



INFORMACIÓN  
TÉCNICA

# EVALUACIÓN DEL EFECTO REPELENTE DEL AZUFRE SOBRE LA INCIDENCIA DE DAÑOS DEL PICUDO DE LA PLATANERA (*Cosmopolites sordidus*)

**EVALUACIÓN DEL EFECTO REPELENTE DEL  
AZUFRE SOBRE LA INCIDENCIA DE DAÑOS  
DEL PICUDO DE LA PLATANERA (*Cosmopolites  
sordidus*)**

Autores:

**- Santiago Perera González**

*Unidad de Experimentación y Asistencia Técnica Agraria.  
Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo  
de Tenerife.*

**- Ana Piedra-Buena Díaz**

**- Mihaela Paris**

**- Estrella Hernández Suárez**

*Área de Entomología. Unidad de Protección Vegetal.  
Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.*

**- Tania Pérez Perdomo**

*Contratada Proyecto FRUTTMAC, TRAGSATEC-Cabildo de  
Tenerife.*

## RESUMEN

El picudo de la platanera es considerado en Canarias como una de las plagas más importantes de la platanera. Sus larvas se alimentan del cormo de la planta excavando galerías, provocando un debilitamiento de la planta que afecta al desarrollo y a la producción y pudiendo llegar a ocasionar su caída y muerte. En este trabajo se evaluó el efecto repelente de la aplicación del azufre aplicado en pulverización y en espolvoreo dirigido a la base de la planta, sobre la incidencia de daños del picudo de la platanera. El diseño fue completamente al azar con 3 tratamientos y 185 repeticiones por tratamiento tomando la planta como repetición. Se realizaron 3 aplicaciones durante el ciclo de cultivo comprendiendo el periodo de la planta que va desde hijo de aproximadamente 1,2 m de altura hasta recolección. El ensayo tuvo una duración de 16 meses. El daño ocasionado por el picudo se valoró como máximo a los 15 días después de la cosecha de cada planta, realizando un "pelado" superficial del rizoma o cormo y estimación de la superficie ocupada por las galerías de las larvas utilizando una escala visual. En total se evaluaron 383 plantas de las 555 que constituían el total del ensayo. Los resultados muestran que el tratamiento con azufre mojable pulverizado a la base de la planta obtuvo el menor porcentaje de daño con diferencias significativas con respecto al control y al tratamiento con azufre en espolvoreo.

**Palabras clave:** coeficiente de infestación, gorgojo de la platanera, gestión integrada de plagas, picudo negro de la platanera, push-and-pull

## 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El picudo negro de la platanera, *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) foto 1 se encuentra en todas las regiones donde se cultiva la platanera (Gold et al., 1994). En Canarias fue detectado por primera vez en la isla de Gran Canaria en 1945, aunque fue rápidamente erradicado (Gómez-Clemente, 1947). Posteriormente fue encontrado en Tenerife en el año 1986 (Hernández y Carnero, 1994), desde donde se extendió a La Gomera en 1990 y a La Palma en 2001, reapareciendo en Gran Canaria en 2011 (García Medina y Suárez Bordón, 2012).



Foto 1.- Galerías en el cormo con larvas y adultos de *C. sordidus*

En Canarias, como en la mayoría de los países tropicales y subtropicales, *C. sordidus* es considerada una de las plagas más importantes en platanera y otras musáceas (Castrillón Arias, 2004), ya que sus daños pueden llegar a ser muy limitantes para los cultivos (Gold y Messiaen, 2000; Sepúlveda-Cano et al., 2008; Robinson y Galán, 2012). Estos daños los producen las larvas del insecto al alimentarse del cormo de la planta, excavando galerías que pueden alcanzar los 8 mm de diámetro, y destruyendo a su paso tejidos y vasos (Foto 1). La planta se debilita y reduce su producción, así como el crecimiento de las plantas "hijas" que darán lugar al siguiente ciclo de cultivo. Incluso puede darse caída y muerte de plantas, así como desaparición prematura de las "abuelas" (Gold y Messiaen, 2000; Robinson y Galán, 2012; López-Cepero et al., 2014; Nogueroles et al., 2014; MAPA, 2016; Perera et al., 2018).

Su distribución suele ser en focos en la parcela (Treverrow et al., 1992; Martínez-Santiago, 2007; González de Chaves, 2008). Su control se ha basado tradicionalmente en productos químicos. Sin embargo, la mayoría de ellos se han ido retirando del mercado y además este insecto ha desarrollado periódicamente resistencia a los productos químicos que se han utilizado para su control (Vilardebó, 1967; Collins et al., 1991). Hasta ahora, ningún método de control ha mostrado una eficacia universal a largo plazo por lo que la integración de diferentes estrategias de control es necesaria para gestionar eficazmente el insecto y reducir el uso de plaguicidas.

