576660	183.576660	1.7340	0.258
ERROR	4	423.478027	105.869507		
TOTAL	9	1110.907227			
C.V. = 41.45 %					

Cuadro 31.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para medias de *Amphidees* spp. para ver efecto de *Beauveria bassiana* los diferentes tratamientos de la primera aplicación, en la huerta de Don Jesús María.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	3152.496094	630.499207	4.7317	0.003
BLOQUES	6	2078.880859	346.480133	2.6002	0.037
ERROR	30	3997.517578	133.250580		
TOTAL	41	9228.894531			
C.V. = 46.88%					

Cuadro 32.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para el porcentaje de eficiencia de *Beauveria bassiana* sobre *Amphidees* spp. en los diferentes tratamientos de la primera aplicación, en la huerta de Don Jesús María.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	4	349492.125000	87373.031250	31.7249	0.000
BLOQUES	5	20945.480469	4189.096191	1.5210	0.227
ERROR	20	55081.710938	2754.085449		
TOTAL	29	425519.316406			

C.V. = -122.58%

Cuadro 33.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para medias de *Amphidees* spp. para ver efecto de *Beauveria bassiana* los diferentes tratamientos de la segunda aplicación, en la huerta de Don Jesús María.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	1365.574219	455.191406	4.4422	0.020
BLOQUES	5	1418.509766	283.701965	2.7686	0.057
ERROR	15	1537.056641	102.470444		
TOTAL	23	4321.140625			

C.V. = 35.61%

Cuadro 34.- Análisis de varianza de un arreglo bloques al azar, para el porcentaje de eficiencia de *Beauveria bassiana* sobre *Amphidees* spp. en los diferentes tratamientos de la segunda aplicación, en la huerta de Don Jesús María.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	3866.126953	1933.063477	4.7251	0.044
BLOQUES	4	10907.097656	2726.774414	6.6652	0.012
ERROR	8	3272.833984	409.104248		
TOTAL	14	18046.058594			
C.V. = 46.74%					