

USO DE *Beauveria bassiana* PARA EL CONTROL DE *Ceratitis capitata* (Wiedemann) EN LA REGION DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA.

Castillo Castillo, Teresa de Jesús ⁽¹⁾; Ordoñez Hernández, William Amílcar ⁽¹⁾; Palacios de León, Gudiel Amílcar ⁽¹⁾; Recinos Castillo, Edgar Gutiel ⁽¹⁾; Martínez Saenz, Walter Noé ⁽¹⁾; López CulaJay, Jorge Guillermo ⁽¹⁾; Gutiérrez Ruelas, José Manuel ⁽²⁾; Cotox Roldán, Edgar Miguel ⁽³⁾
 Programa Moscamed Guatemala, Centro de Operaciones de Campo Noroccidente ⁽⁴⁾
 Programa Moscamed, Dirección México en Guatemala ⁽⁵⁾
 Email: crem1702@hotmail.com

ANTECEDENTES

Ante la necesidad de nuevas alternativas en el manejo integrado de plagas o por la limitante de realizar otras acciones para suprimir o erradicar a una plaga, el control biológico de plagas representa una opción más amigable con el entorno o que puede ser favorecida ante situaciones que para otra son adversas (p.e. lluvia). En este sentido, los hongos entomopatógenos juegan un papel preponderante, tal es el caso de *Beauveria bassiana* que es utilizada para el control de insectos plaga como *Cosmopolites sordidus*, *Tetranychus evansi*, *Hypothenemus hampei*, *Anastrepha ludens*, *Eoreuma loftini*, *Diatraea saccharalis* y *Ceratitis capitata* (1,2,3,4,5,6), entre otros.

Realizar trabajos de evaluación y transferencia de tecnología forma parte de las acciones de colaboración del Gobierno de México en Guatemala en el Programa Moscamed. Por lo que, al concluir estos trabajos para el uso de *Beauveria bassiana* en el manejo integrado (MIP) de *Ceratitis capitata* se ha empezado a adoptar esta herramienta en los diferentes Centros de Operaciones de Campo.

Villaseñor (6) Encontró que a través de Estaciones Cebo Diseminadoras (ECD) hubo una reducción de 2.3 veces (66%) en la F1 y 10 veces (96%) en la F2 y las hembras no infectadas se redujeron 64% en F1 y 92% en F2. En cambio en las fincas testigo, la plaga se incrementó 4 veces (400%) en la finca Santo Tomás Perdido y 2 veces (200%) en la finca Santa Teresa, en el Altiplano Central de Guatemala. La técnica del insecto estéril (TIE) se vio fortalecida donde se instalaron ECD, ya que al haber causado una alta supresión de la plaga, el índice estéril:fértil (E:F) se incrementó de 4:1, 13:1 y 92:1 propiciando con seguridad una mejor inducción de esterilidad, que junto a la infección de hembras la plaga se redujo en 96%.

El presente trabajo se desarrollo en la región de Huehuetenango con el objetivo de observar la presencia de moscas adultas de *Ceratitis capitata* infectadas por *Beauveria bassiana*, después de la colocación de inoculo en difusores en focos de infestación de la plaga.

DESARROLLO

El difusor de *B. bassiana* es similar a la trampa panel amarillo, con un panel de metal con funda de tela amarilla, donde se espolvoreó, con la ayuda de un recipiente para talco, 2 gramos del inoculo de *B. bassiana*. El difusor se cebó con 2 unidades de 2 gramos de Trimedlure sólido, colocados en canastillas y 3 ml de trimedlure líquido impregnado en cada panel de la tela. Las fundas se reciclaron y se sustituyeron por otras ya preparadas cada 3 semanas (7,8,9,10).