En España, el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, que traspone a la normativa nacional la Directiva CE 2009/128 del Parlamento Europeo, tiene por objeto establecer el marco de acción para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Esto se logra 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.

Entre las técnicas de manejo que prioriza la GIP se encuentran las medidas culturales, el control biológico y la utilización de métodos biotecnológicos con sustancias atrayentes y/o repelentes de los insectos. Una de las estrategias que plantea interés es la de empuje y atracción (*push and pull*), en la cual una sustancia o planta repelente dificulta la llegada del insecto plaga al cultivo y una sustancia o planta atrayente lo lleva hacia fuera del cultivo. En el caso del picudo negro de la platanera, existe una feromona de agregación, la sordidina, cuya síntesis fue desarrollada por Beauhaire et al. (1995) en base a los trabajos de identificación de la feromona de agregación emitida por el macho de *C. sordidus* realizados por Budenberg et al. (1993). En cuanto a sustancias repelentes para el picudo negro de la platanera, no se han encontrado trabajos publicados acerca de este tema. Sin embargo, algunos agricultores mencionan resultados positivos de la aplicación de algunas sustancias naturales de origen vegetal o mineral. Entre ellas, se encuentra el azufre, cuyo uso plantea interés porque ya se encuentra autorizado en platanera con otros fines.

El azufre elemental foto 2 es el décimo elemento más común del universo y el quinto en nuestro planeta (Afrousheh y Hasheminasab, 2018). Proviene tanto de fuentes naturales (yacimientos volcánicos y biogénicos) como de fuentes artificiales, por recuperación de subproductos de procesos industriales (fundiciones, centrales termoeléctricas,

producción de petróleo) (Flores, 2014). Se presenta como un polvo amarillo, insoluble en agua, que se usa en agricultura como producto fitosanitario y como fertilizante. Puede ser utilizado en agricultura ecológica, tal como indica el anexo 1 del Reglamento (CE) N° 889/2008 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, como fertilizante y acondicionante del suelo, como plaguicida y como producto fitosanitario.



Foto 2.- Roca con azufre elemental (a) y productos en base a azufre aplicados en el ensayo (b, c).  
Fuente: a) <http://mncn.bmtest.es/es/comunicacion/blog/azufre-de-conil>

En cuanto a su uso como fertilizante, desde 2019 la normativa europea considera al azufre como un nutriente secundario, junto con el calcio, el magnesio y el sodio (AEFA, 2019; DOUE, 2019). Cumple un rol importante en el crecimiento vegetal, pues forma parte de aminoácidos y proteínas, tiene que ver con la formación de compuestos secundarios, el metabolismo del nitrógeno y es resistente a plagas y enfermedades (AEFA, 2019).

En el registro de productos fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (consultado en septiembre de 2024) existen 78 productos con azufre como único componente en diferentes concentraciones (20%, 40%, aunque la mayoría está entre 72% y 99%). Estos productos están autorizados como fungicidas para el control de oídios, y como acaricidas para ácaros tetránquidos y eriófidos en numerosos cultivos hortícolas, frutales, vid, ornamentales herbáceas y leñosas, palmáceas, forestales, tabaco, y rosal. También hay productos fitosanitarios registrados que combinan: azufre con jabones potásicos (sales potásicas de ácidos grasos insaturados) para el control de áfidos, moscas blancas y oidio en ornamentales, y mancha negra del rosal; azufre con cipermetrina para el control de *Heliothis* y *Helicoverpa* en berenjena y tomate, áfidos en melón y sandía y *Lobesia botrana* en vid; azufre con tebuconazol contra hongos en trigo (fusariosis, septoriosis, royas, oidio); azufre con sulfato de cobre para el mildiu y el oidio de la vid, y la cercosporiosis de la remolacha, y azufre con *Bacillus thuringiensis* Kurstaki para fresal contra lepidópteros, pimiento y tomate contra *Heliothis* y *Helicoverpa* y en vid para *Lobesia botrana* (MAPA, 2024).

Se suelen encontrar dos clases de azufre (Porcuna, 2010):

- **Para espolvoreo:** micronizados, molidos o sublimados. Suelen presentar baja fitotoxicidad y por ello se recomiendan para condiciones de verano.
- **Para pulverización:** coloidales o mojables. Tienen mayor adherencia, pero también mayor fitotoxicidad, por lo cual se les considera más recomendables en invierno.

Su aplicación no es compatible con el uso de aceites, jabones u otras sustancias alcalinas, debiéndose dejar pasar al menos 15 días entre uno y otro producto. También debe evitarse su uso con altas temperaturas ( $>30^{\circ}\text{C}$ ), ya que puede ocasionar fitotoxicidad. Su efectividad se reduce sobre plantas mojadas o con rocío, y cesa por debajo de los  $10^{\circ}\text{C}$  (Porcuna, 2010). Su plazo de seguridad, dependiendo de la formulación, es de 3-5 días después de la aplicación (Afrousheh y Hasheminasab, 2018).

