

DINÁMICA POBLACIONAL DE *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (COLEOPTERA: DRYOPHTHORIDAE) EN *Agave angustifolia* Haw EN EL SUR DE OAXACA

Alvaro Zuriel Bailon-Ortiz ¹✉, Sergio Segura-Ledezma¹, y Pedro Figueroa-Castro²

¹Centro Regional Universitario Centro Occidente, UACH. Col. Lomas del Valle, Periférico Independencia Norte 1000. C.P. 58170 Morelia, Michoacán.

²AGRIMILLA, Av. Ciriana Mata 122A, Col. Centro, Quetzalapa. C.P. 40142 Guerrero, México.

✉ Autor de correspondencia: alvazrt777@gmail.com

RESUMEN. El estado de Oaxaca se considera como el mayor productor de mezcal a nivel nacional, aportando el 97.3 % del volumen total nacional. El picudo del agave es la principal plaga que ataca al cultivo de agave en 14 estados de México, entre ellos Oaxaca. El objetivo de esta investigación fue esclarecer la dinámica de la población del insecto plaga para identificar las fechas de inicio y de mayor población y definir el mes en donde se comienza a sobrepasar el umbral de acción en Sola de Vega, Oaxaca. La investigación se realizó de 2016 a 2018 en una plantación comercial de *A. angustifolia* Haw. Se realizó un monitoreo con ayuda de trampas con feromonas sexuales y atrayente alimenticio asperjado con Fipronil, los datos fueron tomados mensualmente y registrados. El análisis estadístico se realizó con ayuda del programa STATISTICA. Los resultados mostraron que la población se comportó de manera semejante en los tres años de estudio; la mayor población del insecto se encontró en verano en el mes de julio y la menor población en invierno de diciembre a febrero. El inicio de la población fue en el mes de marzo y fue también el mes en donde se comenzó a superar el umbral de acción propuesto por CESAVEG (2015).

Palabras clave: *A. angustifolia* Haw, plaga, monitoreo, trampa, umbral.

Population dynamics of *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Dryophthoridae) in *Agave angustifolia* Haw in southern Oaxaca

ABSTRACT. The state of Oaxaca is considered the largest producer of mezcal at the national level, contributing 97.3 % of the total national volume. The agave weevil is the main pest that attacks the agave crop in 14 states of Mexico, including Oaxaca. The objective of this research was to clarify the dynamics of the insect pest population in order to identify the start and largest population dates, and to define the month in which the action threshold begins to be exceeded in Sola de Vega, Oaxaca. The research was conducted from 2016 to 2018 in a commercial plantation of *A. angustifolia* Haw. Monitoring was carried out with the help of sex pheromone traps and food attractant sprayed with Fipronil, the data were collected monthly and recorded. Statistical analysis was carried out with the help of the STATISTICA program. The results showed that the population behaved similarly in the three years of study; the largest insect population was found in summer in July and the smallest population in winter from December to February. The beginning of the population was in the month of March and was also the month in which the action threshold proposed by CESAVEG (2015) began to be exceeded.

Keywords: *A. angustifolia* Haw, pest, monitoring, traps, threshold.

INTRODUCCIÓN

El estado de Oaxaca es el principal productor de mezcal a nivel nacional, en 2016 en este estado se produjeron 2,353,857 litros (97.3 %) del total de la producción nacional. El 47 % del total de la producción nacional está destinada a la exportación a países como: Estados Unidos de América, España, Inglaterra, Alemania e Italia, donde Oaxaca aporta el 87 %. Las especies más utilizadas y cultivadas para la producción de mezcal son: maguey Tobalá (*Agave potatorum* Zuccarini), maguey Chino (*A. cupreata* Trel y Berger), maguey Espadín (*A. angustifolia* Haw), maguey Cuixe o Tobasiche (*A. karwinskii* Zuccarini), maguey Tepestate (*A. marmorata* Roelz) y maguey Barril (*Agave* sp.) (CRM, 2016).

El picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal es un insecto del orden Coleoptera de la familia Dryophthoridae (Cuervo-Parra *et al.*, 2019), y es considerado la principal plaga del cultivo del agave (Paredes y García, 2017; y Cuervo-Parra *et al.*, 2019). En México esta plaga se reporta en 14 estados, dentro de los cuales se encuentra Oaxaca con los municipios de Tlacolula, Totolapan, Santa Ana del Valle, Yautepec y Matatlán (Aquino-Bolaños *et al.*, 2006, 2007 y 2010; y Bravo-Mosqueda *et al.*, 2005), así Paredes y García (2017) reportan su presencia en el distrito de Sola de Vega.

