



**ENSAYO DE EFICACIA DE HONGOS  
ENTOMOPATÓGENOS EN EL CONTROL DEL  
PICUDO DE LA PLATANERA (*Cosmopolites  
sordidus*) EN CONDICIONES DE CAMPO**

Santiago Perera González, Miguel Rodríguez  
Serrano y Ángeles Padilla Cubas

## ENSAYO DE EFICACIA DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EN EL CONTROL DEL PICUDO DE LA PLATANERA (*Cosmopolites sordidus*) EN CONDICIONES DE CAMPO

Perera González, Santiago <sup>(1)</sup>, Rodríguez Serrano, Miguel <sup>(2)</sup> y Padilla Cubas, Ángeles <sup>(3)</sup>

(1) Unidad de Experimentación y Asistencia Técnica Agraria. Cabildo Insular de Tenerife.

(2) Agencia de Extensión Agraria de Valle San Lorenzo. Cabildo Insular de Tenerife.

(3) SAT Guancha Agrícola.

### 1.- RESUMEN

El picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*) es una de las principales plagas de este cultivo en Canarias provocando síntomas consistentes en un debilitamiento general de la planta que afecta gravemente a la producción y al desarrollo de la hierja del año siguiente. El control biológico de esta plaga consiste fundamentalmente en la aplicación de hongos entomopatógenos que actúan parasitando los adultos provocando su muerte. En este ensayo se evaluó la aplicación al suelo en pulverización alrededor de la planta de *Beauveria bassiana* (Naturalis-L) y *Metarhizium anisopliae* (Pup-Stop) con respecto a un tratamiento control. Se realizaron dos aplicaciones con una cadencia de 21 días. Para evaluar las poblaciones de picudos de los tres tratamientos se registraron las capturas de adultos en trampas de feromonas de agregación. Asimismo, se analizaron los picudos de las parcelas tratadas con los hongos para determinar la presencia de parasitismo. Los resultados obtenidos muestran que la aplicación de los hongos aplicados en pulverización no produjo reducción significativa en la población de picudo y que los adultos procedentes de las trampas de las zonas tratadas con los hongos entomopatógenos no mostraron síntomas de parasitismo.

**Palabras clave:** Picudo negro de la platanera, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, control biológico.

### 2.- INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El picudo negro de la platanera *Cosmopolites sordidus* se encuentra presente en las islas de Tenerife, La Gomera y La Palma, pudiéndose considerar como la principal plaga que afecta al cultivo de la platanera en Canarias (Perera *et al.*, 2007). Se trata de un gorgojo de 9-16 mm de longitud cuyas larvas se alimentan de la cabeza o cormo de la planta excavando galerías y destruyendo tejidos y vasos. Esta acción provoca un debilitamiento general de la planta con amarillos foliares, falta de desarrollo y problemas en el llenado de la fruta que pueden afectar gravemente a la producción y al desarrollo de la hierja del año siguiente.



Foto 1.- Adulto del picudo negro de la platanera *Cosmopolites sordidus*.



Foto 2.- Pelado de la periferia del cormo con galerías provocadas por el picudo de la platanera.

En la actualidad, el control de esta plaga se basa principalmente en el empleo de trampas cebadas con feromona de agregación, en el control químico y la solarización en el caso de nuevas plantaciones. El marco legal en España es el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, que traspone a la normativa nacional la Directiva CE 2009/128 del Parlamento Europeo. Este RD tiene por objeto establecer el marco de acción para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios mediante la reducción de los riesgos y los efectos del uso de los productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente, y el fomento de la Gestión Integrada de Plagas (GIP) y de planteamientos o técnicas alternativas, tales como los métodos biológicos, culturales y biotecnológicos. Dentro de los métodos biológicos que pueden ser utilizados en la GIP se incluyen los hongos entomopatógenos, que parasitan y causan la muerte de insectos.

Dentro de los agentes de control biológico se encuentran los nematodos entomopatógenos *Steinernema fetiae*, *S. carpocapsae* y *Heterorhabditis bacteriophora* y los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. Las esporas de los hongos entomopatógenos entran en contacto con la cutícula del insecto, germinando y penetrando en su cavidad interna atacando los tejidos grasos y los órganos, por lo que el insecto deja de alimentarse y muere al cabo de unos días (4-10 días después de la infección). Su eficacia en condiciones de campo depende de varios factores, tales como: patogenicidad de la cepa, sustrato, conservación y aplicación del producto, estado de desarrollo del insecto, temperatura, humedad y radiación solar.



