

**Evaluación de ocho cepas de *Beauveria  
bassiana* para control de broca del café  
*Hypothenemus hampei***

**Noel Antonio Méndez González**

**Zamorano Honduras**

Noviembre, 2008

ZAMORANO  
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Evaluación de ocho cepas de *Beauveria  
bassiana* para control de broca del café  
*Hypothenemus hampei***

Proyecto especial presentado como requisito parcial  
para optar al título de Ingeniero Agrónomo  
en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Noel Antonio Méndez González

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2008

# **Evaluación de ocho cepas de *Beauveria bassiana* para control de broca del café *Hypothenemus hampei***

**Presentado por:**

**Noel Antonio Méndez González**

**Aprobado:**

---

Rogelio Trabanino, M.Sc.  
Asesor Principal

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Director de la Carrera de  
Ciencia y Producción Agropecuaria

---

Alfredo Rueda, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Decano Académico

---

Abelino Pitty, Ph.D.  
Coordinador de Fitotecnia

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## RESUMEN

Méndez, N. A. 2008. Evaluación de ocho cepas del hongo *Beauveria bassiana* para control de broca del café *Hypothenemus hampei*. Proyecto de graduación del programa de ingeniero agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 19 p.

La broca del café *Hypothenemus hampei* es una plaga capaz de reducir al 50% la cosecha de café (*Coffea* sp.). *B. bassiana* es un hongo entomopatógeno utilizado para el control biológico de la broca. El objetivo del estudio fue determinar la eficiencia en laboratorio y campo de ocho cepas de *B. bassiana* para el control de la broca. El estudio se realizó de septiembre a octubre de 2008 en el laboratorio de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano y en la Hacienda Santa Elisa, ubicada a 5 km de Danlí, El Paraíso. Para el ensayo de laboratorio se inocularon las brocas por el método de inmersión en una solución de *B. bassiana* a una concentración de  $1.5 \times 10^6$  UFC/ml. En el campo para las unidades experimentales se usaron parcelas con café variedad Caturra de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m), se utilizó un testigo químico (Endosulfan®) a una dosificación de 2 L/ha del producto comercial. Las cepas del hongo fueron aplicadas a una dosis de  $6 \times 10^{11}$  UFC/ha, con bombas de mochila de 20 L. Las evaluaciones se hicieron a los 15, 20 y 30 días de la aplicación, anotando número de frutos brocados y frutos con presencia de *B. bassiana*, al día 30 se colectaron los granos brocados de cada unidad experimental y se trasladaron al laboratorio para evaluar por disección del grano, porcentaje de brocas muertas y porcentaje de brocas con micelio del hongo. En el laboratorio no hubo diferencia significativa entre las cepas Cengicaña, Catie 415, El Salvador, Catie 89 y Zamorano con mortalidad arriba del 83%; Obregón obtuvo la menor mortalidad con 44%. Las cepas Catie 415 y El Salvador fueron significativamente mejores que el resto para la variable brocas con micelio con 86 y 88%. En el campo el tratamiento químico ejerció el mayor control con 73% de mortalidad, las cepas fluctuaron desde 16 a 50%. Cengicaña y Obregón obtuvieron la mayor mortalidad con 50 y 38% sin diferencia significativa entre ellas. Las cepas Obregón, Zamorano y Disagro obtuvieron los mayores porcentajes de brocas con esporulación del hongo con 15, 17 y 12%, respectivamente, fueron significativamente mejor al resto de cepas. El tratamiento químico como era de esperar no presentó brocas con esporulación de *B. bassiana*.