La reciente revisión de la EFSA para determinar el riesgo del azufre como pesticida (EFSA, 2023) señala que el azufre elemental, como varios de sus compuestos orgánicos e inorgánicos, es ubicuo en la naturaleza y se encuentra comúnmente en suelos, agua y aire. Su ciclo es bien conocido y aunque el azufre no se degrada, puede oxidarse a tiosulfato o reducirse a sulfuro por acción de microorganismos. Los compuestos solubles de azufre pueden ser absorbidos por las plantas e ingeridos por los animales, contribuyendo a las funciones naturales como elemento esencial para la vida (EFSA, 2023).

Se considera que el azufre no causa efectos adversos sobre el ambiente cuando se aplica siguiendo las normas indicadas en el etiquetado de los productos que lo contienen, y que presenta escaso o nulo riesgo sobre organismos no objetivo. Ha demostrado no ser mutágeno para microorganismos y prácticamente no ha mostrado toxicidad sobre organismos indicadores incluyendo aves, peces, abejas y crustáceos. Por ello, aunque haya organismos no objetivo que potencialmente puedan estar expuestos al azufre, se considera que el riesgo es bajo para ellos (Afrousheh y Hasheminasab, 2018). Sin embargo, al abordar estrategias de control biológico el efecto de la aplicación de azufre debe ser evaluado sobre los organismos beneficiosos, ya que aunque algunos trabajos no encuentran efectos negativos (Jepsen et al., 2007; Tacoli et al., 2020), otros indican una reducción de las poblaciones de los enemigos naturales (Gesraha y Ebeid, 2019; Thomson et al., 2020), ya sea por repelencia o por toxicidad, especialmente en aplicaciones de azufre por espolvoreo frente a las aplicaciones por pulverización.

En humanos la toxicidad aguda por inhalación, ocular y dérmica es baja, aunque está clasificado como irritante de la piel, los ojos y las vías respiratorias. Las precauciones para su manipulación y aplicación incluyen el uso de gafas protectoras y equipo de protección individual (Afrousheh y Hasheminasab, 2018; EFSA, 2023). El informe de la EFSA concluye que es poco probable que sea genotóxico y que al ser un elemento esencial necesario en niveles altos, la exposición humana al azufre se considera generalmente segura debido a su baja toxicidad y alta exposición de fondo (EFSA, 2023).

Se le ha citado como inductor de mecanismos de resistencia de las plantas a patógenos por medio de metabolitos azufrados tales como glutatión, glucosinolatos, liberación

gaseosa de azufre, fitoalexinas y proteínas ricas en azufre (Bloem et al., 2005).

Actúa como acaricida y fungicida por contacto, disruptor del metabolismo de pulgones, thrips, psílidos y ácaros y repelente de insectos (Porcuna, 2010; Turner, 2015; Gesraha y Ebeid, 2019; Tacoli et al., 2020; Scaccini et al., 2024). Las sustancias consideradas “verdaderos” repelentes son aquellos que modifican el comportamiento de los artrópodos sin afectar su supervivencia, aunque algunos de ellos pueden ser tóxicos a determinadas concentraciones (Burgess, 2000). Mesbahr et al. (2018) encontraron que el azufre mostraba efecto insecticida sobre el picudo del arroz, *Sitophilus oryzae*, un curculiónido que afecta cereales en poscosecha. Por todo esto, se consideró de interés evaluar el posible efecto repelente del azufre de uso agrícola sobre el picudo negro de la platanera, como una herramienta para poder implementar estrategias de empuje y atracción para el manejo integrado de este insecto plaga.

## 2. OBJETIVO

Evaluar el posible efecto repelente de la aplicación de azufre, aplicado en pulverización y en espolvoreo dirigido a la base de la planta, sobre la incidencia de daños del picudo de la platanera.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS

Este ensayo se realizó en la granja experimental “La Quinta” propiedad del Cabildo Insular de Tenerife situada en el municipio de Garachico. La parcela experimental consta de 3.200 m<sup>2</sup> con 555 plantas procedentes de cultivo in vitro de la variedad Gruesa Palmera® sembrada el 12 de septiembre de 2019 con un marco de plantación de 3,0 m x 1,9 m y con riego por goteo (Foto 3).



Foto 3.- Situación de la parcela objeto del ensayo.

Previo al inicio del ensayo, se realizó un monitoreo con trampas cebadas con feromona de agregación para el picudo de la platanera. Éste mostró una distribución homogénea del insecto en toda la parcela, por lo que se consideró que el grado de infestación y daños iniciales también presentaban un patrón homogéneo. El manejo de la parcela fue idéntico en toda su superficie a lo largo del ensayo.