La dinámica de la población de este insecto ha sido estudiada en los estados de Jalisco y Oaxaca por algunos autores, por ejemplo: Bravo-Mosqueda *et al.* (2005), reportan una población acumulada de 850 picudos en San Juan la Jarcia Yautepec, 350 picudos en La Noria y alrededor de 100 picudos en Santiago Matatlán, Oaxaca; en San Juan la Jarcia, Yautepec la mayor población fue en octubre de 2001 y julio de 2002, mientras que para Matatlán fue en noviembre de 2001 y 2002. Aquino-Bolaños *et al.* (2010), reportan la mayor cantidad de individuos en los meses de julio a noviembre con 250 picudos en el mes de octubre esto para 2005; y para 2006 la mayor población fue en junio con un total de 180 picudos en el municipio de Tlacolula de Matamoros, Oaxaca.

Solis-Aguilar *et al.* (2001), muestran que para Tequila Jalisco la mayor población se observa en el mes de abril iniciando en el mes de marzo; en el municipio de Tepatitlán la mayor población se presentó en el mes de julio y en Zapotlanejo en el mes de diciembre. Por otra parte, Figueroa-Castro *et al.* (2013), muestran para el municipio de Ahualulco una máxima población en el mes de marzo de 2008 y mayo 2009; y para el municipio de Amatitán Jalisco, la mayor población se registró en el mes de mayo de 2008 y abril de 2009.

Debido a la importancia del picudo del agave en el distrito de Sola de Vega ubicado en la Sierra Sur de Oaxaca, la presente investigación busca esclarecer el comportamiento de la plaga a través del año y con esto determinar el mes de mayor y menor población, así mismo definir el mes en donde se comienza a superar el umbral de acción reportado por CESAVEG (2015) el cual es de cinco individuos por trampa y esto sirva para futuras investigaciones en donde se busque establecer un manejo integrado para la plaga en estudio.

MATERIALES Y MÉTODO

La presente investigación se llevó a cabo en un sistema de producción comercial de *A. angustifolia* Haw ubicado en el distrito de Sola de Vega en la Sierra Sur del estado de Oaxaca. El área de trabajo se encuentra específicamente en el municipio de San Francisco Sola en las coordenadas geográficas 16° 30' 58" N y 96° 58' 15" W, presenta una altitud de 1430 msnm y un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2016).

Se determinó la dinámica del picudo del agave con ayuda de trampas en botes de 4 L con feromonas sexuales y alimento a base de piña de maguey asperjada con una solución de Fipronil en 1cc:1-1 colocadas a ras del suelo, para esto se utilizó una metodología modificada con base en la planteada por Solís-Aguilar *et al.* (2001), que consiste en realizar el conteo de adultos en plantas de maguey, pero en este caso se realizó el conteo en trampas. Los conteos se realizaron el último día de cada mes entre las 8 y 9 de la mañana durante los tres años de estudio.

CESAVEG (2015) recomienda utilizar de una a cinco trampas por hectárea para el manejo del picudo, para esta investigación se utilizaron nueve trampas para el área estudiada, estas trampas fueron distribuidas al azar dentro de la parcela de estudio.



Figura 1. Localización geográfica del área de estudio.

Los datos obtenidos se analizaron con ayuda del programa STATISTICA y con ello se identificaron los meses con mayor y menor población de individuos, aunado a ello se definió el mes en donde la población de la plaga comienza a superar el umbral de acción establecido por CESAVEG (2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La población acumulada de individuos durante la investigación fue de 2078 en 2016, 2027 en 2017 y 1918 en 2019, esto se muestra alto comparado con lo reportado por Bravo-Mosqueda *et al.* (2005), quienes reportan un total de 100 individuos por año para el municipio de Santiago Matatlán, 350 para La Noria y 850 individuos para el municipio de San Juan la Jarcia, Yautepec; por su parte, al compararlo con lo reportado por Figueroa-Castro *et al.* (2013), quienes reportan una población acumulada de 2750 individuos por año para el municipio de Ahualulco y 3340 para Amatitán Jalisco, estos resultados se encuentran por debajo.

