

CP-15

ESTUDIO PARA DETERMINAR EL RADIO EFECTIVO DE ALCANCE DEL CONJUNTO TRAMPA MÁS FEROMONA SOBRE *COSMOPOLITES SORDIDUS* (G.) EN CANARIAS Y AZORES.

Martín Toledo, T.¹; Zorman, M.²; Pimentel, R.³; Macedo, N.³; Prendes Ayala, C.¹; Lopes, D. J. Horta³; Cabrera, R.¹

¹Fitopatología, Dpto. biología vegetal, Facultad de biología, Universidad de La Laguna, Avda. Astrofísico Francisco Sanchez s.n. 38206 La Laguna, Tenerife, Canarias, España

²University of Agriculture, Vrbanška 30, 2000 Maribor, Slovenia

³Universidade dos Açores, Centro de Biotecnologia dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Secção de Protecção de Plantas, 9701-851 Terra chã, e-mail: dlopes@uac.pt

Resumo

Cosmopolites sordidus (G.), picudo negro de la platanera, es el principal problema fitopatológico de la platanera a nivel mundial. En lo que se refiere a las técnicas de lucha contra este insecto, el uso de trampas de feromona se presenta como una forma eficaz, sencilla y complementaria de control, pero se ha observado que las recomendaciones sobre la distribución de las trampas en la bibliografía consultada no se corresponden con la realidad.

En Tenerife (Canarias) se usó el conjunto trampa "Cosmotrak" con sobre de feromona de agregación "Cosmolure +1", que es el más usado en la región, en distintas situaciones: huerto sin cultivar y huerto cultivado de platanera donde hay interferencias con respecto a la acción de feromona por las propias labores del cultivo así como por la actividad atrayente de los restos en proceso de putrefacción. En Terceira (Azores) se usó el conjunto trampa "Cosmotrak" con difusor de feromona a base de sordidine "Calliope", que es el que se ha mostrado más efectivo en la región, en las mismas dos situaciones anteriores.

Se separaron lotes del insecto. A todos los individuos de un mismo lote se les marcaron los élitros de diferentes colores. En los huertos se colocó la trampa en posición central y a partir de ella se marcaron distancias de 2, 4, 6, 8 y 10 m. en cada distancia se liberaron adultos marcados con diferentes colores. Periódicamente se contaron los adultos capturados.

Los resultados obtenidos indican que, en las condiciones del estudio, el porcentaje de adultos liberados a mas de 6 m, que se capturan en la trampa es muy bajo, lo que sugiere que para un trapeo masivo eficaz de este insecto la separación entre trampas no debe ser superior a los 12 m.

Este trabajo ha sido financiado por INTERFRUTA II - INTERREGIIB, y por la Asociación de Productores de Plátanos de Canarias (ASPROCAN)

Introducción

El principal problema fitopatológico de la platanera a nivel mundial en la actualidad es el picudo negro del plátano, *Cosmopolites sordidus* (Germar). Ataca única y exclusivamente a las musáceas, no se les conoce otro tipo de hospedero (Treverrow, 2003). Evolucionó de Asia, es nativo de Malasia e Indonesia, y se ha propagado a todas las regiones productoras en trópicos y subtrópicos (dispersión pantropical) al ser trasladado junto con rizomas y retoños para plantación (Gold y Messiaen, 2000).

Lo más significativo de su ciclo biológico es que presenta varias generaciones al año, tarda unos 50 días en llegar a fase adulta desde la puesta de huevos y su fecundidad es baja, una hembra pone 1 huevo/semana en sus aproximadamente 24 semanas de vida (Gómez Clemente, 1947; Silva Oblea, 1989 y De Liñán, 1998).