Fotografía 1. Difusor de *Beauveria bassiana*

En cinco sitios considerados focos de infestación de *Ceratitis capitata* se instalaron 125 difusores de *B. bassiana* (figura 1) en tres de estos puntos se realiza liberación aérea de machos estériles de *C. capitata* (figura 2), se observo la presencia de adultos de la mosca del Mediterráneo en contacto con el difusor (fotografía 2). Para la captura de especímenes infectados se utilizó la red de trampeo del Programa Moscamed en el Centro de Operaciones de Campo del Noroccidente (figura 3).

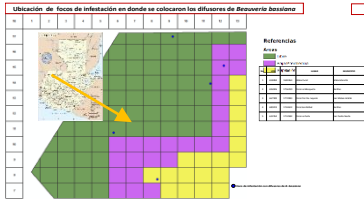


Figura 1. Ubicación de los cinco sitios con difusores

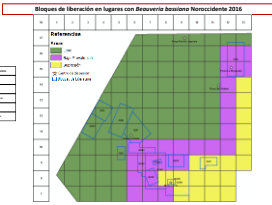


Figura 2. Bloques de liberación de machos estériles de *Ceratitis capitata*



Fotografía 2. Adultos de *Ceratitis capitata*

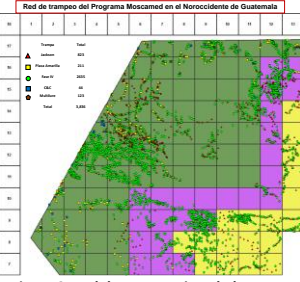


Figura 3. Red de trampeo instalada

RESULTADOS

La red de trampeo ha capturado adultos estériles de *Ceratitis capitata*, infectados con *Beauveria bassiana* durante el periodo del 3 de julio al 24 de septiembre, siendo un total de 209 especímenes recapturados (Tablas 1 y 2).

| NO. | CD | Longitud | Latitud | Provincia | Municipio | Finca | Fecha | Mosca (fém.) | Mosca (masc.) | Sexo | Estado |
|-----|--------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------|---------------|------|---------|
| 1 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 2 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 3 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 4 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 5 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 6 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 7 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 8 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 9 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 10 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |

Tabla 1. Registro de capturas de adultos infectados

| NO. | CD | Longitud | Latitud | Finca | Municipio | Fecha | Mosca (fém.) | Mosca (masc.) | Sexo | Estado |
|-----|--------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------|---------------|------|---------|
| 11 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 12 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 13 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 14 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 15 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 16 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 17 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 18 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 19 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |
| 20 | 080101 | 16° 43' N | 91° 42' W | San Marcos | San Marcos | 03/07/2016 | 1 | 0 | ♀ | Estéril |

Tabla 2. Registro de captura de adultos infectados

Aplicando radiales de dispersión cada 5 km se observo Las trampas registraron especímenes infectados a una distancia mayor a 20 km. (tabla 3) y el tipo de trampas no influyo en la captura de especímenes.

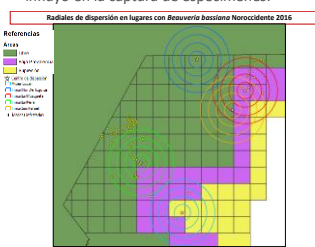


Figura 4. Registro semanal de capturas de adultos infectados

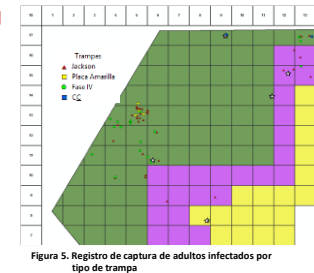
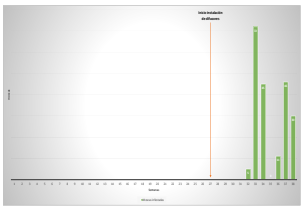


Figura 5. Registro de captura de adultos infectados por tipo de trampa

Los datos en campo reflejaron que el mayor en el numero de capturas de adultos infectados fue en las semanas 33 y 37 (grafica 1).



