

Nota Científica
(Short Communication)

**AMBOS SEXOS DE *SCYPHOPHORUS ACUPUNCTATUS* (COLEOPTERA:
DRYOPHTHORIDAE) PUEDEN INICIAR LA COLONIZACIÓN DE LA PLANTA
DE AGAVE (ASPARAGACEAE)**

Recibido: 25/03/2015; aceptado: 16/07/2015

Figueroa-Castro, P., González-Hernández, H., Carrillo-Sánchez, J. L., del Real-Laborde, J. I., Solís-Aguilar, J. F. & Rojas, J. C. 2015. Both sexes of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Dryophthoridae) can start the colonization of the agave plant (Asparagaceae). *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 31(3): 495-497.

Abstract. This study was conducted for determining the pioneer sex of agave weevil on agave plants. Field experiments were made on plantations of *Agave tequilana* Weber var. Azul in Jalisco, and *Agave angustifolia* Haw. and *Agave cupreata* Trel. & Berger in Guerrero. It was found that both sexes were able to start colonizing agave host plants. Most of the females that colonized host plants were gravid.

Actualmente el picudo del agave, *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Dryophthoridae), es la plaga más importante de diversas especies de agaves silvestres y cultivadas en México (González *et al.* 2007, Aquino *et al.* 2014). Conocer el comportamiento de una plaga es muy importante para su manejo integrado. Por ejemplo, un aspecto relevante del comportamiento de las plagas es conocer si son los machos, las hembras o ambos sexos quienes inician el proceso de colonización de la planta hospedera (Norris *et al.* 2003). En la presente investigación se efectuaron cuatro experimentos en tres especies de agaves cultivados para determinar cuál es el sexo pionero de *S. acupunctatus* y entender cómo esta plaga inicia la colonización de agaves cultivados.

Los experimentos 1 y 2 se realizaron en la plantación de agave tequilero (*Agave tequilana* Weber var. Azul) “El Casco” (20° 46’ N, 103° 57’ W, 1444 msnm) de 7 años de edad, ubicada en el municipio de Ahualulco de Mercado, Jalisco. Entre los experimentos 1 y 2 hubo un espacio de 100 m. Ambos experimentos fueron realizados del 16 al 18 de noviembre de 2011. En el experimento 1, en el centro de la plantación se eligieron seis plantas de agave visiblemente libres de picudo, con distancias entre sí de al menos 30 m. A estas plantas se les cortó el cogollo desde su base y varias pencas alrededor del cogollo para poder facilitar su revisión. En el segundo experimento primordialmente se seleccionaron al azar dos plantas de agave visiblemente libres de picudo, las cuales se jimaron. Estas “bolas” o “piñas” jimadas se partieron a la mitad. Poste-

riamente las cuatro mitades se distribuyeron al azar en el centro de la plantación, dejando al menos 30 m entre sí.

Los experimentos 3 y 4 se realizaron en predios ubicados en Quetzalapa, municipio de Huitzupo de los Figueroa, Guerrero. En ambos experimentos se usaron piñas de agave de la plantación. Los experimentos se realizaron del 17 al 21 de diciembre de 2012. El tercer experimento se realizó en la plantación de agave mezcalero espadín (*Agave angustifolia* Haw.) “La Minilla” (18° 21’ N, 99° 10’ W, 957 msnm) de 6 años de edad. En esta plantación se seleccionaron al azar ocho plantas de agave visiblemente libres de picudos para jimarlas. Estas piñas jimadas enteras se distribuyeron al azar en el centro de la plantación, dejando al menos 30 m entre ellas. El cuarto experimento se llevó a cabo en la plantación de agave mezcalero papalote (*Agave cupreata* Trel. & Berger) “La Minilla 2” (18° 21’ N, 99° 10’ W, 951 msnm) de 8 años de edad usando la misma metodología del experimento anterior.

En todos los experimentos las plantas o las piñas de agave se revisaron cada 30 min (entre las 9:00 y 14:00 h) y los picudos encontrados en el material vegetal fueron colectados. Un estudio previo ha mostrado que la actividad diaria del picudo ocurre entre las 9:00 a 17:00 h (López-Martínez *et al.* 2011). Se registró como individuo pionero al primero que arribó a la planta o piña. Todos los picudos colectados se llevaron al Laboratorio de Entomología, Posgrado en Fitasanidad del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, donde se determinó el sexo con ayuda de un microscopio estereoscópico, en base a la forma del último segmento abdominal en vista ventral (Ramírez-Choza 1993). Las hembras se abrieron para determinar si estaban grávidas.