Foto 3.- Picudo parasitado por *Beauveria bassiana*. A. Padilla.

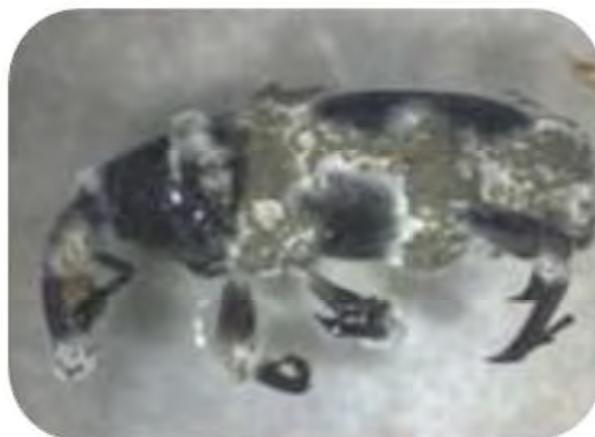


Foto 4.- Picudo parasitado por *Metarhizium anisopliae*. A. Padilla.

En cuanto a estos dos hongos entomopatógenos, varios autores han evaluado su acción en el control del picudo negro de la platanera, obteniendo resultados variables en países como Costa Rica, Venezuela, Francia, Colombia, Uganda, Cuba y España (Batista Filho *et al.*, 1987; Castiñeiras *et al.*, 1990; Castrillón *et al.*, 2002; Kaaya *et al.*, 1993; Molina *et al.*, 2007; Piedra-Buena *et al.*, 2017;; Rojas y Gotilla, 1992; Sirjusingh *et al.*, 1992; Tinzaara *et al.*, 2007). En Canarias y en 2017, Piedra-Buena *et al.* estudiaron en condiciones de laboratorio, el efecto de la aplicación de diferentes productos comerciales con el hongo entomopatógeno *B. bassiana* sobre el picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*). Uno de los mayores porcentajes de mortalidad lo mostró Naturalis OD con un 55% de mortalidad. Asimismo y también en Canarias, Molina *et al.*, en 2007, estudiaron en condiciones de semicampo el efecto de una cepa autóctona de *Steinernema* sp. y otra también autóctona de *Metarhizium anisopliae* además de un producto comercial de *B. bassiana* (Botanigard) y Nema-cur 10G. De los tratamientos biológicos y a los 77 días de la aplicación, *Steinernema* sp. produjo una reducción en el porcentaje del coeficiente de infestación en la periferia del corno de un 46,5% con respecto al control seguido de *Beauveria* con un 22% de reducción y de *Metarhizium* con un 17%.

Existen distintos métodos de aplicación de este hongo, el principal es la utilización de las trampas de pseudotallo como fuente de dispersión de las conidias del hongo, bien pulverizando directamente sobre la parte inferior de la trampa o bien empleando un sustrato como el arroz precocinado que

mantiene viables las conidias durante más tiempo (Nankinga y Ogenga-Latigo, 1996; Castrillón *et al.*, 2002). La pulverización a la base de pseudotallo y al suelo alrededor de la planta, así como a los restos vegetales que se encuentran en el suelo sería otra manera de difundir el hongo en el hábitat de este insecto.

El uso de las feromonas como atrayentes para la difusión de *B. bassiana* ha sido estudiado con éxito en varios coleópteros plaga (Klein and Lacey, 1999; Yasuda, 1999; Dowd y Vega, 2003; Kreutz *et al.*, 2004). Tinzaara *et al.* (2007) evaluó la utilización de las trampas de feromona de agregación del picudo negro para la transmisión horizontal de *B. bassiana* obteniendo los mejores resultados cuando *B. bassiana* se colocaba alrededor de la trampa y en las cuatro plantas más cercanas a dicha trampa. En la evaluación de los distintos métodos de aplicación de un formulado de *B. bassiana* para el control de picudo de la platanera en Tenerife se concluyó que de los métodos evaluados, el tratamiento mediante pulverización dirigida al suelo obtuvo capturas menores que el tratamiento control sin diferencias significativas para todas las evaluaciones realizadas después de la aplicación (Perera *et al.*, 2011).

Por todo lo expuesto, es por lo que se considera de interés la realización de este trabajo cuyo objetivo se expone seguidamente.

### 3.- OBJETIVO

Evaluar la eficacia de la aplicación en pulverización al suelo de dos hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*) en el control del picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*) en condiciones de campo.

