

Notificación de *Acanthoderes funeraria* (Bates) sobre dos tipos de *Agave salmiana* (Otto ex Salm-Dyck) en Hidalgo, México

Notification of *Acanthoderes funeraria* (Bates) on two types of *Agave salmiana*, (Otto ex Salm-Dyck), in Hidalgo, Mexico

Javier Olivares-Orozco[✉], Susana Elizabeth Ramírez-Sánchez, Angélica Jiménez-Aguilar, Octavio Guerrero-Andrade, David Montiel-Salero, Jesús Gregorio Rodríguez-Diego

Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X). Calzada del Hueso No. 1100. Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, México.

RESUMEN: Con el objetivo de conocer la preferencia del hábitat y el comportamiento de *Acanthoderes funeraria* (Bates) en dos tipos de *Agave salmiana* (Otto ex Salm-Dyck), en el municipio Tecozautla, estado Hidalgo, México, se realizaron observaciones de sus fases adulta y juvenil; para ello se cuantificó el número de individuos y se observaron las características relacionadas con su alimentación y desarrollo. Se estableció un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y los resultados se procesaron mediante prueba t Student. La presencia de los adultos se correspondió con el inicio del periodo de lluvias. Durante 57 días, se registraron 78 ejemplares del insecto en *Agave* tipo Blanco cenizo, con una media de 1,73 individuos por planta; mientras que en *Agave* Sha'mini solo se registraron seis individuos (media de 0,13 individuos por planta), exhibiendo diferencias significativas ($p < 0,01$). La fase larvaria se presentó en la zona radicular, en el 77,7 % de las plantas Blanco cenizo y en el 11,1 % de las plantas Sha'mini, con diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$) entre ambos tipos de planta. En el primer tipo de *Agave*, el número de larvas por planta varió de uno a tres y se observaron 32 larvas en 18 plantas (1,77 individuos por planta). Los insectos, al alimentarse, causaron lesiones en la superficie del haz y dejaron una señal característica que, en la mayoría de los casos, es perpendicular al eje de la penca, con cambio de color de verde-blancuzco a café, sin señales de enfermedades y con nocividad evidente en la base de las hojas cercana a la zona radicular. Estos resultados constituyen la primera notificación de *A. funeraria* en el Estado Hidalgo en *A. salmiana* var. *Salmiana* Tipo Blanco cenizo, con preferencia en relación con la variante Sha'mini.

Palabras clave: *Acanthoderes funeraria*, *Agave salmiana*, Cerambycidae.

ABSTRACT: Adults and juveniles of *Acanthoderes funeraria* (Bates) were observed on two types of *Agave salmiana* (Otto ex Salm-Dyck) in the municipality of Tecozautla, state of Hidalgo, Mexico, to study the habitat preference and behavior of both of the beetle phases; for this aim, the number of individuals were quantified, and the characteristics related to their diet and development were observed. A randomized block design with three replications was set up. The data were processed by Student's t-test. The presence of adults corresponded to the beginning of the rainy season. During 57 days, 78 specimens were recorded on *Agave* Blanco cenizo, with an average of 1.73 individuals per plant, while only six individuals (an average of 0.13 individuals per plant) were recorded on *Agave* Sha'mini, a significant difference ($p < 0.01$).

✉ Autor para correspondencia: Javier Olivares-Orozco. E-mail: jlolivares@yahoo.com

Recibido: 26/5/2016

Aceptado: 24/7/2017

The beetle larval stage was recorded in the root zone of 77.7% of the plants Blanco cenizo and only in 11.1% of the Sha'mini plants, a highly significant difference ($p < 0.01$). On the first type of Agave, the number of larvae per plant varied from 1 to 3, and a total of 32 larvae were observed on 18 plants (1.77 individuals per plant). The insects, upon feeding, caused lesions on the surface of the leaf upper side, leaving a characteristic signal that changed from whitish green to brown, in most cases perpendicular to the axis of the leaf; an evident damage was observed at the base of the leaves near the root zone.