A los datos de cada experimento se les aplicó una prueba de Chi-cuadrada con el programa Statistical Analysis System (SAS, versión 9.0) para determinar si existían diferencias significativas entre el número de picudos hembras y machos que arribaron primero.

Respecto a los resultados, en ninguno de los experimentos se encontraron diferencias significativas entre el número de hembras y machos que arribaron primero, ya sea a la planta o piña de agave (Cuadro 1). Sin embargo,

Cuadro 1. Porcentaje de *S. acupunctatus* (hembras y machos) que arribaron primero “pioneros” en tres especies de agaves cultivados.

Experimento	Picudos que arribaron primero			Hembras grávidas (%)	χ^2	P
	Total	Hembras (%)	Machos (%)			
1. En plantas de <i>A. tequilana</i>	9	55.56	44.44	80.00	0.111	0.738
2. En piñas de <i>A. tequilana</i>	8	50.00	50.00	100.00	0.000	1.000
3. En piñas de <i>A. angustifolia</i>	31	35.48	64.52	100.00	2.613	0.106
4. En piñas de <i>A. cupreata</i>	20	35.00	65.00	85.72	1.800	0.180

numéricamente en el experimento 1 (en plantas de agave tequilero), la mayoría de los picudos pioneros fueron hembras. En contraste, en los experimentos 3 (en piñas de agave espadín) y 4 (en piñas de agave papalote), numéricamente la mayoría de los picudos pioneros fueron machos (Cuadro 1). En todos los experimentos, la mayoría de las hembras que arribaron primero estaban grávidas (Cuadro 1).

El hecho de que en ninguno de los experimentos se encontraran diferencias estadísticas significativas entre el número de picudos hembras y machos que arribaron primero a las plantas o piñas, indica que tanto los machos como las hembras grávidas pueden iniciar la colonización en cualquiera de las tres especies de agave (*A. tequilana*, *A. angustifolia* y *A. cupreata*). Estos resultados permiten plantear las siguientes dos posibles formas de inicio de colonización que no son excluyentes: 1) Los machos del picudo del agave *S. acupunctatus* buscan y eligen una planta de agave y comienzan a liberar feromonas y/o la planta libera volátiles por el ataque del insecto, la acción conjunta de los compuestos puede atraer picudos de ambos sexos, posiblemente indicándoles que hay recursos para colonizar (comida, refugio y/o pareja). 2) Las hembras del picudo (principalmente las grávidas) buscan y seleccionan una planta de agave para ovipositar, alimentarse, refugiarse y/o reproducirse. En algunas especies de insectos se ha encontrado que solo un sexo es el pionero, ya sean los machos como en los escarabajos *Ips pini* Say e *Ips lecontei* Swaine, o las hembras como en los escarabajos *Dendroctonus frontalis* Zimmermann, *D. brevicomis* LeConte y *Dendroctonus ponderosae* Hopkins (Svhira 1982, Wood 1982, Foelker & Hofstetter 2014). Por otro lado, también existen reportes de especies de insectos en los cuales aunque el macho es el pionero, las hembras también son capaces de iniciar la colonización, tal como se reporta en *Ips grandicollis* Eichoff (All & Anderson 1972).

En base a este estudio se concluye que la colonización de *S. acupunctatus* en agave tequilero, agaves mezcaleros espadín y papalote pueden iniciarla tanto los machos como las hembras. Estos datos son de utilidad para el manejo integrado de esta plaga ya que permiten tener en claro

que las estrategias de manejo deben ser enfocadas hacia ambos sexos de la plaga debido a que cualquier sexo puede iniciar el proceso de colonización. Derivado de esto se sugiere mejorar el sistema de trámpeo que se utiliza actualmente para esta plaga (Senasica 2013) debido a que este sistema captura principalmente hembras (Figueroa et al. 2013), la idea sería lograr que las trampas también obtengan altas capturas de picudos machos, para evitar que los machos inicien la colonización atrayendo a las pocas hembras que haya en la plantación hacia plantas de agave.