Cuadro 1. Total de individuos de *S. acupunctatus* G. en el cultivo de agave por año.

Año	Número de Individuos
2016	2078
2017	2027
2018	1918

La dinámica de la población de picudo se comportó de manera muy semejante durante los 3 años analizados, mostrando que esta plaga cuenta con un comportamiento muy determinado para la región, esto difiere con lo reportado por Solís-Aguilar *et al.* (2001), Bravo-Mosqueda *et al.* (2005), Aquino-Bolaños *et al.* (2010) y Figueroa-Castro *et al.* (2013), quienes muestran un ciclo indeterminado de la plaga a través los años.

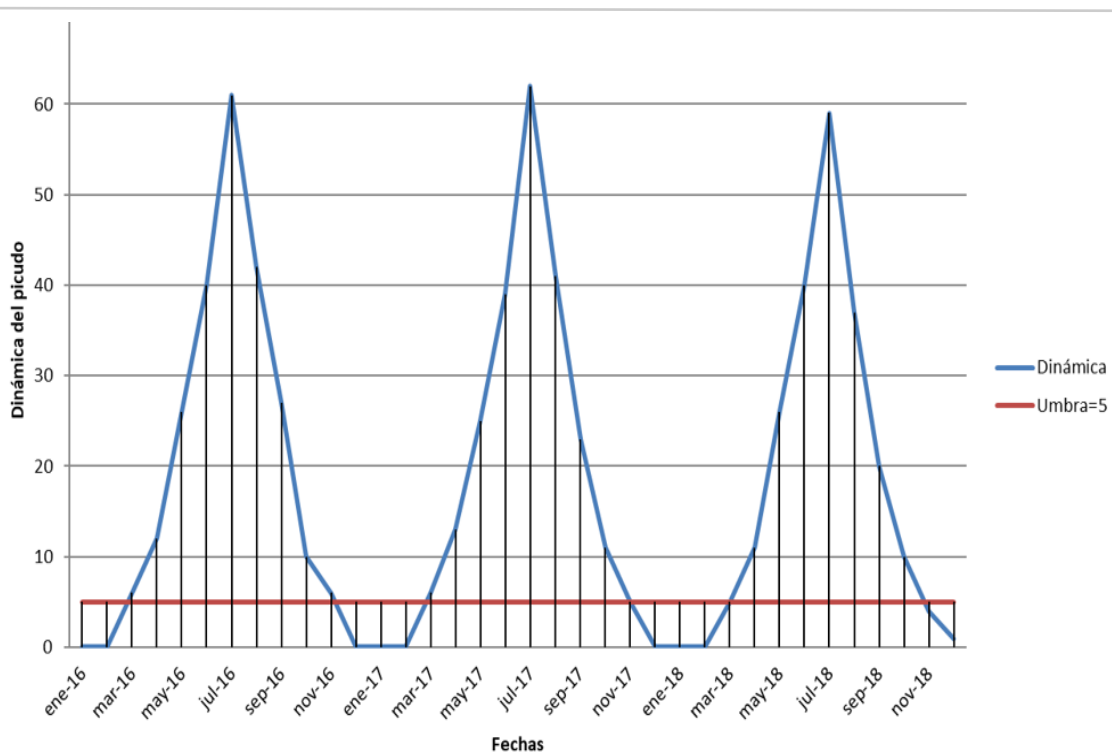


Figura 2. Dinámica de la población de picudo *S. acupunctatus* G. en los tres años en San Francisco Sola y la referencia de umbral establecido por CESAVEG (2015).

Con los datos obtenidos del muestreo se encontró a través de una análisis de varianza que la mayor población del picudo se encuentra en el mes de julio, esto debido a que es el único mes que con un nivel de confianza de 95 % cuenta con una diferencia significativa en comparación con los demás meses ($P = 0.95$ y $\alpha = 0.05$), estos resultados difieren de manera significativa con lo reportado por Bravo-Mosqueda *et al.* (2005), quienes identifican la mayor población en los meses de octubre de 2001 para el municipio de San Juan la Jarcia, pero existe una semejanza en donde reporta la mayor población en julio de 2002 para la misma comunidad; así mismo los resultados concuerdan con lo reportado por el mismo autor para Santiago Matatlán en donde la mayor población se dio julio de 2001. La dinámica encontrada se puede explicar con lo obtenido por el mismo autor en donde se demuestra que el aumento en la población está influenciado por la precipitación, así por cada milímetro de lluvia que aumenta o disminuye, aumentan o disminuyen 0.64 picudos por trampa, lo mismo podría pasar en este caso ya que los meses con mayor precipitación en el municipio son junio y julio de acuerdo con el Sistema Meteorológico Nacional (SMN, 1951-2010).

