

GUÍA PARA EL CONTROL Y MANEJO DE *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal, 1838) EN AGAVES MEZCALEROS DE DURANGO, MÉXICO

GUIDE FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal, 1838) IN MEZCAL AGAVES OF DURANGO, MEXICO

Jesús Lumar Reyes-Muñoz^{1*}, Milton Brandon Recéndiz-De la Mora¹, Santiago Niño-Maldonado², Patricia Ponce-Peña³, Josué Raymundo Arellano-Estrada¹, Anselmo Orona-Espino¹, Verónica Ávila-Rodríguez¹, Cristo Omar Puente-Valenzuela¹ y Pedro Figueroa-Castro⁴

¹ Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n, Fracc. Filadelfia, CP 35010, Gómez Palacio, Durango, México

² Facultad de Ingeniería y Ciencias, Centro Universitario Victoria, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Adolfo López Mateos, CP 87149, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México

³ Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Veterinaria S/N, Circuito Universitario, CP 34120, Durango, Durango, México

⁴ Investigación y Soluciones Agrícolas Agriminilla S.A.S, CP 40142, Quetzalapa, Guerrero, México

*Autor por correspondencia: reyesjlm@gmail.com

RESUMEN

RECIBIDO:

18/10/2023

ACEPTADO:

8/01/2024

Palabras clave:

Agave, mezcal, feromona, Nombre de Dios, picudo del agave.

Keywords:

Agave, mescal, pheromone, Nombre de Dios, agave weevil

A nivel mundial, el género *Agave* L. cuenta con cerca de 210 especies, mientras que, en México se encuentran 159 especies (75%), 129 son endémicas y Durango cuenta con 27 especies. Dentro del territorio nacional se producen bebidas artesanales de importancia económica y cultural, las cuales se elaboran con diferentes especies de agaves. Uno de los principales problemas que padece la industria mezcalera es el daño ocasionado por el picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal, 1838), se han hecho esfuerzos para su combate mediante control químico de tipo sistémico, sin embargo, estos dejan residuos químicos, contaminación ambiental e intoxicación al aplicador. Hoy en día las trampas cebadas con atrayentes se han convertido en una herramienta eficaz en el manejo integrado de plagas (MIP). En el presente trabajo el mes con mayor abundancia fue septiembre de 2022, la trampa cuatro fue la más efectiva para la captura del picudo del agave. El trapeo con feromonas es un método eficaz para la captura de picudos del agave, al capturar una mayor cantidad de hembras provoca a mediano plazo un declive en las poblaciones de generaciones futuras.

ABSTRACT

Worldwide, the *Agave* L. genus has about 210 species, while in México there are 159 species (75%), 129 are endemic and Durango has 27 species. Within the national territory, artisanal beverages with economic and cultural importance, which are made with different agave species, are produced. One of the principal problems that the mescal industry suffers is the damage caused by the agave weevil *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal, 1838). Efforts have been made to combat it through the systemic chemical control type; however, these leave chemical residues, environmental pollution, and intoxication to the applicator. Today, the barley traps with attractants (pheromone) have been an effective tool for integrated pest management (MIP). In the present, the most important month was September 2022, and trap number four was the most effective for capturing the agave weevil. Pheromone traps are an effective method to capture the agave weevil; capturing a greater number of females causes a decline in the populations of future generations in the medium term.

INTRODUCCIÓN

El género *Agave* L es endémico de América, distribuyéndose desde el sur de Florida hasta el norte de Sudamérica (García-Mendoza, 2002). A nivel mundial, este género cuenta con cerca de 210 especies, mientras que, en México se encuentran 159 especies (75%) de las cuales 129 son endémicas (García-Mendoza et al., 2019).

Dentro del territorio nacional se producen bebidas artesanales de importancia económica y cultural, las cuales se elaboran con diferentes especies de agaves (Arrizon, et al., 2006), siendo el Tequila la bebida más conocida. Sin embargo, en los últimos años el Mezcal ha tenido un crecimiento en producción y demanda (COMERCAM, 2022).

Uno de los principales problemas que padece la industria mezcalera es el daño ocasionado por el picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal, 1838), el cual es originario de México (Fig. 1) (Vaurie, 1971), y es considerado la principal plaga de especies de Asparagaceae y Dracaenaceae, perjudicando la producción de fibra y bebidas que se obtienen de estas plantas, ocasionando pérdidas económicas a nivel nacional (Solís-Aguilar et al., 2001; Servín et al., 2006; Aquino et al., 2007; Ruiz-Montiel et al., 2009; Aquino et al., 2010; Azuara-Domínguez et al., 2013; Figueroa-Castro et al., 2017).

