



Pseudotallos y feromonas en capturas de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) en huertos de plátano del municipio de Tecomán, Colima, México¹

Pseudostem and Pheromones in Captures of *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) in Banana Orchards in the Municipality of Tecomán, Colima, México¹

Gil Rauda-Cárdenas <https://orcid.org/0009-0003-2086-9977>

Herminia Alejandra Hernández-Ortega <https://orcid.org/0000-0002-7063-8857>

Juan Carlos Sánchez-Rangel <https://orcid.org/0000-0002-9301-7623>

Jesús Enrique Castrejón-Antonio* <https://orcid.org/0000-0002-6561-5351>

Universidad de Colima, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Autopista Colima-Manzanillo Km 40, La Estancia, Tecomán, Colima, 28930, México.

*Autor de correspondencia: jcastrej3@uacol.mx

¹Nota técnica

Recibido: 25 de septiembre de 2023

Aceptado: 17 de febrero de 2024

Publicado: 22 de marzo de 2024

Resumen

Objetivo. Evaluar cuatro trampas para capturar *Cosmopolites sordidus* en huertas de banano en Tecomán, Colima. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio durante octubre 2022 a febrero 2023 empleando un diseño experimental en bloques, evaluando cuatro tratamientos: dos trampas artesanales una con feromona y otra con material vegetal, y dos con pseudotallo de plátano. Se registraron las capturas semanalmente. **Resultados.** La trampa con feromona capturó

Abstract

Objective. Evaluate four traps to capture *Cosmopolites sordidus* in banana orchards in Tecoman, Colima. **Materials and methods.** A study were carried out during October 2022 to February 2023 using a block experimental design, evaluating four treatments: two artisanal traps, one with pheromone and the other with plant material, and two with banana pseudostem. Catches were recorded weekly. **Results.** The pheromone trap captured an average of

en promedio 7.9 insectos/semana, la artesanal con material vegetal 1.5 y las de pseudotallo 4.0. **Conclusión.** La trampa con feromona es más efectiva para capturar *C. sordidus* en cultivos de plátano.

Palabras clave

Atrayentes, coleoptera, manejo, sordidin, trampas.

7.9 insects/week, the artisanal trap with plant material 1.5 and the pseudostem traps 4.0. **Conclusion.** Pheromone trap are more effective in capturing *C. sordidus* in banana crops.

Keywords

attractants, coleoptera, management, sordidin, traps.

Introducción

El banano o plátano (*Musa paradisiaca*) se posiciona como una de las cuatro frutas tropicales más importantes a nivel mundial, y México ocupa el 12° lugar en su producción, con un volumen de dos millones 607 mil 787 toneladas (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2022). En el estado de Colima, el cultivo de plátano tuvo un incremento del 57% en su superficie sembrada entre 2021 y 2022, principalmente en el municipio de Tecomán, donde se concentra hasta el 82% del cultivo estatal (SIAP, 2023).

Entre los principales problemas que afectan los cultivos de plátano se encuentra el escarabajo *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), conocido coloquialmente como picudo del banano, que afecta principalmente el cormo de la planta. El adulto deposita sus huevos y las larvas emergidas se alimentan de su tejido, debilitando así a la planta. Esto causa alteraciones en el transporte vascular, agrietamiento y marchitez en las hojas más jóvenes, frutos más pequeños y la caída de la planta (Okolle *et al.*, 2020). Un manejo inadecuado de *C. sordidus* puede ocasionar pérdidas en el rendimiento del cultivo de hasta 90% (Bakaze *et al.*, 2022).

La feromona de agregación sordidina se comercializa actualmente para el trapeo de *C. sordidus* siendo efectiva cuando se emplea en cantidad suficiente y con la temporalidad adecuada (Alpizar *et al.*, 2012). Sin embargo, en ocasiones, el producto puede resultar costoso o poco accesible (Witzgall *et al.*, 2010); además, los productores a menudo no consideran su uso debido a los altos costos de las actividades de manejo en campo, necesarias para su adecuada funcionalidad (Rizvi *et al.*, 2021), por lo que optan por estrategias agresivas y generalistas, como el uso de productos químicos (Collins *et al.*, 1991). Sin embargo, en el caso de los cultivos de plátano, los pseudotallos de las plantas se pueden emplear como trampas para el control de *C. sordidus*. Este método se basa en la atracción de adultos del insecto por los compuestos volátiles generados durante la fermentación del pseudotallo (Gold *et al.*, 2001). Existen múltiples modalidades de este tipo de trampa, las cuales representan una alternativa viable para el monitoreo de la plaga (Fu *et al.*, 2019).