Key words: *Acanthoderes funeraria*, *Agave salmiana*, Cerambycidae.

Acanthoderes (Lamiinae: Acanthoderini) agrupa cerambícidos que se alimentan de un número importante de plantas que se encuentran por debajo de los 2000 msnm. Algunas especies se hospedan en frutales en los países tropicales de Sudamérica (1).

En México, los agaves tienen importancia económica; de ellos se extraen fibras, pulque y destilados, entre otros productos. *Acanthoderes funeraria* (Bates) es el único cerambícido informado en el cultivo (2). Pérez y Rubio (3) describieron su ciclo de vida en *Agave tequilana* en los estados Michoacán, Guanajuato, Querétaro y, particularmente, Jalisco.

En esos estados se considera un problema fitosanitario, pues sus larvas causan lesiones en la zona radicular de la planta (4); sin embargo, no existen informes en otros estados ni en otras especies de *Agave* existentes en México, ya sean productoras de pulque o de otro tipo de destilados.

El objetivo del presente trabajo fue notificar la presencia y el comportamiento de *A. funeraria* sobre dos tipos de *Agave salmiana* var. *Salmiana*, presentes en el municipio Tecozautla, estado Hidalgo, México.

El sitio de trabajo se encuentra en la comunidad Maguay Verde, ubicado a los 20°30'43.6" N y 99°45'06.9" O, altitud de 1,939 msnm, con precipitación pluvial promedio anual de 500 mm y temperatura promedio anual de 19°C. La vegetación dominante es matorral xerófito con presencia de cactáceas.

El área de estudio correspondió a una superficie cercada de 240 m², utilizada como jardín botánico con parcelas experimentales

para gramíneas y cactáceas, que se establecieron en el año 2007; en estas se incluyeron opuntias, biznagas y dos especies de agaves: *A. salmiana* var. *salmiana*, con dos tipos: Blanco cenizo y Sha'mini.

Se estableció un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, con 15 ejemplares de cada tipo de agave, con tamaños que fluctuaron entre 20 y 130 cm de altura, donde cada bloque contó con una superficie de 9 m².

A partir del mes de mayo de 2014 y hasta julio de 2015, se realizaron observaciones cada siete días, en tres horarios (7am, 12 M y 6 pm); se cuantificó el número de ejemplares adultos de *A. funeraria*, con registros del número de individuos por planta, ubicación, condición física de las hojas y el comportamiento de su alimentación y desarrollo, hasta completar 15 observaciones. En enero se observaron los estadios juveniles del sistema radicular del 60 % de los agaves; se consideraron los de tamaño menor a 30 cm de altura.

Los datos para determinar la preferencia de los adultos y juveniles en relación con el tipo de maguey se procesaron mediante t Student con el software Microsoft Excel 2010.

Los coleópteros adultos presentes en las plantas de *A. salmiana* se identificaron como *A. funeraria*, según la descripción de Pérez y Rubio (3). Esta especie se registró en regiones donde se elaboran destilados de *Agave tequilana* (tequila) y constituye el primer informe en el estado Hidalgo y en plantas de *Agave* dedicadas a la producción de pulque.

Durante 57 días se cuantificaron 78 ejemplares en el *Agave* tipo Blanco cenizo, con una media de 1,73 individuos por planta; mientras que, en *Agave* Sha'mini, solo se

encontraron seis individuos (media de 0,13 individuos por planta) y se registraron diferencias significativas entre las poblaciones halladas en cada tipo de *Agave* ($p < 0,01$). Al respecto, Figueroa (7) señaló una media de 0,2 a 0,6 individuos de *A. funeraria* por planta de *Agave tequilana*.

Aunque solo se pudieron observar 12 plantas con más de 40 cm, se encontró un gran número de coleópteros en agave Blanco cenizo. (Tabla 1)

En el tipo Sha'mini no fue posible constatar estos eventos por el número reducido de individuos registrados.