Este escarabajo pertenece a la familia Curculionidae, subfamilia Dryophthorinae (Anderson, 2002), se reconoce por tener una longitud mayor a 10 mm, tegumento sin escamas, antena con funículo de seis antenómeros, mandíbulas con dos dientes, pronoto finamente punteado y subrectangular, escutelo pequeño, élitros finamente punteados en uno-dos líneas, tarsomero dos corto y el tercero bilobulado con sedas apicales ventrales, pigidio expuesto y corto (Anderson, 2002; Romo y Morrone, 2012).

La mayoría de los trabajos que se han realizado sobre este insecto son del sur del país, reportando al picudo negro del agave como el principal causante de pérdidas económicas en diversas industrias como la tequilera, mezcalera y plantas ornamentales, las pérdidas van desde el 24 al 46% de la producción (Solís et al., 2001; Valdés-Rodríguez et al., 2004; Servín et al., 2006; Aquino et al., 2007, Figueroa-Castro et al., 2013; Aquino et al., 2014).

González-Castillo et al. (2011) realizaron un estudio en los municipios de Nombre de Dios y El Mezquital en el Estado de Durango sobre asociaciones entomofaunísticas en agaves, el 26% del total de individuos colectados pertenecía a *S. acupunctatus*.

Reyes-Muñoz et al. (2021b), ampliaron la distribución del picudo, reportando su presencia en 13 de los 39 municipios, es decir en el 33% del territorio estatal.

Reyes-Muñoz et al. (2021a) evaluaron las poblaciones de picudos presentes en agaves silvestres y cultivados; en donde el 95% de la población pertenece a *Peltophorus polymitus* y el 5% a *S. acupunctatus*, estos trabajos toman mayor relevancia ya que el Estado Durango es el tercer productor de mezcal a nivel nacional (COMERCAM, 2022).

El mayor esfuerzo para el combate de *S. acupunctatus* se ha enfocado en el control agroquímico de tipo sistémico, dejando residuos químicos, contaminación ambiental e intoxicación al aplicador (Albert, 1988). No obstante, el uso de feromonas es una alternativa viable para combatir plagas (Figueroa-Castro et al., 2017), estas sustancias son específicas a un insecto blanco, reducen el impacto negativo que pudieran tener en otras especies, no es necesario que estas sean vertidas directamente sobre el cultivo, haciéndolas más seguras para el medio ambiente y el ser humano (Parpal y Heguaburu, 2013; Sampson y Kirk, 2013).

En la parte sur de México se ha empezado a utilizar el uso de trampas con semioquímicos o atrayentes alimenticios como medio de control, sin embargo, en el Estado de Durango no hay investigaciones acerca de este tema, por este motivo es necesario evaluar el uso de trampas con feromonas y atrayentes naturales. Con la implementación de una estrategia de control se obtendrán mejores resultados en el manejo del picudo, generando una mayor producción y por ende un impulso positivo en la economía y aspectos sociales del Estado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Selección del área de estudio.- La investigación se llevó a cabo en el municipio de Nombre de Dios, Dgo, se hizo una visita prospectiva en mayo del 2022, ubicando cuatro sitios de muestreo; dos de ellos con agaves cultivados y dos con agaves silvestres, cada uno con una extensión de 100m² y una distancia mínima de un kilómetro entre ellas (Tabla 1).

