

**EFECTO DE LA TASA DE LIBERACIÓN DE LA FEROMONA DE AGREGACIÓN  
SINTÉTICA EN EL TRAMPEO DEL PICUDO DE LA CAÑA *Sphenophorus incurrens*  
GYLLENHAL (COLEOPTERA: DRYOPHTHORIDAE)**

<sup>1</sup>Carlos Patricio Illescas Riquelme, <sup>2</sup>Cesar Ruiz Montiel y <sup>3</sup>Julio Cesar Rojas León

<sup>1</sup>Programa Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo Texcoco Estado de México

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Veracruzana, Xalapa Veracruz, México

<sup>3</sup>Grupo de Ecología de Artrópodos y Manejo de Plagas, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Tapachula, Tapachula Chiapas, México.

**RESUMEN**

*Sphenophorus incurrens* es una plaga emergente de la caña de azúcar. Las larvas se alimentan de la raíz y tronco llegando a ocasionar la muerte de la cepa. Los machos de este picudo liberan una feromona de agregación que atrae a hembras y machos de conoespecíficos. Mediante estudios previos se observó que el compuesto feromonal sintético en conjunto con trozos de caña atraen a más picudos en comparación con los atrayentes por separado o la feromona natural emitida por machos silvestres. En seguimiento a los resultados anteriores, este estudio tuvo como objetivo evaluar la atracción de tres tasas de liberación de la feromona de agregación sintética de *S. incurrens*. Nuestros resultados mostraron que la tasa de liberación media ejerce una mejor atracción de adultos del picudo en comparación con los demás tratamientos.

**ABSTRACT**

*Sphenophorus incurrens* is an emerging pest of sugarcane. Larvae feed on roots and trunks, causing the death of the plant. Males of this weevil release an aggregation pheromone that attracts females and males of the same species. In previous studies, it was observed that synthetic pheromonal compound with sugarcane pieces attract more weevils compared to the individual attractants or the natural pheromone emitted by wild males. In relation to previous results, this study aimed to evaluate the attraction of three release rates of synthetic aggregation pheromone of *S. incurrens*. Our results showed that the mean release rate elicits a better attraction of weevils compared to other treatments.

## INTRODUCCIÓN

El picudo de la caña *Sphenophorus incurrens* Gyllenhal (Coleoptera: Dryophthoridae) es un insecto de origen neotropical que se alimenta principalmente de plantas de la familia Poaceae (Vaurie 1954).

En México, este picudo se consideró por muchos años como una plaga de menor importancia en caña de azúcar debido a que su población era reducida y sus daños se restringían a pequeñas áreas cañeras (van Zwaluwenburg 1926; Flores 1994). Sin embargo adquirió relevancia al elevar sus poblaciones y provocar pérdidas económicas importantes en varios estados cañeros de México (Pérez-De La O *et al.* 2014; Ruiz-Montiel *et al.* 2015).

El principal daño lo causan las larvas al alimentarse del rizoma y tronco de la caña, construyendo galerías que permiten la entrada a patógenos oportunistas que en ocasiones provocan la muerte de la cepa. Debido al hábito críptico del estado larvario, los métodos de control como el químico y biológico tienen resultados poco eficientes (Ruiz-Montiel *et al.* 2015).

La alteración del comportamiento del picudo mediante semioquímicos (feromonas y kairomonas) es una estrategia prometedora que puede integrarse al manejo integrado de esta plaga. Al respecto en estudios previos Illescas-Riquelme *et al.* (2016) reportaron que los machos de esta especie son los responsables de liberar una feromona de agregación determinada como 2-metil-4-octanol, que atrae a hembras y machos de conespecíficos.

Del mismo modo estos autores mencionan que trampas cebadas con la mezcla racémica de la feromona sintética de *S. incurrens* (ESFENOL<sup>®</sup>) más trozos de caña de azúcar aumentan la captura de picudos en comparación con trampas cebadas con los atrayentes de manera individual o con la feromona de agregación natural emitida por machos silvestres. En relación a lo anterior, el objetivo del presente estudio fue conocer si la tasa de liberación de la feromona de agregación sintética afecta la atracción del picudo de la caña.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### **Estimación de la tasa de liberación.**

Se evaluaron diferentes tipos de liberadores de burbuja plástica con membrana de liberación controlada (ESFENOL<sup>®</sup>) (Squid, Biological and Pheromones, S. A. de C. V., México) cargados con 500 mg de la mezcla racémica de 2-metil-4-octanol (Fig 1). Los liberadores variaron en el calibre de membrana y las mezclas de polímeros dentro de la cápsula.