En la tabla 1 se detallan los tratamientos y las características de cada uno de los productos. Se debe mencionar que estos productos actualmente no se encuentran autorizados para el uso que se ha evaluado en este ensayo (aplicación al suelo), y su utilización ha sido con fines estrictamente experimentales.

Tabla 1: Tratamientos con las características de cada producto.

NOMBRE COMERCIAL	MATERIA ACTIVA	DOSIS en ETIQUETA	OBSERVACIONES
Azumo MG	Azufre 80% WG	0,2-0,5%  Volumen de caldo: 700-1000 l/ha.	Autorizado en platanera para su aplicación sobre la planta para oidio, eriófidos y araña roja.
Azufre micronizado P-300/100 (*)	Azufre 98,5% DP	–	Autorizado para su aplicación sobre plantas de fresa, melón, sandía, tomate y vid para oidio, ácaros y araña roja. No autorizado en platanera.
Control seco			

(\*) En el momento de realización de este ensayo no existían productos fitosanitarios cuya composición fuera azufre para aplicarlo en espolvoreo y autorizado para platanera. En la actualidad, existe un producto fitosanitario autorizado en platanera con estas características para el control de ácaros, oidio y Erysiphaceae.



La dosis de cada producto se ajustó, en el caso de la aplicación de azufre mojable, a la máxima indicada para el cultivo de la platanera (0,5%, que equivale a unos 5 g/planta) con un volumen de caldo de 800-850 l/ha. En el caso del azufre en espolvoreo se aplicaron aproximadamente 130 g/planta con un gasto de 216 kg/ha, para asegurar la cobertura homogénea del suelo alrededor de la base de la planta.



Foto 4.- Aplicación del azufre en espolvoreo alrededor de la planta.



Foto 5.- Aspecto de la base de la planta después del tratamiento de azufre por espolvoreo.



Foto 6.- Aplicación del azufre mojable alrededor de la planta.



Foto 7.- Aspecto de la base de la planta después del tratamiento con azufre mojable.

El daño ocasionado por el picudo en la planta se valoró mediante el "pelado" superficial del rizoma o cormo realizado con machete, como máximo a los 15 días después de la cosecha (fotos 8 y 9). El "pelado" permite observar las galerías realizadas por las larvas de picudo en la base de la planta y compararlas con una escala visual del grado de daño por estimación de la superficie ocupada por las galerías (Figura 2).

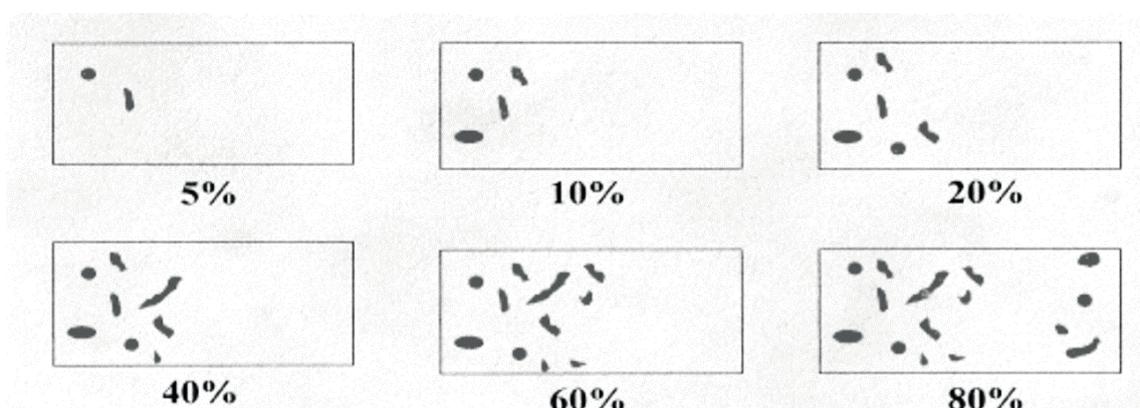


Figura 2. Valoración de daños ocasionados por el picudo de la platanera mediante el método de pelado del cormo, según escala desarrollada por el Cabildo Insular de Tenerife (Méndez, 2010).

En total se evaluaron 383 de las 555 plantas que constituían el total del ensayo, repartidas en 124 plantas correspondientes al tratamiento de azufre mojable, 125 plantas al de azufre en espolvoreo y 134 plantas al tratamiento de control.