Dada la importancia del cultivo de plátano en el estado de Colima, el aumento de las superficies sembradas y el riesgo que representa *C. sordidus* para el cultivo es necesario

generar evidencia para la comunidad agrícola local sobre el funcionamiento de trampas que les permitan un control económico, accesible y de bajo riesgo ambiental y para la salud humana. Por ello, en el presente trabajo se evaluaron cuatro tipos distintos de trampas para la captura de *C. sordidus* en huertas de banano en el municipio de Tecomán, Colima, México.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado de octubre de 2022 a febrero de 2023 en el Rancho San Rafael, en Tecomán, Colima, México (18°47'12" latitud N; 103°49'49" longitud O). La variedad de banano cultivada fue Enano Gigante (*Musa* AAA subgrupo Cavendish), con una densidad de plantación de 1 700 a 2 000 plantas por hectárea y una distancia promedio de 2.3 m entre cada planta.

Se evaluaron cuatro tipos de trampeo: 1) trampa artesanal de maceta con feromona sordidin: Cosmolure®, Chémica Internacional S.A.; 2) trampa artesanal de galón con residuos de plantas de banano; 3) trampas de pseudotallo en forma de disco; y 4) trampas de pseudotallo en forma de cuña, todas con un 70% de melaza añadida. La trampa artesanal de maceta consistió en dos macetas de 10 cm de diámetro enterradas una sobre la otra, separadas por palos de madera para crear un espacio donde se colocaba la feromona. La trampa artesanal de galón se hizo con contenedores reciclados de 4 L con aberturas en cada lado, rellenos de trozos de rizoma y melaza, enterrados hasta el nivel de las ventanas y cubiertos con hojas de plantas de banano.

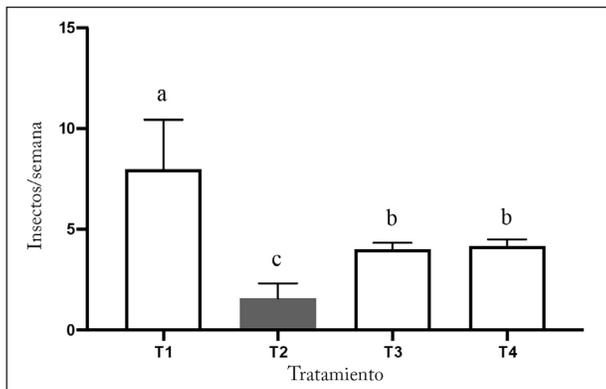
Para las trampas de pseudotallo en forma de disco se cortó horizontalmente el pseudotallo de una planta cosechada a 15 cm sobre el nivel del suelo, creando dos zanjas para la entrada de insectos, rellenas con melaza y cubiertas con hojas de banano y un disco de pseudotallo. En la trampa de pseudotallo en forma de cuña, se cortó un tramo del pseudotallo a 5 cm con un ángulo de 45°, se rellenoó con melaza, se cubrió con una hoja de banano y se volvió a colocar en el pseudotallo principal.

Las trampas de pseudotallo se revisaron semanalmente para verificar la descomposición del material y, si era necesario, se reactivaron cortando la superficie. En el caso de las trampas con feromona se hizo recambio del producto a las 10 semanas. La recolección de insectos y el registro de datos se realizaron semanalmente durante 18 semanas utilizando un diseño experimental de bloques con ocho repeticiones. El análisis estadístico incluyó ANDEVA, pruebas de Shapiro-Wilks, Levene y comparación de medias múltiples de Tukey. Se consideraron resultados significativos cuando los valores de P fueron ≤ 0.05 utilizando SPSS V.25 y Prism V.9.

Resultados y discusión

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P=0.001$) en las capturas obtenidas con las diferentes trampas (figura 1). Los promedios más altos de captura de *C. sordidus* se obtuvieron con la trampa con feromona (T1), mientras que las menores fueron con la trampa de galón (T2). No se observó diferencia significativa entre las capturas generadas entre las trampas de pseudotallo.

Figura 1

Captura de *Cosmopolites sordidus* en diferentes tipos de trampa

Se muestra promedio y error estándar (EE) de 18 semanas de evaluación. T1: Trampa artesanal de macetas, T2: Trampa artesanal de galón, T3: Trampa de pseudotallo tipo disco, T4: Trampa de pseudotallo tipo cuña. Medias con distinta literal presentan diferencias significativas (Tukey, $\alpha = 0.05$).