Representa un auténtico problema en el cultivo de platanera, ya que las larvas abren galerías en el pseudotallo, afectando al movimiento de agua y nutrientes, lo que implica amarilleo de las hojas, una disminución del tamaño de la fruta, retraso en la maduración, y acorta la vida de la plantación, (Rukazambuga et al., 1998; Gold et al., 2004a). Al verse debilitado el cormo es normal que una vez emerge el racimo origine el volcamiento de la planta adulta por el propio peso de éste si no se apuntala correctamente. Además los túneles producidos en el rizoma, permiten la entrada de microorganismos como *Ralstonia solanacearum* (Smith) y *Fusarium oxysporum* (Schlecht) que causan pudriciones, acelerando la destrucción de la planta (Bricceño y Ramírez, 2000).

No hay estudios publicados sobre las pérdidas reales que ocasiona esta plaga en Canarias ni Azores, pero en algunas fincas se ha tenido que replantar completamente el cultivo y en otras se tienen pérdidas importantes, tanto por la merma de la producción como por los costes para su control (Cabrera et al., 2007).

Las características biológicas y morfológicas del insecto han favorecido la ausencia de parasitoides: larvas y huevos dentro del pseudotallo, donde son difícilmente accesibles, y adultos con hábitos nocturnos y tegumento grueso (Goitia y Cerda, 1998). Además controlar este insecto químicamente es difícil, ya que pasa la mayor parte de su vida en los bulbos del banano o en los residuos de cosechas (Jiménez, 1990). Por todo ello, el uso de trampas de feromona se presenta como una forma eficaz, sencilla y complementaria de control.

El número de trampas que se suele recomendar por los fabricantes es de 8 a 16 por hectárea, es decir, unos 35 m² por trampa. Esto supone colocarlas trampas con una separación mínima de 20 m. entre ellas. Los resultados del presente trabajo, en las condiciones de Tenerife y Terceira, indican que dicha distancia debe ser acortada para obtener un control eficaz.

Materiales y Métodos

Tenerife (Canarias)

Para los ensayos se usó el conjunto trampa “Cosmotrack” con sobre de feromona “Cosmolure +1” que es el más usado en la región, en distintas situaciones: huerto sin cultivar y huerto cultivado de platanera donde hay interferencias con respecto a la acción de la feromona por las propias labores del cultivo así como por la actividad atrayente de los restos en proceso de putrefacción.

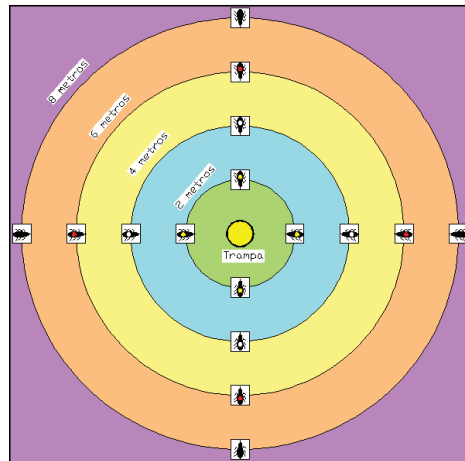


Figura 1.- Liberación de insectos en Tenerife.

Huerto sin cultivar

Se utilizó el huerto de la U.D.I. de Fitopatología de la Universidad de La Laguna, que se encuentra en barbecho y del que se utilizaron 17 x 16 m. Una vez retirada la maleza de mayor tamaño, se colocó la trampa en posición central. Se capturaron individuos de una plantación de platanera gravemente atacada y se transportaron al laboratorio donde se separaron lotes de 20 insectos. A todos los individuos de un mismo lote se les marcaron los élitros del mismo color y a cada lote se le asignó un color diferente. Luego se procedió a la suelta de los insectos sobre el terreno, asociando un color a las distintas distancias (Ver Figura 1). En cada una de las cuadrículas de la figura se sueltan 5 picudos en 4 direcciones distintas, soltándose así 20 por cada distancia. Las distancias fueron a los 2, 4, 6 y 8 m.