El porcentaje de daño estimado mediante el pelado permite calcular el coeficiente de infestación (C.I.; Vilardebó, 1973), mediante la fórmula siguiente que correlaciona la valoración del corte transversal al cormo con el pelado de su periferia (Méndez, 2010):

$$\text{C.I. (\%)} = (0,82 \times \Sigma \text{ de todos los porcentajes}) / n^{\circ} \text{ plantas muestreadas}$$



Foto 8- Pelado de la superficie del cormo para estimar el porcentaje de superficie ocupado por galerías.



Foto 9.- Aspecto del cormo con galerías justo después del pelado de su superficie.

El diseño del ensayo fue completamente al azar con tres tratamientos, tomando la planta como repetición, lo que se hace un total de 185 repeticiones por tratamiento. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Statistix 10.0. Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk con los datos originales y transformados ( $\arcsen\sqrt{x}$ ), comprobándose que no se ajustaban a una distribución normal. Por ello, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y la prueba de Dunn para comparaciones múltiples.

#### 4. RESULTADOS y DISCUSIÓN

Los resultados de los porcentajes de superficie del cormo afectado por galerías de picudo en cada tratamiento se muestran en la tabla 2 y gráfica 1.

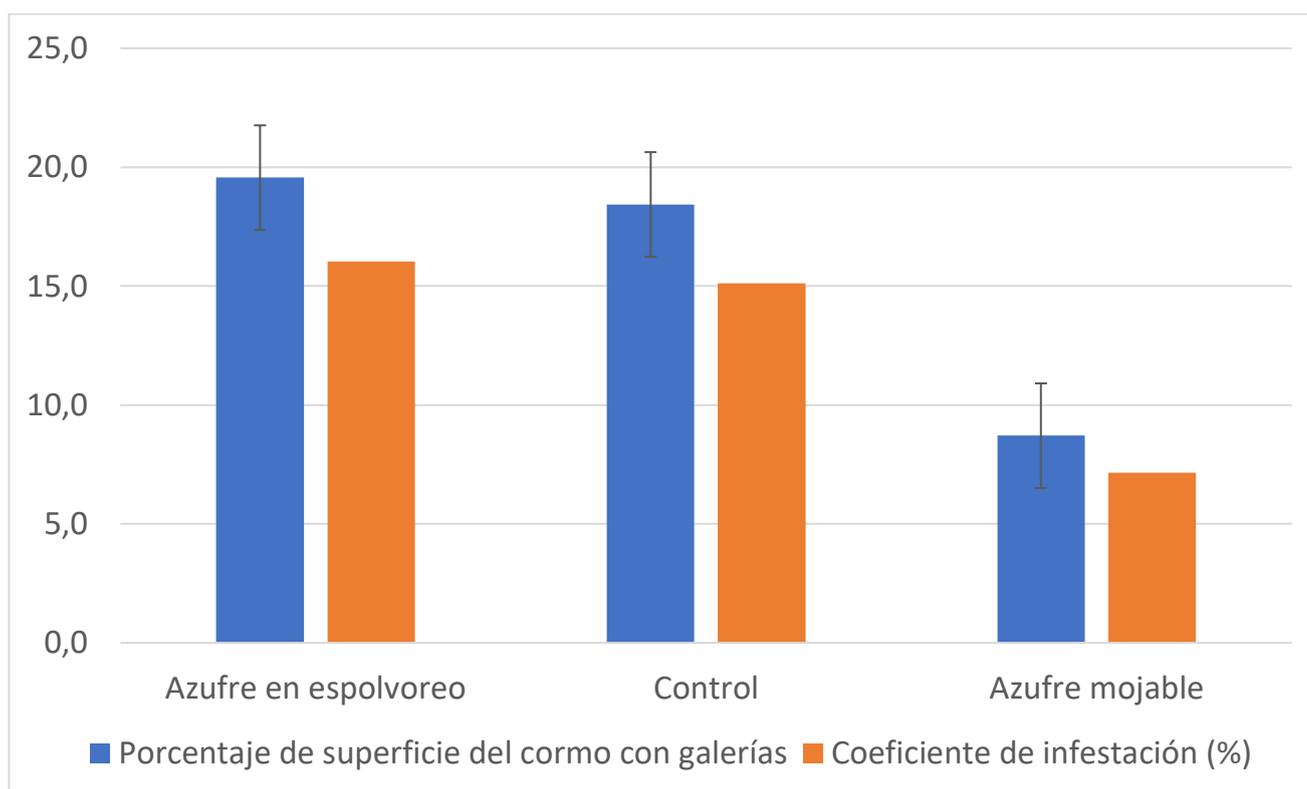
Tabla 2: Resultado estadístico para el porcentaje de superficie del cormo afectado por galerías con su error estándar y coeficiente de infestación por tratamiento.