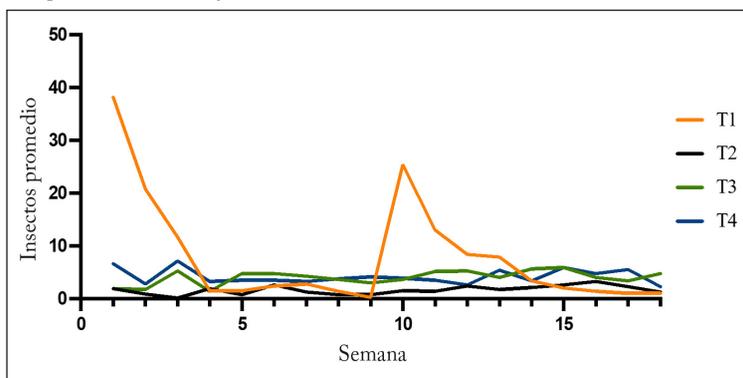
Estos resultados concuerdan con los informados por Armendaris *et al.* (2016) y Fu *et al.* (2019), quienes obtuvieron mayor número de capturas con feromona en comparación con el pseudotallo; sin embargo, sus cantidades reportadas fueron significativamente mayores, aproximadamente entre 27 y 24 insectos por semana, respectivamente.

En el caso de la trampa tipo galón, se experimentó con materia vegetal junto con melaza de azúcar, ya que es una combinación utilizada de manera frecuente por los agricultores de la zona, atribuyéndole propiedades atrayentes a la melaza. Aunque es efectiva como cebo en trampas para algunos otros coleópteros (Jiménez-Martínez y Rodríguez, 2022), no debe considerarse como un atrayente generalista, como se demostró en este estudio, al tener poca efectividad en la captura de *C. sordidus*, coincidiendo con lo reportado por Velepucha *et al.* (2019), quienes atribuyen su ineficacia a la rápida pérdida de fragancia.

La captura de *C. sordidus* en las trampas a lo largo del tiempo de monitoreo fue más evidente en las trampas cebadas con feromonas (figura 2). La captura en las mismas disminuyó progresivamente hasta después de 4 semanas de haber colocado el producto (semana 1 y 10), momento a partir del cual los niveles de captura fueron menores al resto de las trampas. Por su parte, las trampas de pseudotallo mantuvieron una captura constante, pero baja, a lo largo de todo el monitoreo.

En este trabajo se hizo recambio de la feromona cada 10 semanas, de manera intensional siguiendo las indicaciones que el proveedor del producto les hace a los agricultores, ya que su ficha técnica indica que debe hacerse cada 4.2 semanas, como en efecto se confirmó debería de ser. Esto tiene varias implicaciones, una de ellas es que la cantidad de insectos promedio capturados en los experimentos seguramente está subestimado, lo que de cualquier manera mantendría la efectividad por arriba del resto de tipos de trampa. Por otra parte, se evidencia que existe falta de información técnica adecuada a los agricultores sobre el correcto manejo del producto.

Figura 2

Captura de *Cosmopolites sordidus* durante 18 semana de evaluación

T1: Trampa artesanal de macetas, T2: Trampa artesanal de galón, T3: Trampa de pseudotallo tipo disco, T4: Trampa de pseudotallo tipo cuña.

A pesar de la practicidad del uso de feromonas, en ocasiones su adquisición puede ser complicada y costosa. Alpizar *et al.* (2012) estimaron que el uso de feromonas podría implicar una inversión de \$185 USD por año por hectárea. En este sentido, alternativas como las trampas de pseudotallo representan un método económico y efectivo para la captura de *C. sordidus* (Koppenhöffer *et al.*, 1994). Existen diversas modalidades de este tipo de trampas donde se varía el corte, disposición y altura, demostrándose que las trampas verticales de cuña y las más próximas al suelo presentan los mejores resultados (Fu *et al.*, 2019; Farah *et al.*, 2022). Dichas características se ajustaron a las trampas de pseudotallo empleadas en este estudio, aunque no se evidenció una diferencia significativa entre ellas.

Las trampas de pseudotallo no están exentas de inconvenientes. Uno de ellos es la gestión operativa y, en general, la cantidad de insectos que pueden atraparse en comparación con las feromonas (Gold *et al.*, 2002), razón por la que en algunos lugares es una estrategia rechazada por los productores. Por otra parte, la captura de escarabajos en este tipo de trampas está influenciada por la frecuencia de revisión. Debido a que comúnmente las trampas de pseudotallo no matan al insecto, algunos de ellos simplemente migran y no son recogidos durante los rondines de monitoreo. Koppenhöffer *et al.* (1994) y Velepucha *et al.* (2019) coinciden en que el mayor número de capturas se obtiene cuando se revisan las trampas cada tres días. Considerando lo anterior, es probable que los valores de captura obtenidos en este estudio estén por debajo del valor real, lo que representa una de las principales desventajas detectadas en este sistema de trapeo. Por lo tanto, la adición de algún insecticida en el pseudotallo puede ser útil, como lo demostrado por Fu *et al.* (2019), al emplear clorpirifos en sus monitoreos.