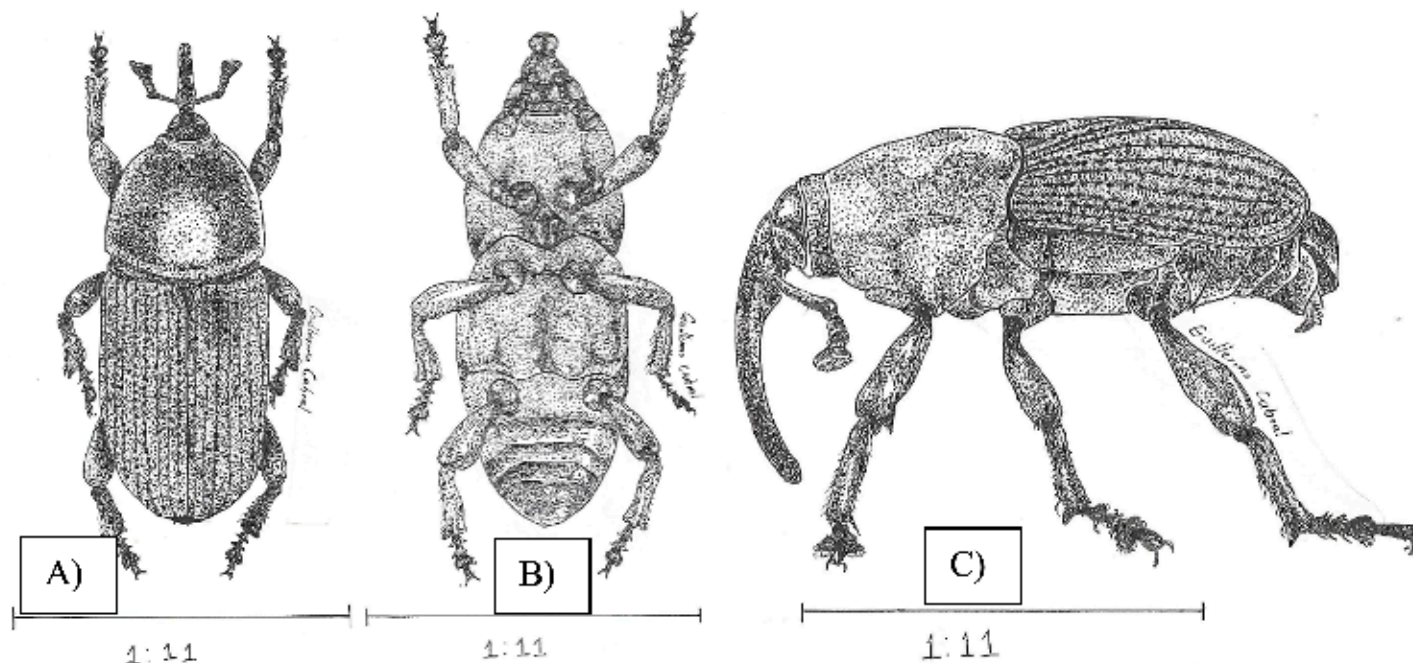


Figura 1. *Scyphophorus acupunctatus*, A), vista dorsal; B), vista ventral; C), vista lateral. Ilustrado por Guillermo Cabral.

Tabla 1. Ubicación y características del área de estudio.

Sitio	Localidad	Especie de agave	Parcela	X	Y	Altura
1	Mesa	<i>A. durangensis</i>	Cultivado	23.82	-104.32	1950
2	Los cuervos	<i>A. durangensis</i>	Cultivado	23.83	-104.31	1922
3	La Puerta	<i>A. salmiana</i>	Silvestre	23.82	-104.31	1920
4	Subida a la puerta	<i>A. salmiana</i>	Silvestre	23.81	-104.30	1900

Preparación y distribución de las trampas.- La trampa consiste en un recipiente plástico de cuatro litros de capacidad o bien llamadas tipo “TOCCI” (Figueroa-Castro et al., 2016), a lo cuales se le realizaron seis perforaciones de 3.5 cm de diámetro a una altura de 13.5 cm de su base. La feromona (Tequilur® y Sinergium®) se sujetó con un alambre en la tapa. A cada recipiente se le colocó una malla, la cual va desde la base hasta la altura de las perforaciones previamente hechas. Se realizó un fermentado de acuerdo con la metodología propuesta por Azuara-Domínguez et al. (2012), Terán y Azuara (2013), Azuara et al. (2014). Finalmente, las trampas fueron colocadas a ras de suelo y protegidas con vigas de madera, alambre recocido y de púas (Fig. 2).

La tasa de liberación de la feromona se va

desnaturalizando por diferentes factores ambientales como las temperaturas elevadas (Sánchez, 1999) y velocidad del viento (Barrera et al., 2006), por lo que, la feromona se sustituyó cada 45 días de acuerdo con lo propuesto por Figueroa-Castro y Luna (2021).

Se colocaron cinco trampas de manera lineal con una separación de 25 m entre cada una, se tomó en cuenta la dominancia de los vientos en el área de estudio el cual es de Noreste-Suroeste, es por eso las trampas se colocaron del Noroeste-Sureste (Fig. 3) (WeatherSpark, 2023).