Se empezó a contabilizar las capturas al día siguiente de la suelta, haciéndose revisiones periódicas durante la duración del ensayo.

Huerto cultivado de platanera

La finca utilizada para el ensayo se encuentra localizada en el Término Municipal de San Juan de la Rambla (Tenerife). Se trata de una finca irregular, al aire libre y el sistema de riego es por inundación. La variedad cultivada es pequeña enana y la dirección predominante del viento es N-O. El procedimiento es similar al anterior, salvo que en este caso los picudos se capturan directamente en la finca y una vez marcados se soltaron a 4, 8 y 12 m. de la trampa, y al igual que en el ensayo anterior, cada lote estaba formado por un total de 20 picudos.

Se hicieron 3 revisiones de las capturas cada 20 días durante la duración del ensayo, es decir, 60 días que es el tiempo que mantiene su acción el sobre de feromona, aunque esto depende mucho de las condiciones climatológicas.

Terceira (Azores)

En este caso se usó el conjunto trampa "Cosmotrak" con difusor de feromona a base de sordidine "Callope", que es el que se ha mostrado más efectivo en la región (Figueiredo et al., 2005) en las mismas dos situaciones anteriores. Los adultos para los ensayos fueron capturados en cultivos de plataneras usando trozos de pseudotallo y feromonas de agregación. Los ejemplares capturados se separaron en laboratorio en 5 lotes. Cada lote fue marcado con un color correspondiente a las 5 distancias de liberación.

Para comprobar la eficacia en de las trampas de feromonas se realizaron ensayos en huertos sin plataneras y en huertos con plataneras. En ambos casos el número de insectos marcados liberados y las distancias de liberación fue similar.

Huerto sin platanera

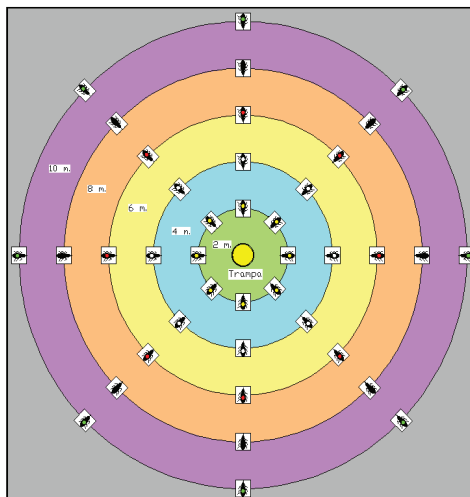


Figura 2.- Liberación de insectos en Terceira.

Usamos huertos de pastos en los que la altura de la hierba no superaba los 10 cm. de altura. La parcela experimental tiene unas dimensiones de 50mx30m, situada en Porto Judeu (Terceira) y rodeada por un muro de piedra de 1 m. de altura. En el centro de la parcela se situó una trampa Cosmotrak con Sordidine y se marcaron líneas siguiendo las 8 direcciones cardinales principales. Sobre dichas líneas se localizaron los puntos de liberación de adultos cada 2 m. hasta alcanzar una distancia de 10 m. a partir del punto central. Adultos marcados con diferentes colores fueron liberados en número variable dependiendo de la distancia a la trampa (2m=24 adultos, 4m=40 adultos, 6m=64 adultos, 8m=80 adultos, 10m=96 adultos) divididos entre las 8 posiciones cardinales de cada círculo (Ver Figura 2). El recuento de adultos capturados fue realizado diariamente en los 3 primeros días y luego semanalmente.

Huerto cultivado de platanera

Usamos plantaciones de plataneras *Musa* (AAA group) 'Dwarf Cavendish' cv.'Ricasa[®], con una densidad de 3600 plantas por hectarea. La mayoría de las plantas se encontraban en floración en su segundo ciclo. La parcela experimental tiene 30mx50m y esta situada en la misma zona de Porto Judeu. El método de liberación de los adultos marcados y el recuento posterior fue realizado de la misma forma descrita para el huerto sin platanera.