TRATAMIENTO	NÚMERO DE PLANTAS EVALUADAS	PORCENTAJE DE SUPERFICIE DEL CORMO AFECTADO POR GALERÍAS ± ES (%)	COEFICIENTE DE INFESTACIÓN (%)
Azufre en espolvoreo	124	19,6 ± 2,2 a	16,0
Control	134	18,4 ± 2,4 a	15,1
Azufre mojable	125	8,7 ± 1,7 b	7,1
	383	p = 0,0001	

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de Dunn para comparaciones múltiples.

Se observa que el tratamiento con azufre mojable pulverizado a la base de la planta obtuvo el menor porcentaje de daño (8,7 %), con diferencias significativas con respecto al control (18,4 %) y al tratamiento con azufre en espolvoreo (19,6 %). Teniendo en cuenta la homogeneidad de la parcela en cuanto a la distribución del insecto, grado de infestación, daños iniciales y manejo realizado, se ha considerado que las diferencias en los daños en el cormo al final del ensayo se pueden atribuir a los tratamientos aplicados.

Con respecto al coeficiente de infestación, el mayor valor se obtuvo con la aplicación del azufre en espolvoreo con un 16,0 %, seguido del control con 15,1 % y del azufre mojable con un 7,1 %. Según Vilardebó (1937), si el coeficiente de infestación es inferior al 15,0 % se considera que el ataque es ligero, mientras que si es superior al 15,0 % se considera intenso y se debe intervenir para disminuir su efecto.



Gráfica 1.- Porcentaje de superficie del cormo afectado por galerías con su error estándar y coeficiente de infestación por tratamiento.

Se debe tener en cuenta que en este trabajo se presentan los resultados de un ensayo de experimentación preliminar, y que la aplicación al suelo de estos productos fitosanitarios no está autorizada. En el caso del azufre mojable, con el que se obtuvieron los mejores resultados, la autorización en platanera es para el control de oidio, eriódidos y araña roja. Sin embargo, si en sucesivos ensayos se verificara un efecto de control o repelencia sobre el picudo negro de la platanera, se podría solicitar la ampliación de uso de estos productos fitosanitarios para esta plaga, cultivo y tipo de aplicación.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Unidad de Gestión de Fincas del Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife, así como al personal de la granja experimental "La Quinta" por su ayuda y colaboración en el mantenimiento de la parcela del ensayo. A Bruno Herrera Dorta (ICIA) por su trabajo como aplicador de los productos evaluados.

Este trabajo ha sido desarrollado dentro del proyecto FRUTTMAC "Transferencia de I+D+i para el desarrollo de cultivos sostenibles de frutales tropicales en la región macaronésica", Programa de Cooperación INTERREG V-A MAC 2014-2020.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- AEFA. 2019. El azufre como fertilizante. Entrevistas sobre el sector agro, 20/03/2019. Disponible en: <https://aefa-agronutrientes.org/el-azufre-como-fertilizante> (consulta 26/03/2024).
- Afrousheh, M., Hasheminasab, H. 2018. Sulfur application as pesticide in pistachio orchard: health and safety. *Pistachio and Health Journal* 1(3):52-63.
- Beauhaire, J., Ducrot, D.G., Malosse, C., Rocaht, D., Ndiege, I.O., Otieno, D.O. 1995. Identification and synthesis of sordidin, a male pheromone emitted by *Cosmopolites sordidus*. *Tetrahedron Letters*, 36, 1043-1046.
- Budenberg, W.J., Ndiege, L.O., Karago, F.W. 1993. Evidence for volatile male-produced pheromone in banana weevil *Cosmopolites sordidus*. *Journal of Chemical Ecology*, 19, 1905-1915.
- Bloem, E., Haneklaus, S., Schnug, E. 2005. Significance of sulfur compounds in the protection of plants against pests and diseases. *Journal of Plant Nutrition* 28 (5): 763-784.
- Burgess, I.F. 2000. Dermatopharmacology of antiparasitics and insect repellents. En: Gabard, B., Elsner, P., Surber, C., Treffel, P. (eds.) *Dermatopharmacology of topical preparations*. Springer, Berlin, Heidelberg. pp. 157-178. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-57145-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-642-57145-9_11)
- Castrillón Arias, C. (2004). Situación actual del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar) (Coleóptera: Curculionidae) en el mundo. *Actas del Taller 'Manejo convencional y alternativo de la Sigatoka negra, nemátodos y otras plagas asociadas al cultivo de Musáceas*, 11-13 August 2003. INIBAP, Guayaquil, Ecuador, pp. 125-138.
- Collins, P.J., Treverrow, N.L., Lambkin, T.M. 1991. Organophosphorus insecticide resistance and its management in the banana weevil borer, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), in Australia. *Crop Protection* 10: 215-221
- DOUE. 2019. Reglamento (UE) 2019/1009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes UE y se modifican los Reglamentos (CE) n° 1069/2009 y (CE) n° 1107/2009 y se deroga el Reglamento (CE) n° 2003/2003. *Diario Oficial de la Unión Europea* L170/1-L170/114, 25/06/2019.
- EFSA (European Food Safety Authority), Álvarez, F., Arena, M., Auteri, D., Binaglia, M., Castoldi, A.F., Chiusolo, A., Colagiorgi, A., Colas, M., Crivellente, F., De Lentdecker, C., De Magistris, I., Egsmose, M., Fait, G., Ferilli, F., Gouliarmou, V., Nogareda, L.H., Ippolito, A., Istace, F., Jarrah, S., Kardassi, D., Kienzler, A., Lanzoni, A., Lava, R., Leuschner, R., Linguadoca, A., Lythgo, C., Magrans, O., Mangas, I., Miron, I., Molnar, T., Padovani, L., Panzarea, M., Parra Morte, J.M., Rizzuto, S., Serafimova, R., Sharp, R., Szentes, C., Szoradi, A., Terron, A., Theobald, A., Tiramani, M., Vianello, G., Villamar-Bouza, L. 2023. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance sulfur. *EFSA Journal* 21(3): 7805, 25 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7805>
- García Medina, S., Suárez Bordón, S. 2012. El picudo de la platanera. *Granja Agrícola Experimental-Cabildo de Gran Canaria. Revista Granja* 19: 59-61.
- Gesraha, M.A., Ebeid, A.R. 2019. Impact of sulfur dust application on the abundance of two important coccinellid predators in marrow fields. *Bulletin of the National Research Centre* 43: 34. <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0060-7>
- Gold, C.S., Messiaen, S. 2000. El picudo negro del banano *Cosmopolites sordidus*. *Plagas de Musa. Hoja divulgativa* n° 4. INIBAP [en línea]. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2024]
- Gold, C.S., Speijer, P.R., Karamura, E.B., Rukazambuga, N.D.T.M. 1994. Assessment of banana weevils in East African highland banana systems and strategies for control. In: R.V. Valmayor, R.G. Davide, J.M. Stanton, N.L. Treverrow & V.N Roa (Eds.) *Banana Nematodes and Weevil Borers in Asia and the Pacific*, pp. 170-190. INIBAP, Los Baños, Filipinas.