Cada trampa fue un tratamiento diferente, colocado y combinando atrayentes naturales y químicos, el número de trampas y tratamientos fue el mismo en todos los sitios (Tabla 2)



Figura 2. Trampa para picudo: A) recipiente perforado con malla; B) colocación de feromona; y C) protección de trampas

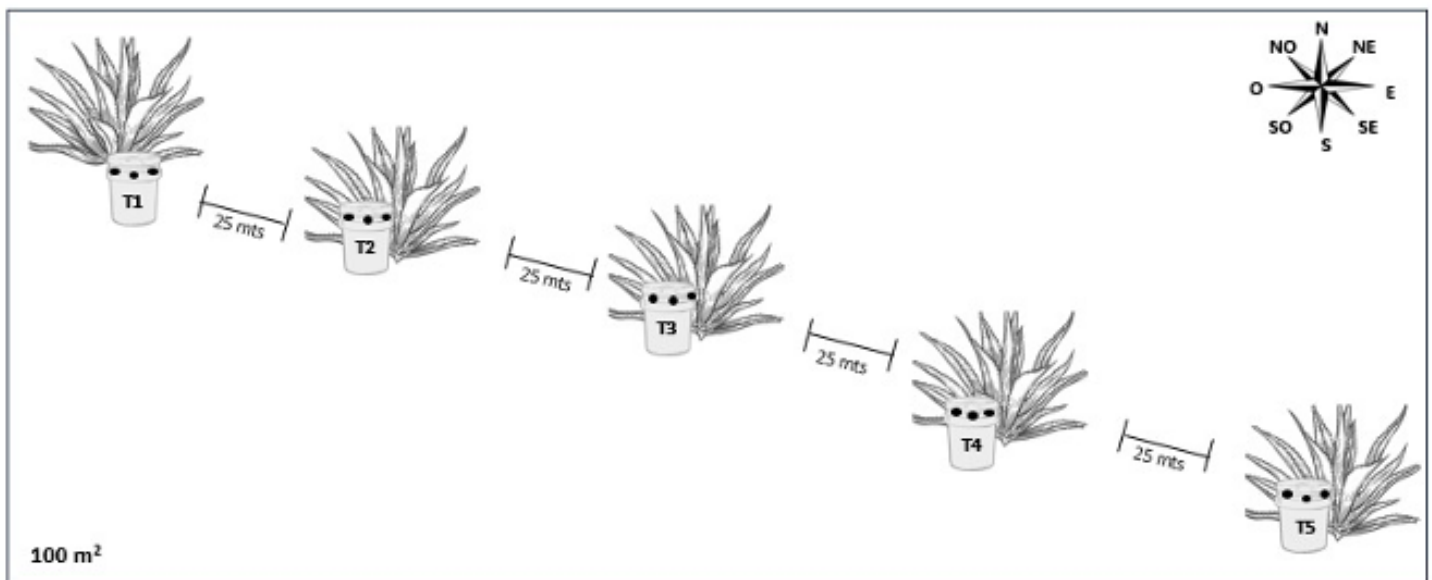


Figura 3. Diagrama de disposición de trampas para picudos del agave en campo.

Tabla 2. Trampas por tipo de atrayente.

Trampa	Atrayente	Lts de agua con jabón	Lts de fermentado
1	Tequilur®+ agua/jabón	1.8	
2	Sinergium+ agua/jabón®	1.8	
3	Agua/jabón	1.8	
4	Fermentado + Tequilur®		1.8
5	Fermentado		1.8

Recolección de muestras.- Los muestreos se realizaron cada 15 días durante un año, los insectos recolectados en cada trampa fueron separados con ayuda de un colador y un trozo de tela “organza”, la sustancia sobrante de las trampas fue vaciada en un bidón de 20 litros, mientras que, los insectos recolectados fueron puestos en frascos con alcohol al 70% debidamente etiquetados (# de muestreo, predio, trampa y fecha) (Fig. 4). Después de obtener los insectos las trampas se rellenaron de agua con jabón y fermentado.