Materiales y métodos

Tenerife (Canarias)

Huerto sin cultivar

Como puede observarse en la tabla y los gráficos de resultados a partir de los 6 m. de distancia, el porcentaje de capturas disminuye significativamente.

Tabla 1.- Capturas en huerto sin cultivar. Valores en porcentajes totales.

DISTANCIA	COLOR	% DE CAPTURAS
2 metros	Amarillos	80 %
4 metros	Blancos	70 %
6 metros	Rojos	60 %
8 metros	Verdes	20 %

NOTA. No se hicieron lecturas entre los días 30 y 40 del ensayo.

Gráfico 1.- Capturas en huerto sin cultivar. Valores absolutos de individuos a 2 metros. No se hicieron lecturas entre los días 30 y 40 del ensayo.

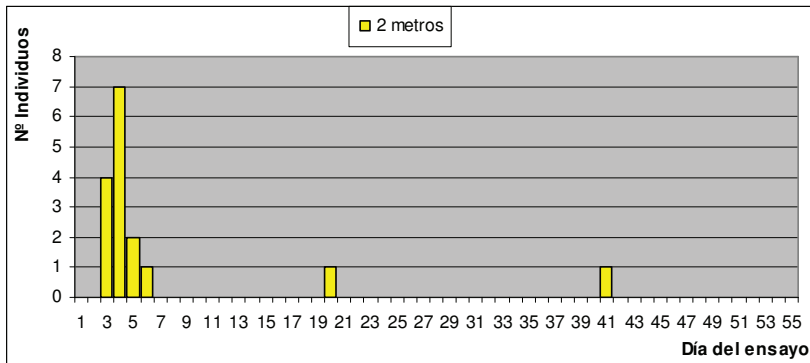


Gráfico 2.- Capturas en huerto sin cultivar. Valores absolutos de individuos a 4 metros. No se hicieron lecturas entre los días 30 y 40 del ensayo.

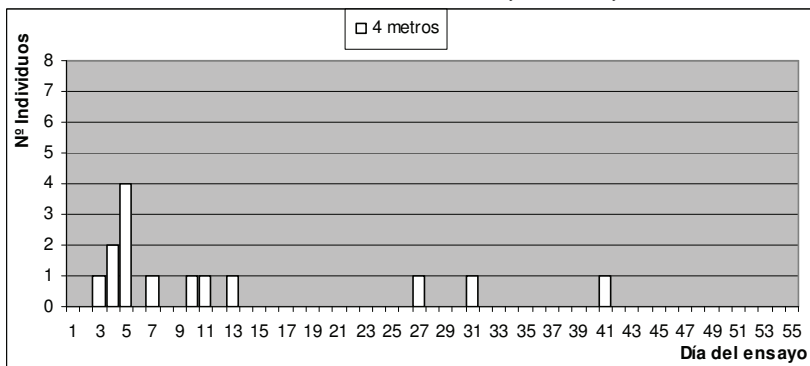


Gráfico 3.- Capturas en huerto sin cultivar. Valores absolutos de individuos a 6 metros. No se hicieron lecturas entre los días 30 y 40 del ensayo.

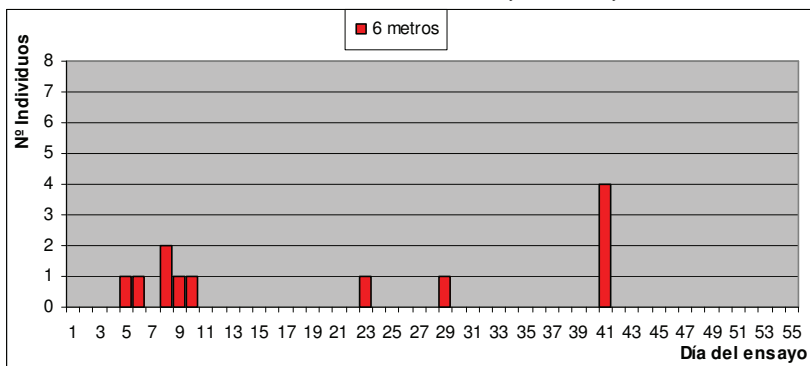


Gráfico 4.- Capturas en huerto sin cultivar. Valores absolutos de individuos a 8 metros. Este gráfico resulta de la media de dos repeticiones no simultáneas para la distancia.