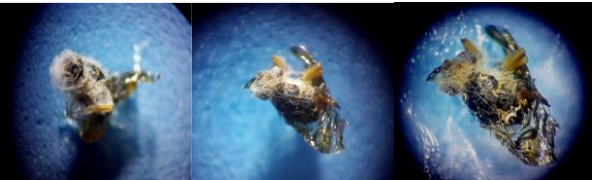
Grafica 1. Numero de moscas recapturadas con presencia de *Beauveria bassiana* por semana

Resultados de dispersión de moscas infectadas con *Beauveria bassiana* Noroccidente 2016

| Radio | Alto Cuzco | Finca Los Rios | Finca San Rafael | Finca Los Mesques | Finca Los Perros | Total |
|--------------|------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|-------|
| 1 km | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 4 |
| 5 km | 1 | 0 | 0 | 4 | 10 | 15 |
| 10 km | 0 | 0 | 0 | 3 | 20 | 23 |
| 15 km | 0 | 0 | 0 | 11 | 1 | 12 |
| Más de 20 km | 0 | 0 | 0 | 0 | 123 | 123 |
| Total | 1 | 1 | 0 | 10 | 176 | 209 |

Tabla 3. Numero de capturas en radiales de 5 km

Los adultos capturados en las trampas han presentado desarrollo micelial (fotografía 3).



Fotografía 3. Adulto de *C. capitata* con micelio de *B. bassiana*

CONCLUSIONES

La distribución espacial de las capturas indica que *Beauveria bassiana* se encuentra infectando a *Ceratitis capitata* y que los difusores diseñados han sido un medio adecuado para su uso como alternativa ante situaciones que impiden el uso de otros medios de supresión y erradicación de la plaga.

Se debe continuar e incrementar la superficie con el uso de esta alternativa.

BIBLIOGRAFIA
 (1) G.P. Kaaya, K.V. Sethu-Reddy, E.D. Kikwaro & D.M. Munyimi (1992). Pathogenicity of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Serratia marcescens* to the banana weevil *Cosmopolites sordidus*. *Journal Biocontrol Science and Technology*, Vol. 3, Issue 2. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09583153209355274> first Online: 20 Sep 2008.
 (2) Bugeme, D.M., Maniania, N.K., Knapp, M. et al. (2008). Effect of temperature on virulence of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates to *Tetranychus evansi*. *Experimental and Applied Acarology* December 2008, Volume 46, Issue 1, pp 275–285 DOI: 10.1007/s10493-008-9379-1 first Online: 22 Jul 2008.
 (3) Alex E. Bustillo, Martha G. Bernal, Pablo Benavides and Bernardo Chaves (1999). Dynamics of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* infecting *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) Populations Emerging from Fallen Coffee Berries. *The Florida Entomologist*. Vol. 82, No. 4 (Dec. 1999), pp. 493–498. Published by: [Florida Entomologist Society](http://www.florida-entomologist.com). DOI: 10.2307/3496468 Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2366668> Page Count: 6.
 (4) W. De La Rosa, F. L. Lopez, P. Liedo (2002). *Beauveria bassiana* as a Pathogen of the Mexican Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Under Laboratory Conditions. DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/0022-0493-95.1.36> 36-43 First published online: 1 February 2002.
 (5) Jesusa Cristomelo Legaspi, T. J. Poprawski, B. C. Legaspi Jr. (2016). Laboratory and Field Evaluation of *Beauveria bassiana* Against Sugarcane Stalkborers (Lepidoptera: Pyralidae) in the Lower Rio Grande Valley of Texas DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/0022-0493-93.1.54> 54-59 First published online: 1 February 2000.
 (6) Villaseñor Cortés, Antonio (2016). Evaluación y transferencia de tecnología de control biológico por *Beauveria bassiana* para el manejo integrado (MIP) de *Ceratitis capitata*. Programa Moscamed. Dirección México.