**Palabras clave:** Control biológico, esporulada, hongo entomopatógeno

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros.....	v
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>2</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>11</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Porcentajes de viabilidad y conteo de UFC de los tratamientos evaluados. Zamorano, Honduras, 2008.....	5
2. Porcentajes de mortalidad y brocas con micelio, de los tratamientos evaluados, en condiciones de laboratorio. Zamorano, Honduras, 2008.....	6
3. Porcentajes de frutos con broca y granos brocados con micelio de los tratamientos. Hacienda Santa Elisa, El paraíso, Honduras, 2008.....	7
4. Porcentajes de incidencia de broca, mortalidad y de brocas con micelio, de los tratamientos, bajo condiciones de campo, a los 30 días de la aplicación. Hacienda Santa Elisa, El Paraíso, Honduras, 2008.....	8

## INTRODUCCIÓN

La broca de café (*Hypothenemus hampei*) constituye uno de los mayores problemas entomológicos de la caficultura mundial, que puede causar una disminución significativa de los rendimientos. Aunque se dispone de varias estrategias para su manejo integrado, se utiliza como último recurso la aplicación de productos químicos, generalmente Endosulfán. Los países compradores de café están restringiendo sus compras a países que no cumplan con los requisitos ambientales o que utilicen productos altamente tóxicos y residuales. Endosulfán es actualmente un producto de uso restringido en café con un nivel máximo de residualidad permitido de 0.1 ppm, por lo que es de mucha importancia la investigación de nuevas opciones de control (Rodríguez *et al.* 2007).

El control biológico consiste en utilizar organismos vivos que puedan ayudar a disminuir las poblaciones de una plaga, al alimentarse o requerir en el ciclo reproductivo, un insecto que es perjudicial para el desarrollo de una actividad productiva (Ramírez y Mora 2001).

*Beauveria bassiana* es un hongo entomopatógeno utilizado como controlador biológico de la broca del café (*Coffea* sp.). Se ha determinado que ejerce control natural de poblaciones de broca en cafetales de El Salvador. Se identifica en los frutos, cuando estos presentan un tapón de color blanco en el orificio de entrada de la broca, al disecarlos se puede observar que la broca está muerta presentando desarrollo de micelio característico del hongo. Este hongo bajo condiciones de húmeda infecta y mata la broca. El hongo se desarrolla dentro del insecto, completando su ciclo de vida y produciendo esporas que infectan a otros insectos. De acuerdo a la dinámica de penetración de la broca en los frutos, bajo las condiciones de los cafetales de El Salvador, la aplicación debe realizarse a partir de los 90 días después de la floración principal hasta los 120 días. *B. bassiana* puede atacar la broca cuando se encuentra fuera del fruto o bien si no se encuentra muy profunda, en el fruto, ya que de otra forma es casi invulnerable al patógeno. La hora propicia para la aplicación es durante las horas más frescas del día y en forma dirigida a los frutos (Procafé 2000).

Debido a la necesidad de obtener nuevos controladores naturales eficientes para el control de broca del café, se realizó la presente investigación, evaluando ocho cepas del hongo entomopatógeno *B. bassiana*, con el objetivo de determinar que cepa es más eficiente en el control de broca del café.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Ubicación**

Se hicieron dos ensayos de agosto á octubre de 2008. El primero en el laboratorio de la unidad de control biológico de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Ubicada en el valle de Yeguaré a 14<sup>0</sup> latitud norte, 87<sup>0</sup> latitud oeste, a una altitud de 800 msnm, con temperatura promedio de 24°C y una precipitación promedio anual de 1100 mm. El segundo en campo se realizó en la plantación de café de Finca Santa Elisa ubicada a 5 km de la ciudad de Danlí, El Paraíso, a 800 msnm, una precipitación promedio de 1200 mm anuales.

### **Ensayo de laboratorio**

### **Reproducción de las cepas**

Para los ensayos de laboratorio y campo se utilizaron aislamientos de *B. bassiana* provenientes de Guatemala, Costa Rica, Honduras y El Salvador. Estas cepas fueron purificadas en el laboratorio de control biológico para incrementar su calidad. Una vez obtenidos los aislamientos puros de *B. bassiana*, se reprodujeron usando arroz como sustrato de crecimiento de *B. bassiana*.