- Gómez-Clemente, F. 1947. El picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus* Germar). Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola 15: 311-332.
- 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.
- Hernández, G. M., Carnero, H. A. 1994. Estudio sobre la evolución del picudo en los cultivos de platanera en las Islas Canarias. In I Simposium Internacional sobre Mal de Panamá, Nematodos y Picudo de la platanera. Los Llanos de Aridane. Isla de La Palma. Enero.
- Jepsen, S.J., Rosenheim, J.A., Bench, M.E. 2007. The effect of sulfur on biological control of the grape leafhopper, *Erythroneura elegantula*, by the egg parasitoid *Anagrus erythroneurae*. BioControl 52: 721–732. <https://doi.org/10.1007/s10526-006-9058-9>
- López-Cepero, J., Puerta, M., Piedra-Buena, A. 2014. Guía para la Gestión Integrada de Plagas en Platanera. Cuadernos divulgativos COPLACA 2, 44 p.
- MAPA. 2016. Guía de Gestión Integrada de Plagas en el cultivo de la platanera. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España. 101 p.
- MAPA. 2024. Registro de productos fitosanitarios. <http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>.
- 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.
- Méndez, C. 2010. Estudio de la incidencia de *Cosmopolites sordidus* en Tenerife. Informe Técnico Interno. Cabildo de Tenerife.
- Mesbahm, H.A., Mahomed, A.A., Aajel, M.S. 2018. Eco-friendly tools for controlling of the rice weevil *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). Alexandria Science Exchange Journal 38 (October-December): 921-932.
- Nogueroles Andreu, C., López-Cepero, J., Rodríguez Serrano, M. 2014. Cultivo ecológico de la platanera. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Serie: Producción Vegetal Ecológica. ISBN: 978-84-942437-2-1.
- Perera González, S., Rodríguez Serrano, M., Padilla Cubas, A. 2018. Ensayo de eficacia de hongos entomopatógenos en el control del picudo de la platanera (*Cosmopolites sordidus*) en condiciones de campo. Disponible en: [http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt\\_651\\_picudo.pdf](http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_651_picudo.pdf)
- Porcuna Coto, J.L. 2010. Manejo de plagas y enfermedades en producción ecológica. En: Labrador Moreno, J.; Porcuna Coto, J.L. (coord.). Conocimientos, técnicas y productos para el control de plagas y enfermedades en agricultura ecológica, ISBN 978-84-613-7306-2, pp. 39-58.
- Robinson, J., Galán Saúco, V. 2012. Plátanos y bananas. Ed. Mundi-Prensa. 336 pp.
- Scaccini, D., Mirandola, E., Sirapu, S., Simoni, F., Fornasiero, D., Duso, C., Pozzebon, A. 2024. Wetable sulphur application for *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) management: laboratory and semi-field experiments. Pest Management Science 80: 3620-3627. <https://doi.org/10.1002/ps.8066>
- Tacoli, F., Cargnus, E., Zandigiacomo, P., Pavan, F. 2020. Side effects of sulfur dust on the european grapevine moth *Lobesia botrana* and the predatory mite *Kampimodromus aberrans* in vineyards. Insects 11: 825. <https://doi.org/10.3390/insects11110825>
- Thomson, L.J., Glenn, D.C., Hoffmann, A.A. 2020. Effect of sulfur on *Trichogramma* egg parasitoids in vineyards: measuring toxic effects and establishing release windows. Australian Journal of Experimental Agriculture 40(8): 1665-1171.