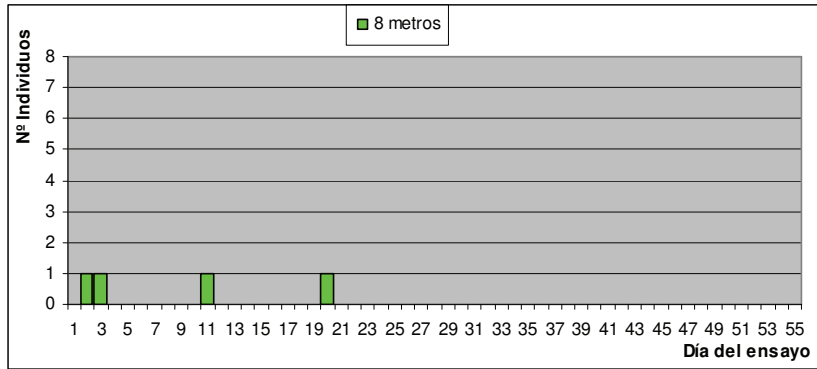
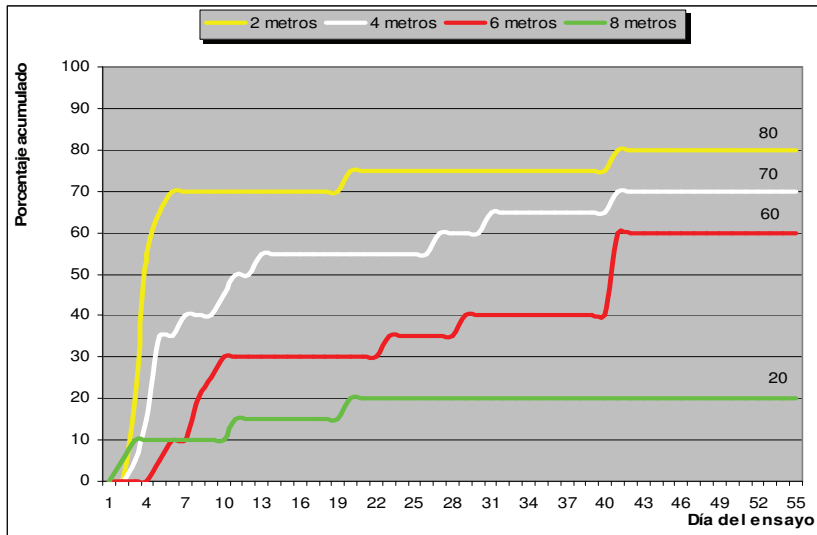


Gráfico 5.- Capturas en huerto sin cultivar. Valores en porcentajes acumulados.



Huerto cultivado de platanera

En este caso por encima de los 10 m. la efectividad de las trampas es nula. Igual que en el caso anterior, a partir de los 8 m. la efectividad es baja.

Tabla 2.- Capturas en huerto cultivado. Valores en porcentajes totales.

DISTANCIA	COLOR	% DE CAPTURAS
4 metros	Amarillos	40 %
8 metros	Rojos	20 %
12 metros	Verdes	0 %

Gráfico 6.- Capturas en huerto cultivado. Valores absolutos.