### **Prueba de concentración y viabilidad**

Se hicieron conteos para determinar la cantidad de unidades formadoras de colonia (UFC/g) y viabilidad de cada cepa utilizada en los ensayos utilizando la metodología descrita por Sandoval (1997). La viabilidad de cada tratamiento se determinó con el conteo de un mínimo de 100 esporas, tomando como espora germinada aquella que presentó desarrollo del tubo germinativo. Con los resultados obtenidos de las UFC/g y viabilidad se ajustó cada tratamiento para obtener una dosificación en campo de  $6 \times 10^{11}$  UFC/ha, y una concentración de  $1.5 \times 10^6$  UFC/ml para el ensayo de laboratorio. Todo el trabajo se hizo en una cámara de flujo laminar y los materiales fueron esterilizados en una autoclave a 121 °C y 15 psi de presión por 18 minutos.

## **Recolección de Brocas**

La recolección de las brocas (*Hypothenemus hampei*) usadas en el laboratorio para este fin, se realizó de granos brocados de la plantación de café de la unidad de frutales de Zamorano. Una vez extraído los granos se llevaron al laboratorio de la unidad de control biológico para extraer de su interior los insectos mediante disección de los granos. Las brocas se colocaron en frascos de vidrio poniendo 80 adultos por frasco y se adicionó papel picado y granos maduros de café para evitar canibalismo entre ellos. Para el ensayo se seleccionaron los adultos que presentaron mayor movilidad.

## **Tratamientos**

Se usaron ocho cepas del hongo *B. bassiana*, a una dosis de  $6 \times 10^{11}$  UFC/ha, un testigo absoluto al que se le aplicó agua potable, un testigo químico (Endosulfán) a una dosis de 2 L/ha de producto comercial. Las cepas de *B. bassiana* evaluadas fueron: Cepa Catie Costa Rica, Cepa Zamorano, Cepa Disagro, Cepa Obregón, Cepa Cengicaña, Cepa El Salvador, Cepa Catie 415, Cepa Catie 89.

## **Prueba de patogenicidad y metodología en el laboratorio**

Inicialmente, los adultos fueron sumergidos en grupos de 80 dentro de una tela malla, en una solución de cloro al 0.01%, por un minuto, luego fueron sumergidos en 100 ml de agua destilada durante un minuto para eliminar residuos de cloro, y finalmente se enjuagaron tres veces sobre la malla de tela con agua destilada, rociándolas con un dispensador de agua. Una vez desinfectadas se procedió a separar las brocas que se utilizaron para cada tratamiento. Luego se sumergió cada grupo durante dos minutos en una solución de 10 ml con esporas del hongo *B. bassiana* a razón de  $1.5 \times 10^6$  UFC/ml de agua potable mas Tween 80 al 1%. Una vez inoculadas las brocas, se colocaron en platos Petri con un pincel, a razón de 20 brocas por plato, con un grano de café estéril, para evitar canibalismo entre ellas y muerte por hambre; a la vez se colocó un disco de papel filtro estéril en la base y algodón humedecido para facilitar el desarrollo del hongo sobre la broca. Cada plato Petri se tapó con papel parafina y fue identificado por tratamiento y repetición para las evaluaciones posteriores. Los platos Petri fueron colocados en un cuarto de incubación a  $28^{\circ}C$  durante seis días, con 24 horas de luz continua los primeros tres días para inducir desarrollo del hongo.

## **Diseño experimental y evaluación de los tratamientos:**

Se uso un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro repeticiones por tratamiento para un total de 36 unidades experimentales. Las variables medidas fueron: porcentaje de mortalidad y porcentaje de brocas con esporulación del hongo. La unidad experimental estuvo representada por un plato Petri con 20 brocas en su interior. Los porcentajes de mortalidad y brocas con esporulación se calcularon al sexto día de la inoculación de la broca con el hongo.

## **Ensayo de campo**

La evaluación de campo de las ocho cepas de *B. bassiana* se llevó a cabo en la Hacienda Santa Elisa localizada a 5 km de Danlí en el departamento de El Paraíso, Honduras, ubicada a 800 msnm donde se seleccionó un lote de café variedad Caturra de cuatro años de edad con distanciamientos de siembra de 2 m entre planta por 1.5 m entre surco.

