

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

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 GALLEGOS MORALES DR. EUGENIO GUERRERO

RODRÍGUEZ

A s e s o r

A s e s o r

Ing. RENÉ P. OLAYO PAREDES

DR. ABIEL SÁNCHEZ

ARIZPE

El Coordinador de la División de Agronomía

M. C. LEOPOLDO ARCE GONZALEZ

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México 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, Sofía, 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 *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).----- 47

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).----- 48

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). ----- 48

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). ----- 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 *Beauveria bassiana* (Vuill.), Casamayor, (1998).-- 15

Figura 3.- Fluctuación poblacional de *Amphidees* spp. en pre-aplicación por cepa
en la huerta El Conejo----- 24