### 4.- MATERIAL Y MÉTODOS

#### 4.1.-Localización del ensayo

La finca está situada en el término municipal de Arona (Las Galletas) en el Sur de Tenerife. Se trata de un invernadero de malla con sistema de riego por goteo, variedad Gruesa Palmera, marco de plantación de 1,40 m x 5 m. y certificada en agricultura ecológica (figura 1).



Figura 1.- Vista aérea de la parcela del ensayo.

#### 4.2.- Diseño del ensayo, tratamientos y modo de aplicación

El diseño utilizado fue en bloques completos al azar con 3 tratamientos (2 productos y 1 testigo) y 4 repeticiones. El gradiente de variación tomado para los bloques fue la población de picudo capturado en las trampas en cada parcela experimental antes de la aplicación del primer tratamiento.



Los productos comerciales empleados fueron Naturalis-L® WP y Pup-Stop®. El primero de ellos es un dispersión oleosa con una composición de *Beauveria bassiana* cepa ATCC 74040 2,3% ( $2,3 \times 10^7$  conidias/ml), registrado como producto fitosanitario con usos autorizados en varias hortícolas, frutales y vid sobre pulgones, mosca blanca, trips, araña roja, mosca de la fruta, mosca de la cereza, psila, mosca del olivo y gusanos de alambre con plazo de seguridad no procede. En cuanto a productos con *Metarhizium anisopliae* no existe en la actualidad ningún producto con registro fitosanitario que contenga este hongo, por lo que se ha empleado un producto registrado como fertilizante, Pup-Stop, en cuya composición se incluye un 2% de dicho hongo entomopatógeno. En la tabla 1 se detallan las características de los tres tratamientos evaluados.

Foto 5.- Envases de los productos comerciales evaluados.

Tabla 1.- Características de los tres tratamientos evaluados.

Nombre Comercial	Sustancia activa	Dosis (etiqueta)	Dosis (ensayo)	Empresa	Observaciones
Naturalis-L	<i>Beauveria bassiana</i> 2,3%	3-5 l/ha	4 l/ha	Bio-Agrichem	Registro fitosanitario n° 20111
Pup-Stop	<i>Cinc</i> (Zn) 3,5%, <i>Hierro</i> (Fe) 1,7%, <i>cobre</i> (Cu) 0,35%, <i>Metarhizium anisopliae</i> 2%	2-3 kg/ha	2,5 kg/ha	Biagro	Abono CE
Testigo					

La parcela total mide aproximadamente 9460 m<sup>2</sup>, divididas en 12 parcelas experimentales de aproximadamente 600 m<sup>2</sup> (media de 95 plantas). De estos 600 m<sup>2</sup> se evaluó la zona central con una superficie de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> constituida por 42 plantas y donde se situaron cuatro trampas con feromonas de agregación del picudo para la evaluación de las poblaciones (figura 2).

La colocación de trampas con feromonas se realizó el 24 de febrero de 2017 con una densidad de 10 \* 10 m (foto 8 y 9) y se tomaron registros de capturas antes de la aplicación para establecer los bloques de los tratamientos en base al nivel de infestación. La trampa empleada fue la de tipo pitfall cebada con la feromona de agregación de la marca Cosmolure con una persistencia de 90 días.