En la zona radicular se identificaron individuos en fase larvaria, en el 77,7 % de las plantas Blanco cenizo y en Sha'mini se registraron, únicamente, en el 11,1 %, lo que dio lugar a diferencias altamente significativas ($p < 0,01$). En el primer tipo de *Agave*, el número de larvas por planta varió de 1 a 3, para un total de 32 larvas en 18 plantas (1,77 individuos por planta); mientras que en Sha'mini se registraron tres larvas en tres plantas, de un total de 27 analizadas (0,11 individuos por planta).

El promedio de individuos juveniles registrados en los dos tipos de *Agave* fue semejante a las medias de individuos adultos registradas. Factores de índole económica impidieron analizar plantas con una altura superior a los 40 cm y, como se observa en la Tabla 1, en ellas se presentó el mayor número de cerambícidos adultos. Por estas razones, se plantea que la media de juveniles por planta debió ser superior a lo observado.

A. funeraria, en su fase adulta, tiene hábito

diurno, lo que permitió localizarlo desde tempranas horas de la mañana; generalmente, está en todo el haz de la penca y la mayor parte del tiempo lo pasa cercano a la base. Al alimentarse causan lesiones en la superficie del haz y dejan una señal característica que, en la mayoría de los casos, es perpendicular al eje de la penca y cambian de color verde-blancuzco a café (4) (Fig. 1). Existen criterios de que, durante el día, un individuo raramente hace más de tres incisiones sobre la planta y durante la noche bajan a la base de la planta (4).

Con relación a su alimentación, desde el punto de vista fitopatológico, no se observaron cambios que pudieran indicar señales de enfermedad, como pérdida de vigor o cambios de coloración en toda la hoja, aspecto que fue señalado por otros autores (3).

El registro de las actividades del coleóptero, desde su aparición como adulto en el mes de mayo, permitió deducir que existe un periodo de 57 días, aproximadamente, en el que se alimenta, se reproduce y las hembras ovipositan en el envés de las hojas; actividad no observada en este trabajo. Durante los meses de julio a enero no se observaron ejemplares adultos y en el mes de febrero se detectó la presencia de larvas en la parte radicular de los agaves.

La presencia de los adultos se correspondió con el inicio del periodo de lluvias, como lo señalaron Pérez y Rubio (3). De igual manera, Noguera *et al.* (6) señalaron que los adultos del 76% de las especies de cerambícidos, analizados en una zona de trópico seco en México, estuvieron activos en un periodo de

TABLA 1. Distribución de *A. funeraria* adultos en plantas de *Agave salmiana* tipo Blanco cenizo, en relación con el tamaño y el número de las plantas./Distribution of adults of *A. funeraria* on plants of *Agave salmiana* - type Blanco cenizo, in relation to their size and number.

Altura (cm)	Número de plantas	%	Número de coleópteros	%	Media (Individuos/planta)
20-40	33	73,3	30	38,40	0,9
40-90	6	13,3	18	23,07	3
90-130	6	13,3	30	38,40	5

dos meses o menos durante un año.

Dentro de las consideraciones fitopatológicas, SAGARPA (4) señaló que en la fase larvaria pueden alimentarse de la zona de la corona, eliminar las raíces y provocar signos de marchitez; no obstante, en este estudio solo se observó daño evidente en la base de las hojas cercana a la zona radicular. (Fig. 1)

Se plantea que la preferencia de los cerambícidos en el tipo Blanco cenizo obedece a características relacionadas con el diámetro y número de hojas en la planta (roseta) (Figura 3 a y b), y con el grosor de la cutícula de la hoja (5) (Figura 3c). Su diámetro es mayor y presenta más hojas que el tipo Sha'mini, lo que permite a los coleópteros una mayor posibilidad de alimentarse. Asimismo, la mayor cantidad de hojas es un obstáculo para la visualización y penetración de depredadores.