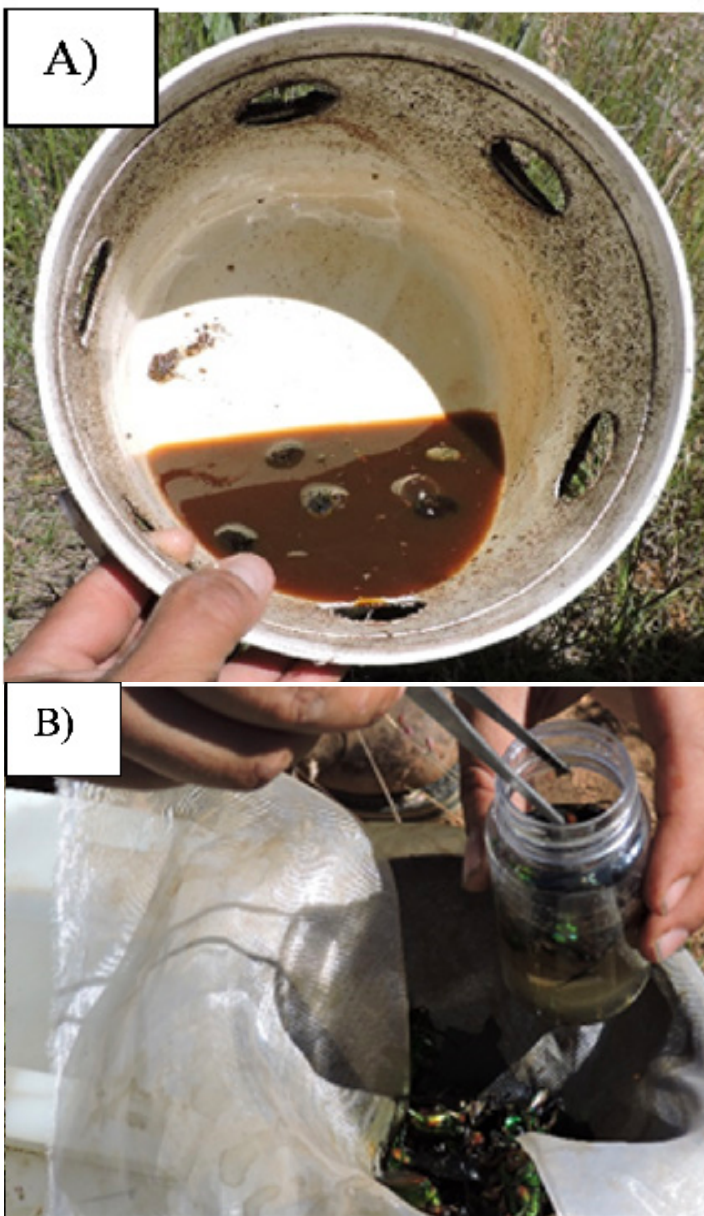


Figura 4. A) Recolección de muestras; B) separación de insectos en campo.

RESULTADOS

De los muestreos realizados durante el proyecto, el sitio que obtuvo una abundancia relativa mayor fue La Puerta, mientras que, el sitio Los Cuervos fue el que presentó menor número de individuos (Fig. 5).

En el presente trabajo el mes de septiembre de 2022 fue el que obtuvo la mayor abundancia en picudos (Fig. 6), la trampa cuatro se caracterizó por ser la más efectiva para la captura del picudo del agave (Fig. 7), mientras que la trampa uno fue la segunda en obtener más picudos.



Figura 5. Individuos colectados de *S. acupunctatus* por sitio.

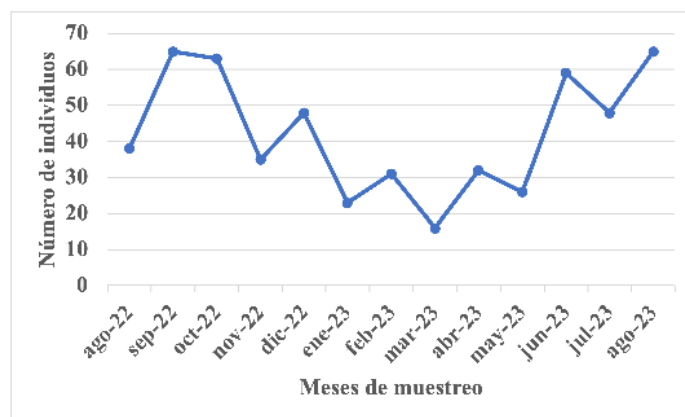


Figura 6. Fluctuación poblacional de *S. acupunctatus*.

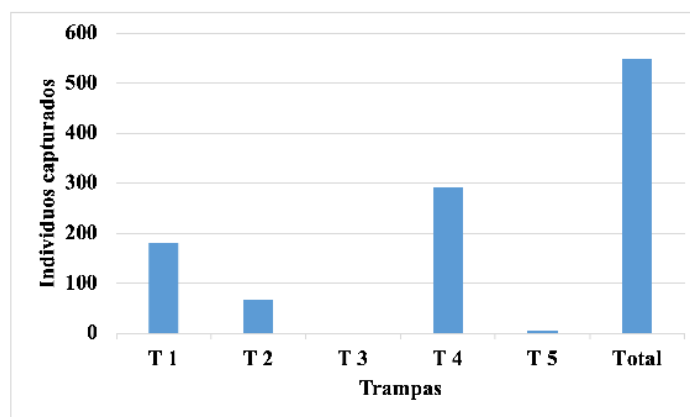


Figura 7. Efectividad de trampas para captura de *S. acupunctatus*.