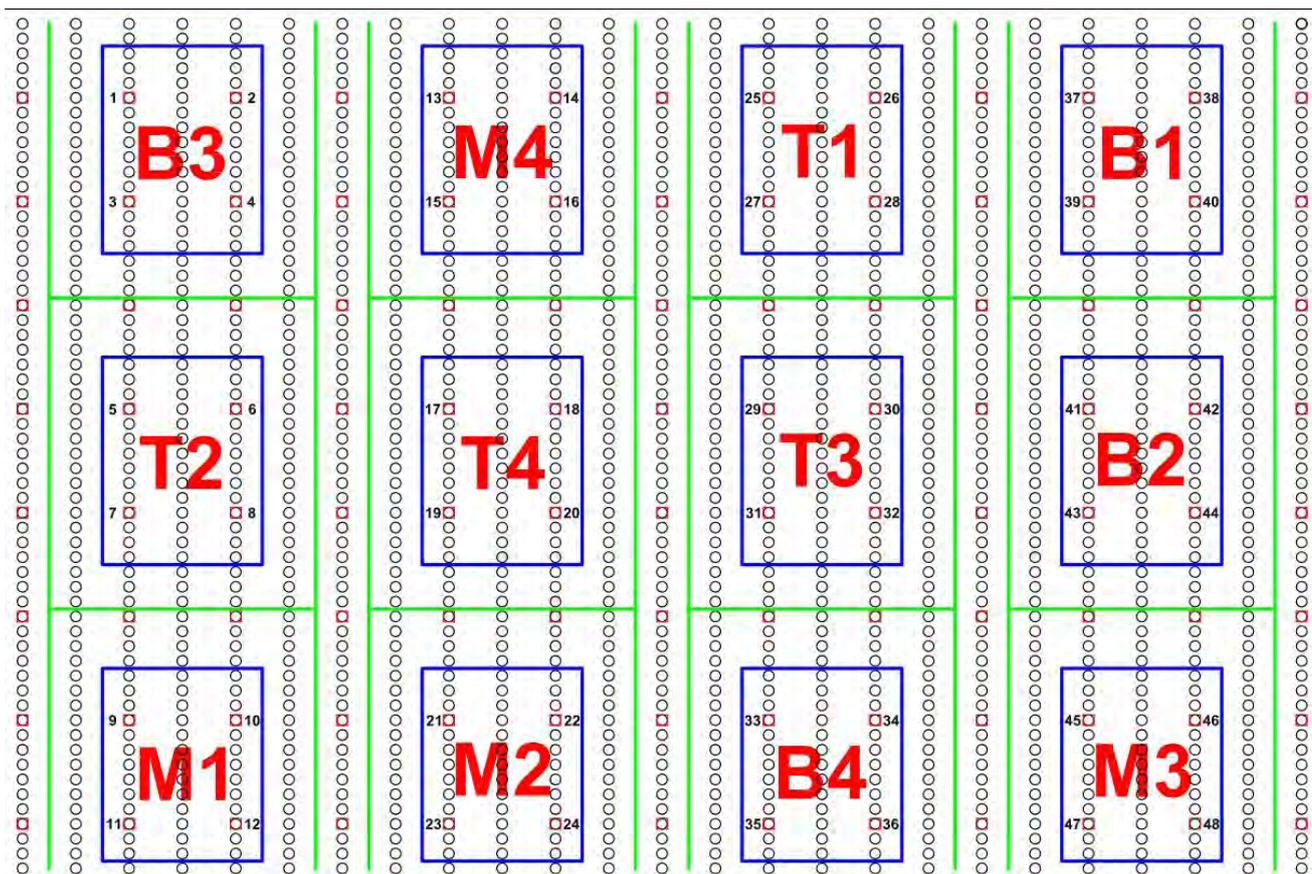


Figura 2.- Croquis de la parcela con los cuatro bloques y tratamientos y localización de las trampas con feromonas.

Se realizaron dos aplicaciones separadas unos 21 días (3 semanas), antes de la aplicación se retiraron los restos vegetales de alrededor de la planta para favorecer que el producto quedara en contacto con el suelo. La aplicación fue dirigida al suelo alrededor de la planta en un radio de 30-40 cm y también a la base de la planta (cabeza). El gasto de caldo por planta fue de aproximadamente 300 cc. aplicado a una presión de 10 atmósfera. Las aplicaciones se realizaron el 06 y el 27 de abril de 2017 (foto 6 y 7). En el anexo I se detallan las condiciones climáticas en el momento de realizar las aplicaciones de los tratamientos.



Foto 6.- Aplicación dirigida a la base de la planta.



Foto 7.- Zona de aplicación después del tratamiento.



Foto 8.- Trampas con feromona para seguimiento de la población.



Foto 9.- Trampas con feromona marcada para su identificación.

### 4.3.- Parámetros evaluados

#### 4.3.1.- Registros de la población de picudos

Se registró el número de picudos por trampa (4 por parcela experimental) cada 14 días durante los 9 meses posteriores a la segunda aplicación.

#### 4.3.2.- Determinación de la presencia de picudos afectados por hongos entomopatógenos

Se procedió a evaluar la presencia o ausencia de hongos entomopatógenos en los insectos capturados en trampa por parcela experimental, antes de la aplicación de los tratamientos con el fin de determinar el posible parasitismo natural y a los 8, 21 y 44 días después de la segunda aplicación.

Las capturas de cada trampa se introdujeron en un envase plástico con tapa aireada y papel de filtro humedecido para su transporte al laboratorio (foto 10 y 11).



Foto 10.- Envases plásticos aireados con los picudos por trampa.