Estudios posteriores deberían investigar en detalle cómo se inicia la colonización de esta plaga en plantas sanas de agave tequilero, espadín y papalote. Por otro lado será necesario identificar los compuestos volátiles emitidos por las plantas de agave hospederas que mediatizan el proceso de colonización de *S. acupunctatus*.

AGRADECIMIENTOS. Al Conacyt por la beca otorgada para los estudios de Doctorado del primer autor y a Tequila Sauza, S. de R. L. de C.V., por el apoyo logístico, económico y por las facilidades otorgadas en su plantación de agave tequilero en Jalisco.

LITERATURA CITADA

- All, J. N. & Anderson, R. F. 1972. Initial attack and brood production by females of *Ips grandicollis* (Coleoptera: Scolytidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 65: 1293-1296.
- Aquino Bolaños, T., Pozo Velázquez, E., Álvarez Hernández, U. & Delgado Gamboa, J. R. 2014. Plantas hospedantes del picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) en Oaxaca, México. *Southwestern Entomologist*, 39: 163-169.
- Figueroa-Castro, P., Solís-Aguilar, J. F., González-Hernández, H., Rubio-Cortés, R., Herrera-Navarro E. G., Castillo-Márquez, L. E. & Rojas, J. C. 2013. Population dynamics of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) on blue agave. *Florida Entomologist*, 96: 1454-1462.
- Foelker, C. J. & Hofstetter, R. W. 2014. Heritability, fecundity, and sexual size dimorphism in four species of bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Annals of the Entomological Society of America*, 107: 143-151.
- González Hernández, H., Solís Aguilar, J. F., Pacheco Sánchez, C., Flores Mendoza, F. J., Rubio Cortes, R. & Rojas, J. C. 2007.

- Insectos barrenadores del agave tequilero, pp. 39-67. En: H. González Hernández, J. I. del Real Laborde y J. F. Solís Aguilar [eds.], *Manejo de Plagas del Agave Tequilero*. Colegio de Postgraduados y Tequila Sauza S. A. de C. V., Zapopan, Jal., México.
- López-Martínez, V., Alia-Tejacal, I., Andrade-Rodríguez, M., García Ramírez M. J. & Rojas, J. C.** 2011. Daily activity of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) monitored with pheromone-baited traps in a field of Mexican tuberose. *Florida Entomologist*, 94: 1091-1093.
- Norris R. F., Caswell-Chen, E. P. & Kogan, M.** 2003. *Concepts in Integrated Pest Management*. Ed. Prentice Hall. New Jersey. 586 p.
- Ramírez-Choza, J. L.** 1993. Max del henequén *Scyphophorus intersstitialis* Gylh. Bioecología y control. Serie: Libro Técnico. Centro de Investigación Regional del Sureste. Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hídricos, Mérida, Yucatán, México. 127 p.
- Senasica (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria).** 2013. Manual operativo de la campaña contra plagas reglamentadas del Agave. Disponible en línea: <http://www.senasica.gob.mx/?id=5491>. Fecha de consulta: 01 de julio de 2015.
- Svihra, P.** 1982. Influence of opposite sex on attraction produced by pioneer sex of four bark beetle species cohabiting pine in the Southern United States. *Journal of Chemical Ecology*, 8: 373-378.
- Wood, S. L.** 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Nat. Mem.* 6: 4-20.
- PEDRO FIGUEROA-CASTRO,^{1,*} HÉCTOR GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ,¹ JOSÉ LUIS CARRILLO-SÁNCHEZ,¹ JOSÉ IGNACIO DEL REAL-LABORDE,² JUAN FERNANDO SOLÍS-AGUILAR³ Y JULIO C. ROJAS⁴**
- ¹Postgrado en Fitosanidad-Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Carr. México-Texcoco, km 36.5, CP 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. <figueroac.pedro@gmail.com>
- ²Tequila Sauza, S. de R. L. de C. V. Av. Vallarta 6503, local 49E, Concentro, Cd. Granja, Zapopan, Jalisco, CP 45010, México.
- ³Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Carr. México-Texcoco km 38.5, CP 56230, Chapingo, Estado de México, México.
- ⁴Grupo Ecología y Manejo de Artrópodos, El Colegio de la Frontera Sur, Carr. Antiguo Aeropuerto km 2.5, CP 30700, Tapachula, Chiapas, México.