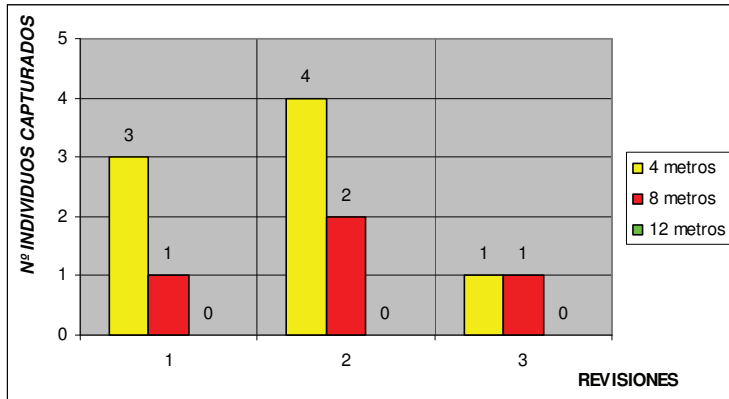
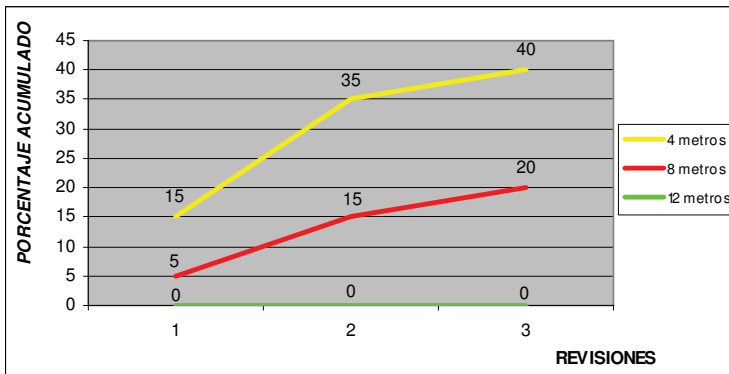


Gráfico 7.- Capturas en huerto cultivado. Porcentajes acumulados.



**Terceira (Azores)
Huerto sin cultivar**

El % total de capturas sobre el número de adultos marcados liberados fue del 4,27% (13 adultos de 304 liberados) en las plantaciones de platanera y del 49.34% (150 adultos de 304 liberados) en el huerto sin plataneras, en un periodo de 2 meses de observación.

A lo largo del tiempo el número de adultos capturados disminuye posiblemente debido a la disminución de la concentración de feromona en el ambiente.

De acuerdo a los datos obtenidos, se observa una gran diferencia en la eficacia de las trampas en las dos situaciones estudiadas. En el huerto sin platanera, el radio de atracción de la trampa llega hasta los 10 m. y se observan capturas de insectos hasta los 34 días. Por el contrario, en las plantaciones de plataneras, el radio se reduce mucho, habiendo un porcentaje de capturas muy bajo a partir de los 6 m. y la trampa deja de ser eficaz a partir de la semana de instalada.

La menor eficacia de las trampas en el huerto con plataneras puede ser explicada por la presencia de volátiles de la platanera que compiten con la feromona. Estos mismos volátiles podrían también explicar la reducción de la eficacia de la trampa después de una semana. Inicialmente la concentración de feromona es alta en relación con los volátiles de la platanera, produciéndose la atracción de los adultos hacia la trampa, pero a medida que la concentración de feromona disminuye, los adultos resultan influenciados por dichos volátiles, o por la propia feromona de otros adultos, y el número de capturas disminuye.

Conclusiones

Para un programa de captura masiva de picudo negro, las trampas deben situarse a una distancia no mayor de 16 m. unas de otras, asumiendo que el radio de eficacia no supera los 8 m.

Las trampas de feromonas pierden su eficacia a partir de los 7 días, en las condiciones de cultivo de Azores.

Normalmente se asociaba bajas capturas en las trampas con un grado bajo de infestación en el cultivo. Sin embargo, de acuerdo a los datos obtenidos, es posible que se esté produciendo una subestimación del grado real de infestación en los cultivos.