Foto 11.- Picudos sobre papel de filtro humedecido procedentes de una trampa.

Ensayo de eficacia de hongos entomopatógenos en el control del picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*) en condiciones de campo

Al día siguiente de la recogida en campo se tomaron al azar, y como máximo, 20 picudos de cada trampa y se realizaron dos pases por agua destilada para eliminar los posibles restos sobre los insectos. Seguidamente se realizó un pase por hipoclorito sódico al 1% durante 1 minuto seguido de dos pases con agua destilada de aproximadamente 1 minuto cada uno. Se colocaron los 20 picudos sobre papel de filtro para eliminar el exceso de agua y luego se depositaron en placas de Petri de 140 mm de diámetro con papel de filtro humedecido y se sellaron con film (foto 12 y 13). Se introdujeron en estufa a 25°C (foto 14). A los 14 días se revisaron cada una de las placas para determinar la presencia de picudos parasitados por los hongos aplicados en campo (foto 15).



Foto 12.- Lavados de los picudos con lejía y agua destilada.



Foto 13.- Picudos en placa preparados para introducir en estufa a 25°C.



Foto 14.- Placas introducidas en estufa a 25°C.



Foto 15.- Aspecto de una de las placas tras 14 días a 25°C.

**5.- RESULTADOS**

**5.1.- Registros de la población de picudos**

En la tabla 3 se expone los resultados estadísticos de las capturas medias por trampa y cada 14 días y por tratamiento a los 3, 6 y 9 meses tras la segunda aplicación. Se observa que no existen diferencias significativas entre las capturas en ninguno de los tres tiempos estudiados.

Tabla 2- Resultado estadístico de las capturas medias por trampa y cada 14 días y por tratamiento a los 3, 6 y 9 meses tras la segunda aplicación.

	A los 3 meses	A los 6 meses	A los 9 meses
Naturalis ( <i>B. bassiana</i> )	26,4	30,0	30,5
Pup Stop ( <i>M. anisopliae</i> )	24,1	27,0	26,2
Testigo	23,3	25,8	26,0
CV (%)	19,6	27,4	18,1
p	0,6552ns	0,7346ns	0,4108ns

La evolución de las capturas para los tres tratamientos durante el periodo de seguimiento del ensayo se expone en la figura 3 donde se observa que la tendencia es similar en los tres tratamientos.