- Treverrow, N., Peasley, D., Ireland, G. 1992. Banana weevil borer, a pest management handbook for banana growers. Banana Industry Committee, New South Wales Agriculture, NSW, Australia.
- Turner, J.A. 2015. The Pesticide Manual, A World Compendium, 17th ed.; British Crop Protection Council: Hampshire, UK, pp 1048-1049.
- Vilardebó, A. 1973. Le coefficient d'infestation, critere d'evaluation du degre d'attaques des bananeraies par *Cosmopolites sordidus* Germar le charançon noir du bananier. Fruits 28: 417-431.



email. [servicioagr@tenerife.es](mailto:servicioagr@tenerife.es)  
[www.agrocabildo.org](http://www.agrocabildo.org)



## Dónde estamos



<b>Unidad Central</b>	C/ Alcalde Mandillo Tejera, 8 S/C de Tenerife	<b>922 239 275</b>	<a href="mailto:servicioagr@tenerife.es">servicioagr@tenerife.es</a>
<b>AEA Tejina</b>	C/ Palermo, 2. - Tejina	<del>922 546 311</del> <b>922 257 153</b>	<a href="mailto:aeate@tenerife.es">aeate@tenerife.es</a> <a href="mailto:aealt@tenerife.es">aealt@tenerife.es</a>
<b>AEA Tacoronte</b>	Ctra. Tacoronte-Tejina, 15	<b>922 573 310</b>	<a href="mailto:aeata@tenerife.es">aeata@tenerife.es</a>
<b>AEA La Orotava</b>	C/ Sor Soledad Cobián, 20	<b>922 328 009</b>	<a href="mailto:aealao@tenerife.es">aealao@tenerife.es</a>
<b>AEA Icod</b>	C/ Key Muñoz, 5	<b>922 815 700</b>	<a href="mailto:aeaicod@tenerife.es">aeaicod@tenerife.es</a>
<b>AEA Buenavista</b>	C/ El Horno, 1	<b>922 129 000</b>	<a href="mailto:aeabu@tenerife.es">aeabu@tenerife.es</a>
<b>AEA Guía de Isora</b>	Avda. La Constitución, s/n	<b>922 850 877</b>	<a href="mailto:aeagi@tenerife.es">aeagi@tenerife.es</a>
<b>AEA Valle San Lorenzo</b>	Carretera TF 28, 122	<b>922 767 001</b>	<a href="mailto:aeavsl@tenerife.es">aeavsl@tenerife.es</a>
<b>AEA Granadilla</b>	San Antonio, 13	<b>922 447 100</b>	<a href="mailto:aeagr@tenerife.es">aeagr@tenerife.es</a>
<b>AEA Fasnia</b>	Ctra. Los Roques, 21	<b>922 530 900</b>	<a href="mailto:aeaf@tenerife.es">aeaf@tenerife.es</a>
<b>AEA Güímar</b>	Plaza del Ayuntamiento, 8	<b>922 514 500</b>	<a href="mailto:aeaguimar@tenerife.es">aeaguimar@tenerife.es</a>
<b>C.C.B.A.T.</b>	C/Retama 2, Puerto de la Cruz Jardín Botánico	<b>922 573 110</b>	<a href="mailto:ccbiodiversidad@tenerife.es">ccbiodiversidad@tenerife.es</a>
<b>Oficina de Asesoramiento al Regante</b>	Finca La Quinta Roja Carretera General TF-42 (San Pedro-Las Cruces) Garachico	<b>680 846 946</b>	<a href="mailto:oficinadelregante@tenerife.es">oficinadelregante@tenerife.es</a>



**ccbat**  
CENTRO DE CONSERVACIÓN  
DE LA BIODIVERSIDAD AGRÍCOLA  
DE TENERIFE



Oficina del  
Regante  
de Tenerife



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