De acuerdo con los resultados obtenidos, hay una ligera semejanza con lo reportado por Aquino-Bolaños *et al.* (2010), quienes mencionan que, para Tlacolula, Oaxaca la mayor población se observó en los meses de junio a noviembre con el máximo en octubre esto para 2005 y para 2006 la mayor población se encontró en el mes de junio. Solís-Aguilar *et al.* (2001), reportan la mayor población de individuos para el municipio de Tequila en el mes de abril en los años 1999 y 2000, para Zapotlanejo se muestra la mayor población de individuos en diciembre; estos reportes difieren con los resultados obtenidos en esta investigación. El mismo autor muestra para Tepatitlán la mayor población en el mes de julio, esto coincide con lo encontrado. Por último, Figueroa-Castro

et al. (2013), reportan para el estado de Jalisco, en los municipios de Ahualulco la mayor población de marzo de 2008 y mayo de 2009; así para Amatitán la mayor población fue reportada en mayo de 2008 y abril de 2009, estos resultados difieren a los obtenidos en la presente investigación.

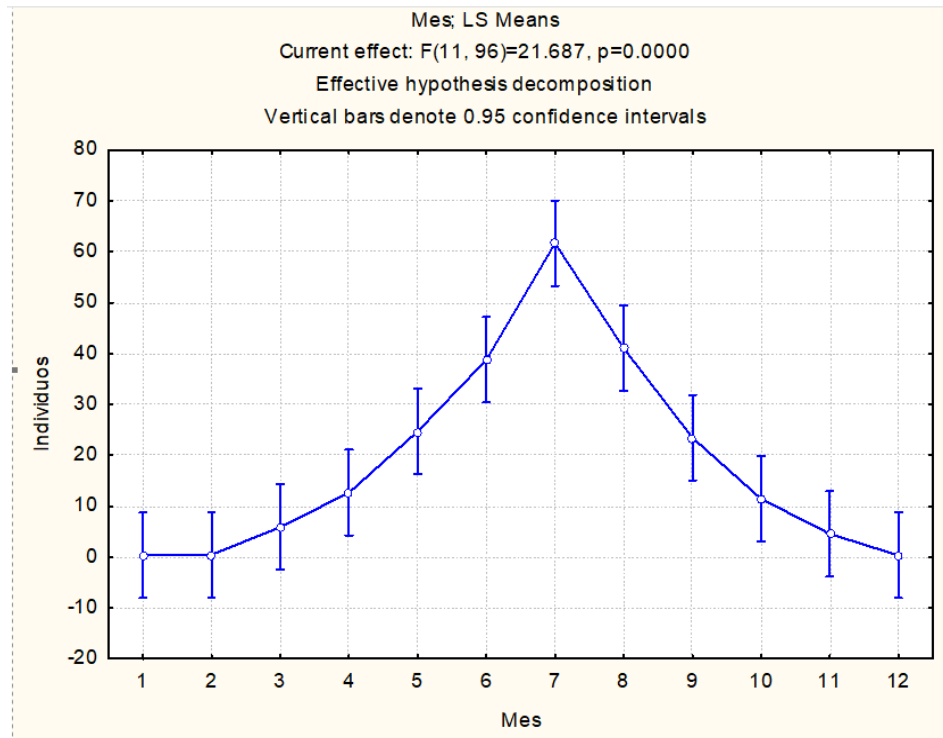


Figura 3. Comparación de las poblaciones de picudo del agave *S. acupunctatus* G. a través de los meses en San Francisco Sola.

De acuerdo con la Figura 2, el umbral de acción propuesto por CESAVEG (2015) se comienza a superar en el mes de marzo, el cual además se toma como inicio de la población ya que es el primero en donde el promedio de individuos reporta un valor diferente a cero.