En conclusión, las trampas con feromonas generaron mayor captura de *C. sordidus* en cultivos de plátano durante un periodo de cuatro semanas, seguidas de las trampas de pseudotallo que mantuvieron, durante 18 semanas, una captura inferior a los 10 insectos

por semana, cantidad que podría ser subestimada, por la migración del insecto de la trampa, por lo que se recomienda adicionar algún agente químico para matarlo. Por su parte la trampa con melaza fue la que mostró menos efecto atractor para el escarabajo.

Literatura citada

- Armendáriz, I.; Landázuri, P.A. y Ulloa, S. (2014). Buenas prácticas para el control del picudo del plátano en Ecuador. ESPE. https://www.researchgate.net/publication/262675554_Buenas_Practicas_para_el_Control_del_Picudo_del_Platano_Cosmpolites_sordidus_en_Ecuador. (Consultado 29 febrero 2024).
- Alpizar, D.; Fallas, M.; Oehlschlager, A.C. y Gonzalez, L.M. (2012). Management of *Cosmopolites sordidus* and *Metamasius hemipterus* in banana by pheromone-based mass trapping. *J. Chem. Ecol.* 38(3): 245-252. <http://doi.org/10.1007/s10886-012-0091-0>
- Bakaze, E.; Tinzaara, W.; Gold, C. y Kubiriba, J. (2022). The status of research for the management of the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) in Sub-Saharan Africa. *Eur. J. Agric. Food Sci.* 4(2): 39-51. <http://dx.doi.org/10.24018/efood.2022.4.2.469>
- Collins, P.J.; Treverrow, N.L. y Lambkin, T.M. (1991). Organophosphorus insecticide resistance and its management in the banana weevil borer, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), in Australia. *Crop Prot.* 10(3): 215-221. [http://doi.org/10.1016/0261-2194\(91\)90046-T](http://doi.org/10.1016/0261-2194(91)90046-T)
- Farah, S.; Bajaña, G.; Amador, C.; Hasang, E. y Alvarado, A. (2022). Eficacia de trampas etológicas para el control de *Cosmopolites sordidus* en banano (*Mussa spp*) en la Hacienda Mechita del Cantón Pueblo viejo en Ecuador. *Ver. Tecnol. ESPOL.* 34(4): 69-79. <https://doi.org/10.37815/rte.v34n4.976>
- Fu, B.; Li, Q.; Qiu, H.; Tang, L.; Zhang, X. y Liu, K. (2019). Evaluation of different trapping systems for the banana weevils *Cosmopolites sordidus* and *Odoiporus longicollis*. *Inter. J. Trop. Insect Sci.* 39: 35-43. <https://doi.org/10.1007/s42690-019-00009-6>
- Gold, C.S.; Pena, J.E. y Karamura, E.B. (2001). Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). *Integr. Pest Manag. Rev.* 6: 79-155. <https://doi.org/10.1023/A:1023330900707>
- Gold, C.S.; Okech, S.H. y Nokoe, S. (2002). Evaluation of pseudostem trapping as a control measure against banana weevil, *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) in Uganda. *Bull. Entomol. Res.* 92: 35-44. <https://doi.org/10.1079/BER2001128>
- Koppenhöffer, A.M.; Seshu, R.K.V. y Sikora, R.A. (1994). Reduction of banana weevil populations with pseudostem traps. *Int. J. Pest Manag.* 40(4): 300-304. <https://doi.org/10.1080/09670879409371903>
- Jiménez-Martínez, E. y Rodríguez, N.H. (2022). Identificación, diversidad y fluctuación temporal de insectos asociados al cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill), Carazo 2019, *Ciencia e Interculturalidad*, 31(02): 138-152. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4429>
- Okolle, N.J.; Ngosong, C.; Nanganoa, L.T. y Doggima, L.L. (2020). Alternatives to synthetic pesticides for the management of the banana borer weevil (*Cosmopolites sordidus*) (Coleoptera: Curculionidae). *CABI Rev.* 15(26): 1-24. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR202015026>
- Rizvi, S.A.H.; George, J.; Reddy, G.V.; Zeng, X. y Guerrero, A. (2021). Latest developments in insect sex pheromone research and its application in agricultural pest management. *Insects.* 12(6): 484. <https://doi.org/10.3390/insects12060484>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP]. (2022). Plátano, 2022 https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/ (Consulta 18 mayo 2023)
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP]. (2023). Plátano, 2023 https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/ (Consulta 18 mayo 2023)
- Velepucha, Y.E.; Quevedo, J.N. y García, R.M. (2019). Determinación de la eficiencia de diferentes trampas para el control de picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) en banano orgánico. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1): 171-180. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/263>
- Witzgall, P.; Kirsch, P. y Cork, A. (2010). Sex pheromones and their impact on pest management. *J. Chem. Ecol.* 36(1): 80-100. <https://doi.org/10.1007/s10886-009-9737-y>