DISCUSIÓN

La abundancia del picudo reportado por Reyes-Muñoz et al. (2021a) difiere en lo encontrado en la presente investigación, esto se debe a que las capturas fueron realizadas de manera manual chequeando plantas de agaves dañadas y mediante ayuda de aspiradores entomológicos, por lo que, cabe resaltar que la feromona implementada en este estudio es eficaz para la captura de organismos blanco.

Los meses más abundantes respecto a insectos capturados por Aquino et al. (2007, 2010) y Figueroa-Castro et al. (2013) coinciden con la presente investigación, debido a que la temporada de lluvias es similar en estos estudios, los factores ambientales influyen directamente en el aumento y/o descenso de las poblaciones (Romero, 2004; Bravo-Mosqueda et al., 2005).

El tratamiento de Tequilur® + fermentado logró capturar una mayor cantidad de insectos, esto concuerda con los trabajos de Terán y Azuara (2013) y Azuara et al. (2014), aunque la trampa uno y cuatro tenían la misma feromona, la trampa uno tuvo menor número de capturas, esto se debe a que dicha trampa no fue complementada con un fermentado, la cual hace una sinergia con la feromona sintética tal como lo expone Cruz-Faustino et al. (2019) y Cuevas-López et al. (2023).

Es importante mencionar que cuando se tienen poblaciones bajas de picudos en las plantaciones (menos de cinco individuos) pudieran implementarse las trampas sin un sinergista, mientras que, con poblaciones con más de cinco individuos por trampa/día se recomienda combinar un sinergista + feromona (Cuevas-López et al., 2023).

Aun cuando existen trabajos sobre el control de este picudo mediante insecticidas (Terán y Azuara et al., 2013), es importante el uso de feromonas como alternativa de control y manejo, evitando la resistencia de insectos y contaminación (Sampson y Kirk, 2013).

Por último, en trabajos donde se evalúa las poblaciones del picudo del agave es necesario tener en cuenta que cuando se encuentra más de cinco picudos/trampa/día se considera un problema fitosanitario (SENASICA, 2017).

CONCLUSIONES

Para garantizar el funcionamiento adecuado de la feromona para el insecto blanco (plaga), es necesario realizar determinaciones taxonómicas precisas del insecto plaga, así como conocer la biología de la especie y algunos aspectos ecológicos.

Se recomienda instalar las trampas de acuerdo con la dominancia de los vientos, de esta manera, se evitará que los olores se traslapen o mezclen.

En predios donde exista manejo silvopastoril, se sugiere proteger las trampas tal como se describe en la metodología del presente trabajo.

Es recomendable una mayor atención en predios donde las poblaciones de agaves son silvestres, ya que se observó una mayor abundancia por el poco o nulo manejo agronómico que se le dan a los agaves. Además, el manejo fitosanitario de la post-cosecha de agaves en la producción debe de ser de manera adecuada, teniendo en cuenta que en este proceso quedan restos vegetales de la misma planta los cuales son dejados en campo, por ende, actúan como reservorios para la reproducción y diseminación del picudo del agave, sugiriendo la destrucción del material vegetativo sobrante.

Finalmente, es importante combinar diferentes metodologías previamente reportadas, con la finalidad de abordar problemáticas latentes en campo como el control cultural (jima fitosanitaria), combinación de feromonas con sinergistas y/o atrayentes naturales, colocación de trampas, de esta manera asegurar un manejo y control del picudo.

El trampeo con feromonas es un método eficaz para la captura de picudos del agave, al capturar una mayor cantidad de hembras provoca a mediano plazo un declive en las poblaciones de generaciones futuras.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnológica del Estado de Durango (COCYTED) por el financiamiento otorgado al proyecto con Folio #996, a la Fundación Telmex-Telcel por los apoyos otorgados. A la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por el permiso de colecta otorgado (10/K5-0053/05/22). Al Cluster del Mezcal de Durango A.C., y en especial a Don J. Cruz Torres y Ernesto Torres, productores de la

mezcalera “MADRE TIERRA” ubicada en Nombre de Dios, Durango. A la Facultad de Ciencias Biológicas-UJED.