El método empleado puede permitir diseñar una técnica de captura-recaptura para estimar de forma más fiable la densidad de población presente en las plantaciones.

Es necesario proseguir con estas investigaciones para establecer un modelo más fiable tanto del uso de las trampas de feromonas en el control del picudo como en la estimación de las poblaciones

Agradecimientos

Esta investigación ha sido cofinanciada por el proyecto INTERREG-IIIB (MAC 3.1 a1)-Interfruta II y por la Asociación de Productores de Plátanos de Canarias (ASPROCAN).

Bibliografía

- Briceño, A. Y Ramírez, W., 2000. Diagnóstico de insectos coleóptera asociados a las plantaciones de plátano en el sur del lago Maracaibo. *Revista Forestal Venezolana* 44 (1) 2000, 93-99.
- Cabrera, R., Lorenzo, D., Prendes, C., Giménez, C., Báez, M., Ramos, C. T., Jiménez, T. Y Martín, T., 2007. Desarrollo de estrategias de control contra el picudo negro de la platanera – *Cosmopolites sordidus*. Convenio ASPROCAN – F. E. Universidad de La Laguna. *Primer informe parcial. No publicado*
- Carballo, M., 2001. Opciones para el manejo del picudo negro del plátano. *Manejo integrado de plagas, Costa Rica. Hoja técnica n° 36, pp. 1-4.*
- De Liñán, C., 1998. Entomología Agroforestal. Insectos y ácaros que dañan montes, cultivos y jardines. Ed. Agrotécnicas S.L. Madrid.
- Figueiredo, A., Macedo, N. & Lopes, D. J. H., 2005. Estudo da eficácia de diferentes tipos de armadilhas e atrativos no combate do gorgulho-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus* Germar) (Coleoptera: Curculionidae). Universidad dos Açores. V Congreso Ibérico de Ciências Hortícolas; IV Congreso Iberoamericano de Ciências Hortícolas.
- Gold, C.S. Y Messiaen, S., 2000. El picudo negro del banano, *Cosmopolites sordidus*. Inibap. Plagas de Musa – Hoja divulgativa n° 4.
- Gómez Clemente, F., 1947. El "picudo" de la platanera (*Cosmopolites sordidus*, Germar). Estación de Fitopatología agrícola de Burjasot (Valencia). *Trabajos (Serie Fitopatología) núm. 191*. Ministerio de Agricultura.
- González, J. M., 2002. Eficacia de trampas para el control y estudios de dinámica poblacional de *Cosmopolites sordidus*. Informes de investigación. *Revista "Manejo Integrado de Plagas"*. Artículo 6-b.
- Goitía, W. Y Cerda, H., 1998. Hormigas y otros insectos asociados a musáceas (*Musa spp.*) y su relación con *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera, curculionidae). *Agronomía Tropical* 48 ("): 209-224.
- Jiménez, J., 1990. El control biológico de plagas en banano en Cuba. Fundación PRODUCE – Aguascalientes, A. C. (México). Agropublicaciones. Fagro de México.
- Martín, T., 2007. *Cosmopolites sordidus* (Germar) y *Chrysodeixis chalcites* (Esper), plagas de la platanera: nuevas herramientas para su control. Trabajo Fin de Carrera de Ingeniero Agrónomo. Universidad de La Laguna.
- Rukazambuga Ntm, Gold CS & Gowen SR (1998) Yield loss in East African highland banana (*Musa spp.*, AAA-EA group) caused by the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar. *Crop Protection* 7: 581–589.
- Silva oblea, S., 1989. Estudio de la biología del "gorgojo negro" del plátano (*Cosmopolites sordidus* G.) en Tumbes. Tesis presentada para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Tumbes. Perú.

Treverrow, N., 2003. Banana weevil borer. Agfast H6.AE. 1, 3rd edition. Centre for Tropical Horticulture Alstonville.