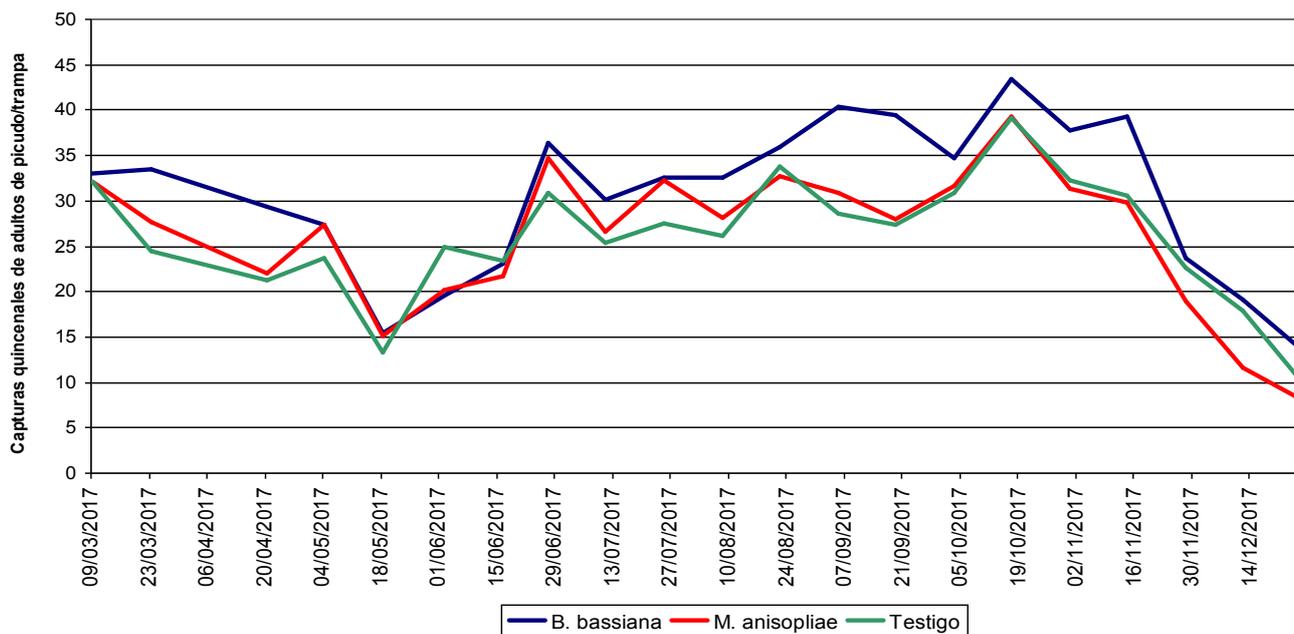


Figura 3.- Evolución de la capturas cada 14 días por trampa y tratamiento durante el periodo de seguimiento del ensayo.

**5.2.- Determinación de la presencia de picudos afectados por hongos entomopatógenos**

En ninguna de las tres evaluaciones realizadas, antes de la aplicación y a los 8, 21 y 44 días de la segunda aplicación, se observaron picudos con síntomas de parasitismo correspondientes a los hongos entomopatógenos aplicados.

## 6.- CONCLUSIONES

- La aplicación de dos tratamientos en pulverización al suelo de *Beauveria bassiana* (Naturalis-L) y *Metarhizium anisopliae* (Pup-Stop) no produjeron reducción en la población de picudo de la platanera.
- El análisis de los insectos de las trampas de las parcelas tratadas con *Beauveria bassiana* (Naturalis-L) y *Metarhizium anisopliae* (Pup-Stop) no muestran síntomas de parasitismo producidos por los hongos aplicados.
- El empleo de otros métodos de aplicación de estos hongos entomopatógenos como la utilización de trampas de feromonas de agregación como fuente de dispersión y el uso de un sustrato como el arroz que mantengan viables las conidias del hongo durante más tiempo podría ser una forma más adecuada y eficaz en la aplicación de estos hongos.

## 7.- AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos agradecer a Herederos de Francisco Ortega S.L. por permitimos realizar este ensayo en su finca y a Alberto Beautell González de Chaves, M<sup>a</sup> Adoración Chávez Vargas, José Yeray Borges Darias y Aquilina María Linares Quintero por su inestimable ayuda y colaboración en la ejecución de este trabajo.

## 8.- BIBLIOGRAFÍA

Batistas Filho, A., Paiva L.M., Myazaki, Y., Bastos B.C., Oliveira, D. 1987. Control biológico do moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germar 1824) pelo uso de fungos entomopatógenos no laboratorio. Biologico (Brasil) 53 (1/6): 1-6.

Brenes, S., Carballo V.M. 1994. Evaluación de *Beauveria bassiana* (Bals) para el control biológico del picudo del plátano *Cosmopolites sordidus* (Germar). Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 31: 17-21.

Castrillón, C., Botero, M.J., Urrea, C.F., Cardona, J.E., Zuluaga, L.E., Morales, H., Alzate, G. 2002. Potencial del hongo nativo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, como un componente de manejo integrado del Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en Colombia. En: Acobat. Memorias XV reunión. Realizada en Cartagena de Indias, Colombia, 27 de octubre al 02 de noviembre 2002. p. 278-283.

Castiñeiras, A., López, M., Calderón, A., Cabrera, T., Luján, M. 1990. Virulencia de 17 aislamientos de *Beauveria bassiana* y 11 de *Metarhizium anisopliae* sobre adultos de *Cosmopolites sordidus*. Ciencias y Técnicas en la Agricultura (Cuba) 13(3): 45-51.

Dowd, P.F., Vega, F.E. 2003. Autodissemination of *Beauveria bassiana* by sap beetles (Coleoptera: Nitidulidae) to overwintering sites. Biocontrol Science and Technology 13, pp 65-75.

Godonou, I., Green, K. R., Oduro, K.A., Lomer, C.J., Afreh-Nuamah, K. 2000. Field evaluation of selected formulations of *Beauveria bassiana* for the management of the banana weevil (*Cosmopolites sordidus*) on plantain (*Musa* spp., AAB group). Biocontrol Science and Technology. 10 (6) p. 779-788.

González de Chaves Martín, L.M. 2008. Seguimiento de la población de picudo de la platanera en diferentes fincas de la isla de Tenerife. Trabajo fin de carrera. Centro Superior de Ciencias Agrarias. Universidad de La Laguna.