LITERATURA CITADA

- Albert, L. 1988. Contaminación de los alimentos por productos químicos. Xalapa: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Naturales Bióticos. México. 32 pp.
- Anderson, R.S. 2002. 131. Curculionidae Latreille 1802. Pp. 722–815. In R. H. Arnett, M. C. Thomas, P. E. Skelley and J. H. Frank (eds). *American Beetles*. Volume 2. CRC Press, New York, NY.
- Aquino, B. T., Iparraguirre, C. M. & Ruiz, V. J. 2007. *Scyphophorus acupunctatus* (= *interstitialis*) Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae). Plaga del agave mezcalero: Pérdidas y daños en Oaxaca, México. *UDO Agrícola*, 7(1): 175-180.
- Aquino, B. T., Pozo, V. E., Álvarez, H. U. & Delgado, G. J. R. 2014. Host plants of the agave weevil *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) in Oaxaca, México. *Southwestern Entomologist*. 39(1): 163–169. <https://doi.org/10.3958/059.039.0115>.
- Aquino, B. T., Ruíz, V. J. & Martínez, S. D. 2010. Ecología y biología de *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), plaga del agave mezcalero en los Valles Centrales de Oaxaca. *Naturaleza y Desarrollo*. 8: 67-71.
- Arrizon, J., Fiore, C., Acosta, G., Romano, P. y Gschaedler, A. 2006. Fermentation behavior and volatile compound production by agave and grape must yeasts in high sugar *Agave tequilana* and grape must fermentations. *Antonie Van Leeuwenhoek*. 89: 181-189.
- Azuara, D.A., Terán, V.A.P., Soto, S.A., Aguilar, P.N. y Martínez, B. L. 2014. Evaluación del tipo de trampa, atrayente alimenticio y feromona de agregación en el trapeo del picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal en Tamaulipas, México. *Entomotropica*. 29: 1–8.
- Azuara-Domínguez A., Cibrián-Tovar, J., Terán-Vargas, A.P., Segura-León, O.L. y Cibrián-Jaramillo, A. 2013. Factors in the response of Agave Weevil, *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae), to the major compound in its Aggregation Pheromone. *Southwestern Entomologist*. 38:209-220. <http://doi.org/10.3958/059.038.0206>
- Azuara-Domínguez, A., Cibrián-Tovar, J., Terán-Vargas, A.P., Tafuya-Rangel, F., Vega-Aquino, P. y Blanco, C.A. 2012. Trapping *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) with fermented tequila agave, and identification of the attractant volatiles. *Southwestern Entomologist*. 37(3): 341-349.
- Barrera, J.F., Montoya, P. y Rojas, J. 2006. Bases para la aplicación de sistemas de trampas y atrayentes en manejo integrado de plagas. pp: 1-16. En: Simposio sobre trampas y atrayentes en detección, monitoreo y control de plagas de importancia económica. Barrera, J. F. & Montoya, P. (eds.). Sociedad Mexicana de Entomología y El Colegio de la Frontera Sur.
- 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.
- Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal. 2022. Informe estadístico, 2022-2023, 03 de febrero de 2023, Consejo Regulador del Mezcal. Sitio web: https://comercam-dom.org.mx/wp-content/uploads/2022/06/INFORME-2022-II_-SINTESIS.pdf
- Cruz-Faustino, J.J., Figueroa-Castro, P., Alcántara-Jiménez, J.Á., López-Martínez, V. y Silva García, F. 2019. Vegetal synergists for trapping the adult of *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, in pheromone baited traps, in *Agave angustifolia* Haw., in Morelos, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* (N.S.). 35:1–9. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3502187>
- Cuevas-López, D., Hernández-Castro, E., Romero-Rosales, T., Segura-Pacheco, H.R., Figueroa-Castro, P. y González-Hernández, H. 2023. Sinergistas para el trapeo del picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Dryophthoridae) en *Agave angustifolia* (Asparagaceae) en Guerrero, México. *Revista Colombiana de Entomología*. 49.
- Figueroa, C. P. y Luna, A. G. 2021. Insectos plaga de Agaves y tips para su manejo. Independently Published. 70 pp.
- Figueroa-Castro, P., López-Martínez, V., Hernández-Ruiz, A., Silva-García, F. y Campos-Figueroa, M. 2016. Determining the best pheromone-baited traps for capturing *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Dryophthoridae) in mezcal agave. *Florida Entomologist*. 99: 790–792. DOI: 10.1653/024.099.0437
- Figueroa-Castro, P., Rojas, J.C., López-Martínez, V., González-Hernández, H. y Pérez-Figueroa, M. 2017. ¿Funciona el trapeo masivo para la reducción de poblaciones de *Scyphophorus acupunctatus*