El grosor de la cutícula de las hojas en el tipo Blanco cenizo es menor de 0,12 mm (3). En un corte transversal de hoja, en plantas con alturas de 40 cm, se observó que la cutícula es similar

en los dos tipos; la diferencia más relevante fue en la hoja de Blanco cenizo, el ancho del parénquima, que es donde se alimentan las larvas. (Fig. 2c)

La presencia de adultos en el mes de mayo del siguiente año permite sugerir un periodo de latencia en fase de pupa, de aproximadamente dos meses, debido a que en el monitoreo, durante el mes de febrero, solamente se observaron estadios larvarios. El momento de aparición de los adultos coincide con el aumento de la temperatura, que pasa de una mínima promedio de 6°C en el mes de enero, a una máxima promedio de 27°C en los meses de abril y mayo, con inicio de las lluvias en abril y con valores más elevados en los meses de julio y septiembre.

Estos resultados constituyen la primera notificación de *A. funeraria* en el Estado Hidalgo, en *A. salmiana* var. *Salmiana* Tipo Blanco cenizo, con preferencia en la variante Sha'mini.

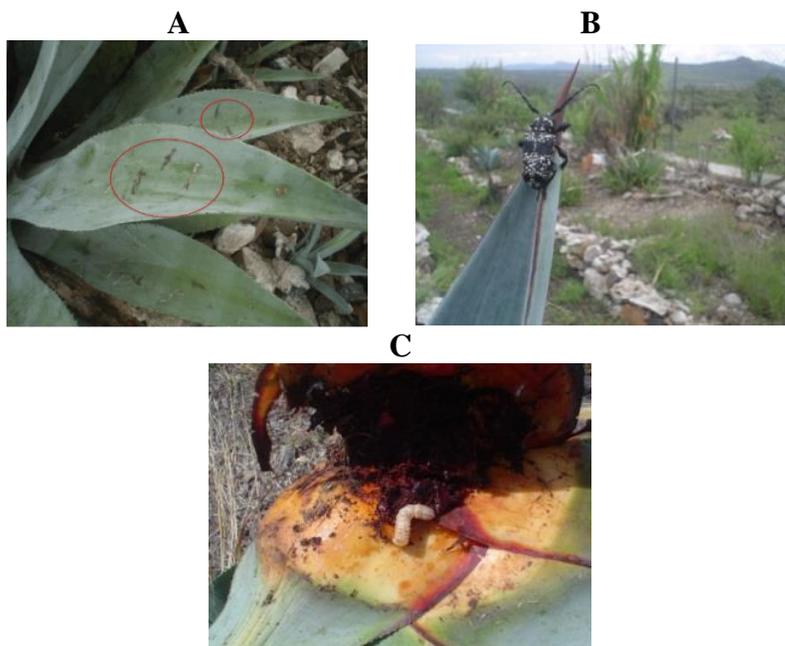


FIGURA 1. Lesiones causadas por *A. funeraria* en la superficie del haz de la hoja de *Agave* (A). Adulto de *A. funeraria* ubicado en el haz de la hoja de *Agave* (B). Lesión, en la base de las hojas a nivel de zona radicular de planta de *Agave*, causada por *A. funeraria* (C)./Lesions caused by *A. funeraria* on the upper side surface of the *Agave* leaf (A). Adult *A. funeraria* located on the bundle of *Agave* leaf (B). Lesion on the base of the leaves at the root zone level of the *Agave* plant, caused by *A. funeraria* (C).