En el lote se marcaron parcelas experimentales de 10 m x 10 m, con 30 cafetos (5 surcos x 6 plantas). Se realizó un muestreo previo a la aplicación determinando el porcentaje de infestación de broca y el porcentaje de granos con presencia de *B. bassiana* en estado natural. En cada parcela se colectaron 300 granos. Ocho días después se procedió a la aplicación de los tratamientos.

## **Tratamientos**

Se usaron las mismas cepas de las pruebas de laboratorio. Las cepas fueron asperjadas a una dosis de  $6 \times 10^{11}$  UFC/ha, diluida en 400 L de agua/ha, dirigiendo la aplicación a las áreas productivas ubicadas en la parte media de cada cafeto. Se utilizaron bombas de mochila tipo pistón, marca Jacto® serie Pj-16 con tanque de 21 L de capacidad, con boquilla de cono hueco JD-12P, con un caudal de boquilla de 800 ml/min.

## **Diseño experimental**

Se usó un diseño de bloques completos al azar (BCA) con las variables porcentaje de mortalidad y porcentaje de brocas con presencia de micelio de *B. bassiana*. Cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones, para un total de 40 unidades experimentales.

## **Evaluación de los tratamientos**

A los 15, 20 y 30 días de la aplicación se evaluó el número de frutos sanos, frutos brocados y frutos brocados con micelio. Para las evaluaciones se tomaron 300 granos de café por unidad experimental. Para la evaluación, se ubicaron tres puntos dentro de cada unidad experimental, de cada punto se seleccionaron cinco cafetos en línea y de cada cafeto se cosecharon 20 granos al azar de la parte media de la planta. Al día 30 de realizada la aplicación se colectaron los frutos brocados de cada parcela y se trasladaron al laboratorio para estimar mediante disección el porcentaje de mortalidad y porcentaje de brocas con esporulación de *B. bassiana*.

## **Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de los resultados de laboratorio y campo, se utilizó el paquete estadístico SAS® (Statistical Analysis System), se hizo un análisis de varianza usando un Modelo Lineal General (GLM) y una prueba de separación de medias Duncan al 5%. Los datos para los porcentajes de mortalidad y brocas con esporulación del hongo en campo, se transformaron con la función ARSIN para su análisis

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ensayo de laboratorio

#### Conteo de esporas y viabilidad de las cepas

Las cepas El Salvador, Catie Costa Rica y Zamorano mostraron mayor concentración de esporas, indicando mayor capacidad de reproducirse que el resto (Cuadro 1). Esto demuestra una mayor adaptabilidad de estas cepas a las condiciones en los cuartos de incubación, o un ciclo reproductivo más corto. En la prueba de viabilidad las cepas Obregón y Catie 89 son las que presentaron mayor porcentaje de esporas germinadas a las 24 horas (Cuadro 1).

La dosificación de las cepas que presentaron bajo número de UFC y bajo porcentaje de viabilidad, fue ajustada para alcanzar la concentración de UFC/ha deseada para las aplicaciones en campo. Esto es un mal indicador al momento de utilizar estas cepas para la producción comercial de productos biológicos, ya que implica un mayor costo de producción por dosis comercial.

Cuadro 1. Porcentaje de viabilidad y conteo de UFC de los tratamientos evaluados. Zamorano, Honduras, 2008.

Tratamiento	%Viabilidad	UFC/g
Obregón	90	$1.14 \times 10^7$
Catie 89	90	$2.92 \times 10^7$
El Salvador	88	$8.55 \times 10^7$
Catie Costa Rica	85	$5.61 \times 10^7$
Disagro	85	$3.91 \times 10^7$
Cengicaña	82	$2.22 \times 10^7$
Zamorano	76	$4.51 \times 10^7$
Catie 415	73	$2.88 \times 10^2$

### Porcentajes de mortalidad y brocas con micelio.

Los tratamientos Cengicaña, Catie 415, El Salvador, Catie 89 y Zamorano, causaron arriba del 83% de mortalidad (Cuadro 2), lo que fue diferente ( $P \leq 0.05$ ) de las otras tres cepas que tuvieron entre el 66 y el 44% y del control. En cuanto a las brocas con micelio, las brocas tratadas con las cepas Catie 415 y El Salvador, tuvieron un mayor porcentaje de infestación con micelio ( $P \leq 0.05$ ) que los tratamientos con otras cepas. El control no presentó ninguna infestación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de mortalidad y brocas con micelio, de los tratamientos evaluados, en condiciones de laboratorio. Zamorano, Honduras, 2008.