- Gyllenhal en maguey espadín?. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*. 68-74.
- Figueroa-Castro, P., Solís-Aguilar, J.F., González-Hernández, H., Rubio-Cortés, R., Herrera-Navarro, E.G., Castillo-Márquez, L.E. y Rojas, J.C. 2013. Population dynamics of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) on blue agave. *Florida Entomologist*. 96(4): 1454–1462.
- García-Mendoza, A. 2002. Distribution of agave (Agavaceae) in México. *Cactus and Succulent Journal*. 74: 177-187.
- García-Mendoza, A.J., Franco, M.I.S. y Sandoval, G.D. 2019. Cuatro especies nuevas de *Agave* (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta Botanica Mexicana*. 126:1461. DOI: 10.21829/abm126.2019.1461
- González-Castillo, M.P., Quintos E.M. y Castaño-Meneses, G. 2011. Arthropods in natural communities in mescal agave (*Agave durangensis* Gentry) in an arid zone. *American Journal of Applied Science*. 8(10):933–944.
- Parpal, F. y Heguaburu, V. 2013. Comunicación química en insectos: Preparación y uso de feromonas sexuales para el manejo integrado de plagas. *CANGUE* N°33.
- Reyes-Muñoz, J.L., Correa-Ramírez, M.M., Zamora-Gutiérrez, V., Ávila-Rodríguez, V., Sánchez-Alfaro, M.F. y Rivera-Villanueva, A.N. (2021a). Potenciales curculiónidos plaga en *Agave durangensis* en el estado de Durango, México. En: Herrera, S.J.C. (ed). Biodiversidad y ecología mexicana Nuevos conocimientos y tecnologías para los retos actuales. Durango: Universidad Juárez del Estado de Durango. UJED. 44-48 pp.
- Reyes-Muñoz, J.L., Niño-Maldonado, S., Sánchez-Alfaro, M.F., Uribe-Ordoñez, L.A., Estrada-Rodríguez, J.L., Lucio-García, J.N. y Correa-Ramírez, M.M. 2021b. Update of the known distribution of *Scyphophorus acupunctatus* (Gyllenhal, 1838) (Coleoptera: Curculionidae) and new host in Durango, Mexico. *The Pan-Pacific Entomologist*. 97(3): 175-178.
- Romero, R.F. 2004. Manejo integrado de plagas, las bases, los conceptos y su mercantilización. Universidad Autónoma Chapingo, México. 104 pp.
- Romo, A. y Morrone, J.J. 2012. Especies mexicanas de Curculionidae (Insecta: Coleoptera) asociadas con agaves (Asparagaceae: Agavoideae). *Revista Mex de Biodiversidad*. 83: 1025–1035. doi: 10.7550/rmb.30633
- Ruíz-Montiel, C., Rojas J.C., Cruz-López, L. y González-Hernández, H. 2009. Factors Affecting Pheromone Release by *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Entomology*. 38: 1423-1428. <https://doi.org/10.1603/022.038.0510>
- Sampson, C. y Kirk, W.D.J. 2013. Can Mass Trapping Reduce Thrips Damage and Is It Economically Viable? Management of the Western Flower Thrips in Strawberry. *PLoS ONE*. 8(11): e80787. doi:10.1371/journal.pone.0080787
- Sánchez, M. U. G. 1999. Diseño y evaluación de un liberador para la feromona de agregación de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae). Tesis Profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 36 pp.
- SENASICA 2017. Manual operativo de la campaña contra plagas reglamentadas del agave. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. México. 45 pp.
- Servín, R., Tejas, A., Montoya, M.A., y Robert, M.L. 2006. *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) como potencial insecto-plaga de *Yucca valida* Brandegees en Baja California Sur, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 45: 1–7.
- Solís-Aguilar, J.F., González-Hernández, H., Leyva-Vázquez, J.L., Equihua-Martínez, A., Flores-Mendoza, F.J. y Martínez-Garza, Á. 2001. *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, plaga del agave tequilero en Jalisco, México. *Agrociencia*. 35: 663-670.
- Terán, V. A. P. & Azuara, D. A. 2013. El picudo *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal y su manejo en el agave tequilero (*Agave tequilana* F.A.C. Weber) variedad azul. *Folleto Técnico 1*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noreste Campo Experimental Las Huastecas. Ciudad de México, México.
- Valdés-Rodríguez, S., Ramírez-Choza, J.L., Reyes-López, J. y Blanco-Labra, A. 2004. Respuesta del insecto *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) hacia algunos compuestos atrayentes del henequén. *Acta Zoológica Mexicana*. 20: 157-166.
- Vaurie, P. 1971. Review of *Scyphophorus* (Curculionidae: Rhynchophorinae). *The Coleopterist Bulletin*. 25: 1-8.
- Weather, Spark (02 de feb de 2023). WeatherSpark: Clima promedio en Nombre de Dios, Durango

(Base de datos). Obtenido de WeatherSpark: <https://es.weatherspark.com/y/3649/Clima-promedio-en-Nombre-de-Dios-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>.