- Kaaya, G.P., Seshu-Reddy, K.V., Kokwaro, E.D., Munyinyi, D.M. 1993. Pathogenicity of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Serratia marcescens* to the banana weevil *Cosmopolites sordidus*. *Biocontrol Science and Technology*. 3:2. 177-187.
- Klein, M.G., Lacey, L.A. 1999. An attractant trap for auto-dissemination of entomopathogenic fungi into populations of the Japanese beetle *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabeidae). *Biocontrol Science and Technology* 9, p 151-158.
- Kreutz, J., Zimmermann, G. Vaupel, O. 2004. Horizontal transmission of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* among the spruce bark beetles, *Ips typographus* ( Col. Scolytidae) in the laboratory and under field conditions. *Biocontrol Science and Technology* 14, p 837-848.
- Martínez Santiago, M. 2007. Dinámica poblacional de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Dryophthoridae), en la isla de Tenerife. Trabajo fin de carrera. Centro Superior de Ciencias Agrarias. Universidad de La Laguna.
- Molina, D.M., Carnero, A., Padilla, A., Fariña, J. 2007. Ensayo de semicampo con diferentes organismos entomopatógenos para el control de picudo de la platanera. Trabajo Fin de Carrera. Universidad de La Laguna.
- Nankinga, C.M., Ogenga-Latigo, M.W. 1996. Effect of method of application on the effectiveness of *Beauveria bassiana* against the banana weevil, *Cosmopolites sordidus*. *Afr. J. Plant Prot.* 6, p 12-21.
- Ogenga, M.W., Masanza, M. 1996. Comparative control of the banana weevil, *Cosmopolites sordidus*, by the fungal pathogen, *Beauveria bassiana*, and some insecticides when use in combination with pseudostem trapping. *African Crop Science Journal*. 4 (4) p. 483-489.
- Padilla, M.A. 2003. Aislamiento de organismos entomopatógenos (hongos y nematodos) y su aplicación para el control biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). Tesis doctoral. Universidad de La Laguna. 283 pp.
- Perera, S., Molina, M.J. 2007. Plagas y enfermedades en el cultivo ecológico de la platanera. En: El cultivo ecológico de la platanera en Canarias. Nogueroles, C.; Líbano, J. Gabinete de Proyectos Agroecológicos S.L. 171 p.
- Perera, S., Encinoso, T., Carnero, A. Padilla, M.A. 2011. Evaluación de distintos métodos de aplicación de un formulado de *B. bassiana* para el control de picudo de la platanera *Cosmopolites sordidus* en Tenerife (Islas Canarias). [http://www.agrocabildo.org/publicaciones\\_detalle.asp?id=384](http://www.agrocabildo.org/publicaciones_detalle.asp?id=384)
- Piedra-Buena Díaz, A., Perera González, S., Ramos Cordero, C. 2017. Evaluación de productos comerciales con *Beauveria bassiana* para el control del picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*) en condiciones de laboratorio. [http://www.agrocabildo.org/publicaciones\\_detalle.asp?id=617](http://www.agrocabildo.org/publicaciones_detalle.asp?id=617)
- Ríos, J.C., Soto, A., Castrillón, C. Evaluación de *Beauveria bassiana* (bals.) wuill. en formulación comercial y artesanal para el manejo del Picudo negro (*Cosmopolites sordidus* German) en plátano. En: Acobat. Memorias XV reunión. Realizada en Cartagena de Indias, Colombia, 27 de octubre al 02 de noviembre 2002. p. 284-289.
- Rivas, G., Rosales, F. (eds.) 2004. Manejo convencional y alternativo de la sigatoka negra, nematodos y otras plagas asociadas al cultivo de Musáceas en los trópicos. Actas del Taller "Manejo convencional y alternativo de la sigatoka negra, nematodos y otras plagas asociadas al cultivo de Musáceas en los trópicos", celebrado en Guayaquil, Ecuador. 11-13 de agosto, 2003. INIBAP. Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano, Montpellier, Francia.

Rojas, T., Gotilla, W. 1992. Detección en Venezuela de hongos entomopatógenos atacando a *Cosmopolites sordidus* Germar y *Methamasius hempterus* L. (Coleoptera: Curculionidae. Bol. Entomol. Venez. 13(2): 123-140.

Sirjusingh, C., Kermarrec, A., Mauleon, H., Lavis, C., Etienne, J. 1992. Biological control of weevils and whitegrubs on bananas and sugarcane in the Caribbean. Florida Entomologist 75(4): 548-562.