Tratamiento	%Mortalidad	%BCM
Cengicaña	92 a <sup>&amp;</sup>	31 e <sup>&amp;</sup>
Catie 415	91 a	86 a
El Salvador	90 a	88 a
Catie 89	84 a	49 c
Zamorano	83 a	76 b
Catie Costa Rica	66 b	40 d
Disagro	62 b	38 de
Obregón	44 c	40 d
Control	23 d	00 f

<sup>&</sup> Medias con letras iguales dentro de la misma columna no tienen diferencia significativa según prueba Duncan al 5%. %BCM= Porcentaje de brocas con micelio de *B. bassiana*.

## Ensayo de Campo

### Porcentajes de incidencia y de granos con micelio

Al inicio de la prueba el porcentaje de granos afectados por broca fue similar en todos los tratamientos y la incidencia de granos brocados con micelio de *B. bassiana* fue nula como era de esperar. A los 15 y 20 días no se encontró efecto de las cepas o del tratamiento químico sobre el porcentaje de granos brocados (Cuadro 3). En la evaluación del día 15, post aplicación, la cepa Cengicaña presentó el mayor porcentaje de incidencia de broca sin embargo sólo fue diferente significativamente de las cepas El Salvador y Disagro. Igualmente se pudo observar el establecimiento de *B. bassiana* en algunas cepas, la cepa Catie Costa Rica fue la que obtuvo mayor porcentaje con 5%. En el día 20 no se encontró diferencia ( $P \geq 0.05$ ) en la incidencia de broca y de granos con micelio entre tratamientos. Con algunas de las cepas se pudo observar un incremento en el porcentaje de granos con micelio, indicando un lento establecimiento de *B. bassiana*.

Cuadro 3. Porcentajes de frutos con broca y granos brocados con micelio de los tratamientos. Hacienda Santa Elisa, El Paraíso, Honduras, 2008.

Tratamiento	Tiempo Evaluado (días)					
	0		15		20	
	%INCID	%GCM	%INCID	%GCM	%INCID	%GCM
Catie Costa Rica	15	0	8 ab <sup>&amp;</sup>	5 a <sup>&amp;</sup>	9	4
Cengicaña	15	0	13 a	4 ab	7	5
Zamorano	16	0	8 ab	0 b	11	0
El Salvador	17	0	5 b	1 ab	12	0
Disagro	16	0	4 b	1 ab	8	1
Catie 415	15	0	10 ab	4 ab	11	5
Obregón	16	0	9 ab	0 b	11	2
Catie 89	16	0	10 ab	2 ab	7	0
Endosulfán	16	0	9 ab	0 b	9	0
Control	15	0	9 ab	0 b	12	0

<sup>&</sup>Medias con letras iguales dentro de la misma columna no tienen diferencia significativa según prueba Duncan al 5% **INCID**= incidencia en 1200 granos muestreados **GCM**=Granos con Micelio

### Porcentajes de mortalidad y brocas muertas con micelio

Los porcentajes de mortalidad con las cepas de *B. bassiana* fluctuaron de 16 a 50% (Cuadro 4), Tobar (1999) en su evaluación de campo en Chinchiná, Caldas, Colombia, obtuvo mortalidades de 6 a 36% con diferentes cepas de *B. bassiana*.

La mortalidad obtenida con el tratamiento químico fue mayor ( $P \leq 0.05$ ) que con los demás tratamientos (73% de control). De las cepas evaluadas, Cengicaña y Obregón obtuvieron los mayores porcentajes de mortalidad con 50 y 39%, sin diferencia significativa entre ellas. Sin embargo, Obregón no difiere de las cepas Catie 415, Catie 89 y Catie Costa Rica, pero causó una mortalidad mayor ( $P \leq 0.05$ ) que las cepas Disagro, Zamorano y El Salvador.