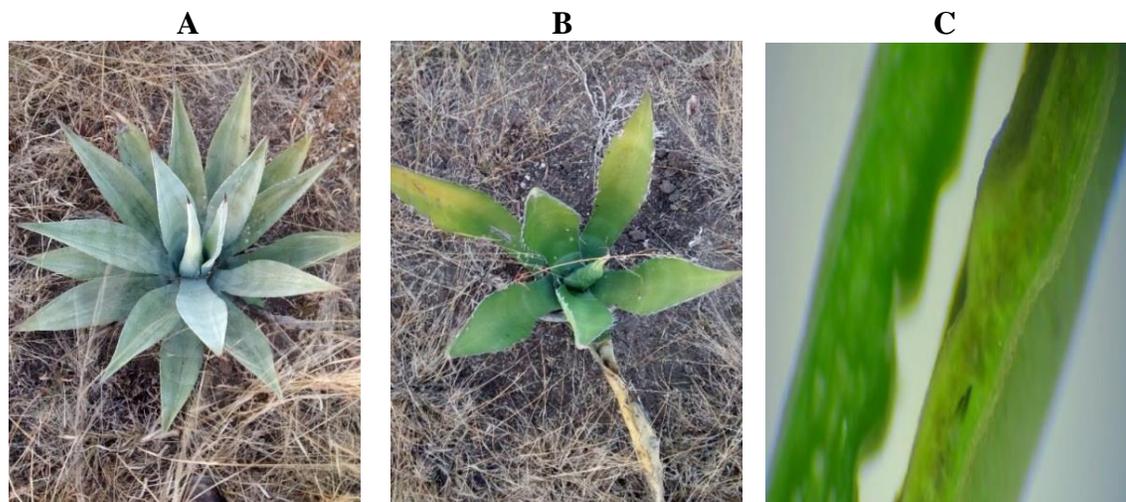


FIGURA 2. a) Roseta de Agave Blanco cenizo, b) Roseta de Agave tipo Sha'mini, donde se evidencian diferencias entre el diámetro y el número de hojas, c) Corte transversal de las hojas de ambas plantas donde se observa más ancho el parénquima (izquierda), en el tipo Blanco cenizo./ Plants of a) Agave Blanco cenizo, b) Sha'mini type, where differences between the diameter and number of leaves are evident, c) Cross section of the leaves of both plants where the parenchyma is observed wider in the type Blanco cenizo.

REFERENCIAS

1. Pereira da Silva CER, Garcia AH. Relative abundance the species of the family Cerambycidae (insecta-coleoptera) in mixed orchard. *Pesquisa Agrop Trop.* 2000; 30(2):43-50
2. Monné MA. Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the neotropical región. Part II. Subfamily Lamiinae, 2015. p. 238. Disponible en: cerambyxcat@com/Part2_Lamiinae.pdf [consultado 13/02/2017].
3. Pérez D JF, R. Rubio C. Tecnología de manejo y control de plagas del agave. p. 135-168 *In* Rulfo V., F. O. *et al.* (ed.). Conocimiento y prácticas agronómicas para la producción de *Agave tequilana* Weber en la zona de denominación de origen del tequila. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2007; Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro.
4. Problemas Fitosanitarios. Disponible en: 2012.sagarpa.gob.mx/problemas_fitosanit
5. Mora-López JL, Reyes-Agüero JA, Flores-Flores JL, Peña-Valdivia CB, Aguirre-Rivera J. Variación morfológica y humanización de la sección Salmianae del género *Agave*. *Agrociencia.* 2012; 45:465-477
6. Noguera FA, Chemsak JA, Zaragoza-Caballero S, Rodríguez-Palafox A, Ramírez-García E, González-Soriano E, *et al.* A faunal study of Cerambycidae (Coleoptera) from one region with Tropical Dry Forest in Mexico: San Buenaventura, Jalisco. *The Pan-Pacific Entomologist.* 2007; 83(4):296-314.
7. Figueroa CP. Fluctuación poblacional y trampeo de *Scyphophorus acupunctatus* gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) con feromona de agregación en plantaciones de agave tequilero en Jalisco. [Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias de Protección Vegetal]. Dpto. De Parasitología Agrícola. 2012. Universidad Autónoma de Chapingo. México. pp. 46-47