**Figura 1.-** Liberadores de burbuja plástica con membrana de liberación controlada con la feromona de agregación sintética del picudo de la caña *Sphenophorus incurrens* (Squid, Biological and Pheromones, S. A. de C. V., México)

Para estimar la tasa de liberación se utilizó una incubadora PRENDO DBO 1.6 a una temperatura controlada de  $22^{\circ}\text{C}\pm 0.1$ . Se le introdujeron 10 liberadores de cada tipo durante 7 días, a cada liberador se le tomó el peso inicial y el peso final para obtener un promedio de la pérdida del compuesto en  $\mu\text{g}/\text{d}$ .

Se eligieron tres tipos de liberador para la siguiente fase con las tasas de liberación más baja y alta, además de una que se aproximaba a la tasa media.

### **Establecimiento del experimento en campo**

El estudio se realizó en una parcela comercial de caña de azúcar de 2.3 ha variedad ITV 92-1424 en la zona de abasto del ingenio Emiliano Zapata, ubicada en el municipio de Xochitepec en el campo San Joaquín ( $18^{\circ}47'50.34''\text{N}$ ;  $99^{\circ}12'52.43''\text{O}$ ) estado de Morelos, México.

Se diseñaron trampas tipo cubeta de 5L de capacidad (22 cm alto por 20 cm de diámetro) a las cuales se les realizaron ventanas rectangulares de 10x5 cm (Fig. 2). A cada trampa se le agregó un cebo alimenticio que constituía de 1L de mezcla melaza-agua (proporción 1:3) y 200 gr de caña en trozos.

Los tratamientos a evaluar fueron los siguientes:

1. Tasa de liberación baja (T1) con caña +melaza
2. Tasa de liberación media (T2) con caña +melaza
3. Tasa de liberación alta (T3) con caña +melaza
4. Cebo alimenticio solo, caña +melaza (CM)

Se realizaron cinco repeticiones por tratamiento. Cada trampa fue enterrada al nivel de las ventanas a una distancia de 30 m de separación entre trampas. Los liberadores de feromona sintética se colgaron al centro de la parte interna de la tapa de la cubeta.



**Figura 2.-** Diseño y colocación de la trampa en el experimento.

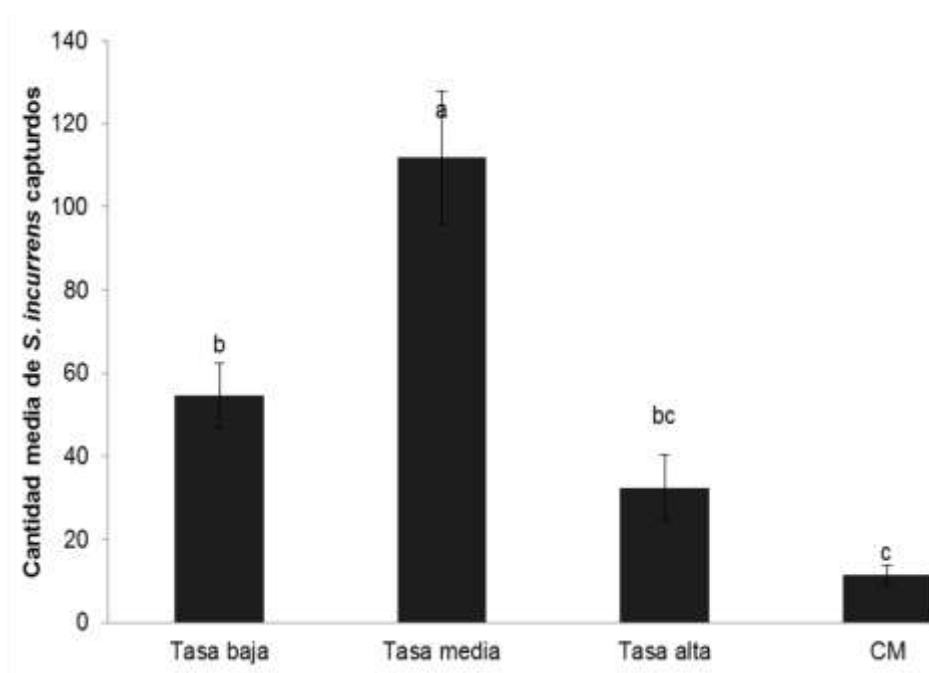
El experimento se arregló en un diseño completamente al azar y se llevó a cabo del 13 de febrero al 27 de marzo de 2017 con revisiones semanales, dando un total de 6 observaciones. En cada revisión se contaba el número de picudos capturados por trampa/tratamiento y se reemplazaba el cebo alimenticio.