Las cepas Obregón, Disagro y Zamorano obtuvieron mayor número de brocas con esporulación y fueron diferentes ( $P \leq 0.05$ ) al resto. La cepa Cengicaña a pesar de haber logrado alta mortalidad, tuvo el menor porcentaje de brocas con esporulación que fue el mismo comportamiento que en laboratorio.

A los 30 días el porcentaje de incidencia de granos con broca fluctuó desde 6 a 10%, con un comportamiento similar a las evaluaciones realizadas a los 15 y 20 días.

Cuadro 4. Porcentajes de incidencia de broca, mortalidad y de brocas con micelio, de los tratamientos, bajo condiciones de campo, a los 30 días de la aplicación. Hacienda Santa Elisa, El Paraíso, Honduras, 2008.

Tratamiento	%ICID	TB	%TBM	%BCM
Endosulfán	7	92	73 a <sup>&amp;</sup>	0 d <sup>&amp;</sup>
Cengicaña	10	130	50 b	4 dc
Obregón	7	85	39 cb	15 ab
Catie 415	7	92	30 cd	6 c
Catie 89	6	78	28 cd	7 c
Catie Costa Rica	6	83	26 cd	7 c
Disagro	8	98	23 d	12 b
Zamorano	7	89	23 d	17 a
El Salvador	10	127	16 d	4 c
Control	9	121	0 e	0 d

<sup>&</sup>Promedios seguidos por letras diferentes en la misma columna, difieren estadísticamente según prueba Duncan al 5% **TB**= Total de brocas en 1200 granos muestreados **%TBM**= Total de brocas muertas **%BCM**= Porcentaje brocas con micelio. **%INCID** = porcentaje de incidencia de granos brocados a los 30 días de la aplicación.

## CONCLUSIONES

- Las cepas Cengicaña, Catie 415, El Salvador, Catie 89 y Zamorano causaron mayores porcentajes de mortalidad de brocas bajo condiciones de laboratorio.
- De los tratamientos evaluados en el campo, el tratamiento químico con Endosulfán fue el que ejerció el mayor control de broca del café.
- Cengicaña fue la cepa que ejerció mayor control de broca del café, bajo condiciones de campo.
- La cepa Cengicaña mostró buena mortalidad en laboratorio y campo, pero un bajo porcentaje de esporulación.

## RECOMENDACIONES

- Evaluar en laboratorio y campo las cepas con los mejores porcentajes de mortalidad a diferentes concentraciones.
- Establecer un pie de cría de *Hypothenemus hampei* en Zamorano para apoyar la investigación con el hongo *Beauveria bassiana* en Honduras.
- Utilizar trampas entomológicas en el campo para realizar este tipo de ensayos.

## BIBLIOGRAFÍA

PROCAFÉ (Fundación Salvadoreña para la investigación del café). 2000. Hoja técnica. El hongo *Beauveria bassiana*, una herramienta para el control de la broca del fruto del cafeto. San Salvador, El Salvador.

Ramírez, G; Mora, M. 2001. Boletín informativo. La broca del fruto del café nos amenaza. ICAFE. San José, Costa Rica.

Rodríguez, M; López, JR; Peña, GA; Zúñiga, AE. 2007. Efectividad Del Curyon En El Control Químico De La Broca Del Café En Tres Localidades De Honduras (en línea). Honduras. Disponible en [http://www.cafedehonduras.org/ihcafe/administrador/aa\\_archivos/documentos/efectividad\\_curyon.pdf.pdf](http://www.cafedehonduras.org/ihcafe/administrador/aa_archivos/documentos/efectividad_curyon.pdf.pdf)

Sandoval Ortiz, LR. 1997. Evaluación de la eficiencia de tres productos del hongo *Beauveria bassiana* y Thiodan® para el control de broca del café. Ing Agr. Tesis. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. 43 p.

Tobar, SP. 1999. Evaluación en campo de aislamientos de *Beauveria bassiana* seleccionados por su resistencia a la luz ultravioleta. Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.