Soto, G.A.; Castrillón, A.C. 2003. Patogenicidad de diferentes aislamientos de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. para el manejo de picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) en plátano. Boletín Fitotecnia, nº 77. Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fitotecnia. Resumen de investigación. 2p.

Tinzaara, W., Gold, C.S., Dicke, M., Huis, A. van, Nankinga, C.M., Kagezi, G.H., Ragama, P.E. 2007. The use of aggregation pheromone to enhance dissemination of *Beauveria bassiana* for the control of the banana weevil in Uganda. Biocontrol Science and Technology. Volumen 17 (1-2) p. 111-124.

Yasuda, K. 1999. Autoinfection system for the sweet potato weevil, *Cylas formicarius* (Fabricus) (Coleoptera: Curculionidae) with entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* using a modified sex pheromone trap in the field. Applied Entomology and Zoology 34, p. 501-505.

## ANEXO I

Tabla 3.- Condiciones meteorológicas en el momento de la aplicación del primer tratamiento.

Tratamiento	Número de bloque	Hora de inicio	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
Naturalis-L ( <i>Beauveria bassiana</i> )	2	9:30	19,2	71	0
	1	9:50	20,9	68	0
	4	10:25	22,8	59,5	0
	3	10:55	23,4	57,21	0
Pup-Stop ( <i>Metarhizium anisopliae</i> )	3	11:50	25,9	50,5	0
	4	12:05	24,5	53,9	0
	2	12:45	26,2	51,1	0
	1	13:10	26,8	48,8	0

Tabla 4.- Condiciones meteorológicas en el momento de la aplicación del segundo tratamiento.

Tratamiento	Número de bloque	Hora de inicio	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
Naturalis-L ( <i>Beauveria bassiana</i> )	2	9:54	21,7	70	0
	1	10:14	22,1	68,4	0
	4	10:36	21,9	69,6	0
	3	10:55	22,8	64,6	0
Pup-Stop ( <i>Metarhizium anisopliae</i> )	3	12:02	24,5	55,1	0
	2	12:20	23,8	49,3	0
	4	12:36	22,8	55,2	0
	1	13:00	22,8	60,5	0,1

## Agencias de Extensión Agraria y Desarrollo Rural

Oficina	Dirección	Teléfono	e-mail
Ud. Central S/C de Tenerife	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8.	922 239 275	<a href="mailto:servicioagr@tenerife.es">servicioagr@tenerife.es</a>
La Laguna	Plaza del Adelantado, 11 Ed. Apartamentos Nivaria	922 257 153	<a href="mailto:aeall@tenerife.es">aeall@tenerife.es</a>
Tejina	C/ Palermo, 2.	922 546 311	<a href="mailto:aeate@tenerife.es">aeate@tenerife.es</a>
Tacoronte	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	922 573 310	<a href="mailto:aeata@tenerife.es">aeata@tenerife.es</a>
La Orotava	Plaza de la Constitución, 4.	922 440 009	<a href="mailto:aealao@tenerife.es">aealao@tenerife.es</a>
Icod de los Vinos	C/ Key Muñoz, 5	922 815 700	<a href="mailto:aeaicod@tenerife.es">aeaicod@tenerife.es</a>
Buenavista del Norte	C/ El Horno, 1.	922 129 000	<a href="mailto:aeabu@tenerife.es">aeabu@tenerife.es</a>
Guía de Isora	Avda. de la Constitución s/n.	922 850 877	<a href="mailto:aeagi@tenerife.es">aeagi@tenerife.es</a>
Valle San Lorenzo	Ctra. General, 122.	922 767 001	<a href="mailto:aeavsl@tenerife.es">aeavsl@tenerife.es</a>
Granadilla de Abona	San Antonio, 13.	922 774 400	<a href="mailto:aeagr@tenerife.es">aeagr@tenerife.es</a>
Arico	C/ Benítez de Lugo, 1.	922 161 390	<a href="mailto:aeaar@tenerife.es">aeaar@tenerife.es</a>
Fasnia	Ctra. Los Roques, 21.	922 530 058	<a href="mailto:aeaf@tenerife.es">aeaf@tenerife.es</a>
Güímar	Plaza del Ayuntamiento, 8.	922 514 500	<a href="mailto:aeaguimar@tenerife.es">aeaguimar@tenerife.es</a>
C.C.B.A.T.	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	922 573 110	<a href="mailto:ccbiodiversidad@tenerife.es">ccbiodiversidad@tenerife.es</a>

Síguenos en:

[www.agrocabildo.com](http://www.agrocabildo.com)