A los datos de capturas de picudos en las trampas se les realizó un análisis la varianza (ANOVA) y se llevó a cabo una comparación de medias con la prueba de Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Previo al análisis, se comprobó la normalidad y homogeneidad de las varianzas.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se colectó un total de 1133 picudos en el experimento. El número de insectos capturados fue afectado por el tratamiento ( $P < 0.05$ ) (Fig. 3). Las trampas cebadas con la tasa de liberación media atrajeron significativamente mayor número de *S. incurrens* que los demás tratamientos. No se observaron diferencias significativas entre las tasas de liberación baja y alta. El tratamiento cebado solo con la mezcla de trozos de caña más melaza fue el que capturó menos individuos.

Los datos sugieren que los picudos reaccionan diferente a las diversas concentraciones de la feromona en el ambiente. A tasas de liberación bajas es probable que el compuesto feromonal no compita efectivamente con los demás volátiles naturales presentes en el ambiente. Por otro lado, a tasas de liberación altas podemos especular que los picudos perciben una saturación de la feromona en el ambiente y por lo tanto evitan nichos sobrepoblados donde haya más competencia por recursos.



**Figura 3.** Cantidad media de *Sphenophorus incurrens* capturados en trampas cebadas con diferentes tratamientos. Barras con la misma letra no son significativamente diferentes ( $\alpha = 0.05$ ; prueba de Tukey). CM = caña+melaza.

Con los resultados obtenidos podemos observar que la tasa de liberación media atrajo 10 veces más picudos que el tratamiento cebado únicamente con caña más melaza. En la investigación realizada por Illescas-Riquelme et al (2016), del mismo modo la combinación del cebo alimenticio más la feromona de agregación capturó mayor número de *S. incurrens*.

Estos resultados pueden ser soportados por varios estudios realizados en picudos plaga donde los volátiles liberados por el alimento sinergizan la respuesta de los picudos a su feromona de agregación (Reddy et al. 2005; Tinzaara et al. 2007). Por ejemplo, la adición de plátano fermentado a las trampas con feromona sintética incrementan las capturas del picudo del plátano *Cosmopolites sordidus* en 50% al compararse con trampas con la feromona sola (Tinzaara et al. 2007). Las trampas cebadas con la combinación de la feromona sintética y los atrayentes alimenticios capturan más individuos de

*Rabdocelus obscurus*, que aquellas cebadas con la feromona sintética o los atrayentes alimenticios solos (Muniappan *et al.* 2004, Reddy *et al.* 2005).

## AGRADECIMINETOS

Agradecemos a la empresa Squid, Biological and Pheromones, S. A. de C. V por proporcionar los liberadores con la feromona sintética ESFENOL®.

## REFERENCIAS

- Flores, S. 1994. Las Plagas de la Caña de Azúcar en México.
- Illescas-Riquelme, CP; Llanderal-Cázares, C.; Ruiz-Montiel, C.; González-Hernández, H.; Alatorre-Rosas, R; Cruz-López, L; Rojas, JC. 2016. Evidence for male-produced aggregation pheromone in *Sphenophorus incurrens* (Coleoptera: Curculionidae). *Florida Entomologist*. 99: 522-227.
- Muniappan, R; Bamba, J; Cruz, J; Reddy, GVP. 2004. Field response of Guam population of the New Guinea sugarcane weevil, *Rhabdocelus obscurus* (Boisduval) (Coleoptera: Curculionidae), to aggregation pheromones and food volatiles. *Micronesia* 37: 57–68
- Pérez-De La O, B; López-Martínez V; Jiménez-García D.; Jones RW. 2014. Determination of spatial distribution of *Sphenophorus incurrens* (Coleoptera: Curculionidae) using GIS in Morelos, Mexico. *Florida Entomologist*. 97: 285-287.
- Reddy, GV; Cruz, PZ; Bamba, J; Muniappan R. 2005. Development of semiochemical-based trapping method for the New Guinea sugarcane weevil, *Rhabdocelus obscurus* in Guam. *Journal of Applied Entomology*. 129: 65–69.
- Ruiz-Montiel, C; Illescas-Riquelme CP; Altamirano-Hernández U; Jones RW. 2015. Nuevos registros de picudos (Coleoptera: Curculionidae) afectando caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en Veracruz, México. *Southwestern Entomologist* 40: 427-432.
- Tinzaara, W; Gold, CS; Dicke, M; Van Huis, A; Ragama, PE. 2007. Host plant odours enhance the response of adult banana weevil to the synthetic aggregation pheromone Cosmolure+. *International Journal of Pest Management*. 53: 127–137
- van Zwaluwenburg, RH 1926. Insect enemies of sugarcane in western Mexico. *Journal of Economic Entomology*. 19: 664-669.
- Vaurie, P. 1954. New species of *Calendra* from Mexico, with notes on others (Coleoptera: Curculionidae). *Am. Mus. Novitates*, 8 p.