CONCLUSIONES

La población del picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* se comportó de manera semejante durante los tres años sin mostrar diferencia significativa. La mayor población se encontró en el mes de julio con un promedio de 60 individuos por trampa; con esto se demuestra que este insecto plaga tiene un ciclo determinado con mayor presencia en verano que es la etapa en donde se reporta la mayor precipitación para el municipio.

El inicio de la población de esta plaga coincide perfectamente con el umbral de acción propuesto por CESAVEG (2015) y este se da en el mes de marzo con un promedio de 6 individuos por trampa superando apenas por un individuo al umbral de acción. Estos datos podrán servir para futuras investigaciones en donde se busque establecer un manejo integrado del picudo para la región debido a que ya se tiene un indicio del comportamiento e inicio de la población del insecto.

LITERATURA CITADA

- Aquino-Bolaños, T., Vega, J. R. y Iparraguirre-Cruz, M. 2006. Control biológico del picudo negro (*Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal) con nematodos y hongos entomopatógenos en agave en Oaxaca, México. *Revista UDO Agrícola* 6(1): 92–101. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2252800.pdf>
- Aquino-Bolaños, T., Iparraguirre-Cruz y M., Ruiz, V. J. 2007. *Schyphophorus acupunctatus* (= *interstitialis*) Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae). Plaga del agave mezcalero: pérdidas y daños en Oaxaca, México. *Revista UDO Agrícola* 7(1): 175–180. Recuperado de <http://www.bioline.org.br/pdf?cg07018>
- Aquino-Bolaños, T., Ruíz-Vega, J. y Martínez-Sánchez, D. 2010. Ecología y biología de *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleóptera: Curculionidae), plaga del agave mezcalero en los Valles Centrales de Oaxaca. *Naturaleza y Desarrollo*. 8 (1): 59-68.
- Bravo-Mosqueda, E., Velásquez-Arredondo, C., y Espinosa-Paz, H. 2005. Efectos de la lluvia, temperatura y dinámica poblacional del picudo del maguey mezcalero *Scyphophorus interstitialis*. *Naturaleza y Desarrollo*. 3(1): 17-24. <https://www.ciidiroaxaca.ipn.mx/revista/sites/www.ciidiroaxaca.ipn.mx.revista/files/pdf/vol3num1/lluvia.pdf>
- CMR. 2016. Consejo Regulador del Mezcal, Informe 2016. http://www.crm.org.mx/PDF/NOM070/2_DOM_mezcal.pdf; fecha de consulta 22/X/2019.
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato (CESAVEG). 2015. *Manual de plagas y enfermedades de agave*. CESAVEG: Irapuato, Guanajuato. 28.
- Cuervo-Parra, J. A; Pérez-España, V. H; López-Pérez, P. A; Morales-Ovando M. A; Arce-Cervantes, O; Aparicio-Burgos, J. E; y Romero-Cortes, T. 2019. *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Dryophthoridae): a weevil threatening the production of agave in Mexico. *Florida Entomologist*. 102(1): 1-9. DOI: 10.1653/024.102.0101
- Figueroa-Castro, P; Solís-Aguilar, J. F; González-Hernández, H; Rubio-Cortés, R; Herrera-Navarro, E. G; Castillo-Márquez, L. E and Rojas, J. C. 2013. Population dynamics of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) on blue agave. *Florida Entomologist* 96(4): 1454–1462. <https://doi.org/10.1653/024.096.0425>
- INEGI. (2016). Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 27 pp. Fecha de consulta 27-XI-2018
- Paredes-Hernández, E; y García-Olazo, I. 2017. *Plagas y Enfermedades de los Magueyes Mezcaleros. 2019*. Memoria de Resúmenes del 1er Congreso Nacional de Agave-Mezcal. IPN-CIIDIR Oaxaca. 58-61.
- Sistema Meteorológico Nacional (SMN). 1951-2010. *Normales climatológicas por estado*. Comisión Nacional del Agua. Fecha de consulta 02-V-2020 en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=oax>
- Solís-Aguilar, J. F., Gonzáles-Hernández, H., Leyva-Vázquez, J. L., Equihua-Martínez, A., Flores-Mendoza, F. J. y Martínez-Garza, A. 2001. *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, plaga del agave tequilero en Jalisco, México. *Agrociencia*. 35(6): 663-670 pp. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/302/30200609.pdf>