



A1-51 Análisis preliminar de los volátiles almacenados en la glándula sexual de *Copitarsia pos. uncilata* con miras a su control etológico en cultivos ornamentales.

Pilar Altamar V¹, Diana Pérez¹, Daniel Rodríguez-Caicedo¹, Ericsson Coy-Barrera¹

¹Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de ciencias Básicas y aplicadas, ecología@unimilitar.edu.co

Resumen

Las polillas del género *Copitarsia* sp. son polívoras de flores de corte. Estrategias alternativas como el uso de semioquímicos en especial de feromonas, han probado ser exitosas en el control de especies del género en otros países. El presente trabajo busca realizar un primer acercamiento al analizar los compuestos volátiles presentes en la feromona sexual de *Copitarsia pos. uncilata* que sean candidatos a ser responsables de la atracción sexual, como un primer paso hacia su integración dentro de las estrategias de manejo específico en los cultivos de importancia económica de la Sabana de Bogotá. Para esto se realizó un análisis por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas de los compuestos del extracto de glándula disectada. Se encontraron varios compuestos con la estructura típica de las feromonas de la superfamilia Noctuidea. Sin embargo hacen falta posteriores evaluaciones en laboratorio y campo para determinar la atracción de estos compuestos. Este proyecto fue financiado por: Vicerrectoría de Investigaciones UMNG-CIAS 1570 Vig- 2015.

Palabras-clave: semioquímicos; feromona; estrategias; Noctuidea.

Abstract

The moths of the genus *Copitarsia* sp. are polyphagous of cut flower. Alternative strategies such as the use of semiochemicals especially pheromones, have proven to be successful in controlling species of the genus in other countries. The aim of these paper is to analyze volatile compounds present in the sex pheromone gland of *Copitarsia pos. uncilata* that are candidates to be responsible for sexual attraction, as a first step towards their integration into specific management strategies in economically important crops of the Bogotá Plateau. It was made an analysis by means of gas chromatography coupled to mass spectrometry to the glandular extract. There were found several compounds with the typical structure of the pheromones of Noctuidea superfamily. However, there are needed further laboratory and field evaluations to assess their effectiveness as an attractant of the species. This project was funded by: the Research Vice-Rectorry at UMNG-CIAS 1570 validity-2015.

Keywords: semiochemical; pheromone; estrategias; Noctuidea.

Introducción

Las polillas del género *Copitarsia* (Lepidoptera: Noctuidae), son polívoras de varios cultivos de importancia comercial como hortalizas, aromáticas y flores de exportación. En Colombia, estos insectos se encuentran dentro del grupo de artrópodos considerados plagas importantes de cultivos de ornamentales de corte, por los daños que causan las larvas al consumir gran cantidad de material vegetal (Torrado, 2014), lo que disminuye el área foliar afectando negativamente la fotosíntesis y por lo tanto el rendimiento y comercialización del cultivo (Moreno y Serna, 2006).

La principal forma de control de esta plaga se ha basado tradicionalmente en el uso de insecticidas organofosforados y piretroides, dando lugar a graves consecuencias como residualidad, desarrollo de resistencias, aparición de plagas secundarias y en general problemas de toxicidad (Vacas, 2011). Sin embargo estrategias alternativas como el uso de entomopatógenos y semioquímicos están siendo implementados para complementar su manejo.

Los semioquímicos, en especial las feromonas sexuales, usan los compuestos químicos implicados en la comunicación entre insectos para generar cambios en el comportamiento del receptor con el fin atraerlos hacia trampas cebadas con los componentes feromonales previamente identificados y sintetizados, permitiendo regular poblaciones de herbívoros en agroecosistemas (Nicholls, 2008), con niveles de toxicidad cero, menor cantidad en el uso de plaguicidas y preservar por más tiempo el equilibrio del sistema al mantener poblaciones del tercer nivel trófico, que puedan desempeñar también su papel como enemigos naturales de la plaga.

El uso de feromonas sinterizadas a partir de los componentes identificados para *Copitarsia decolora* y *Copitarsa corruda*, ha probado ser exitosa como estrategia de control en diferentes cultivos hortícolas de interés comercial en México y Perú. Sin embargo, en Colombia no se han realizado estudios al respecto, por lo que el presente trabajo busca realizar un primer acercamiento al analizar los compuestos volátiles presentes en la feromona sexual de *Copitarsia* pos. *uncilata* que sean candidatos a ser responsables de la atracción sexual, como un primer paso hacia su integración dentro de las estrategias de manejo específico en los cultivos de importancia económica de la sabana de Bogotá.

Metodología

Las larvas y huevos de *Copitarsia* pos. *uncilata* se colectaron en campo de fincas productoras de flores de corte de la Sabana de Bogotá y se llevaron al Laboratorio de control Biológico del Campus UMNG Cajicá (4°55'N 74°02'O), para su cría. Las larvas se alimentaron con brócoli y se sexaron una vez pasaron a estado de pupa. La cría se mantuvo bajo condiciones de laboratorio $19,72 \pm 0,45$ °C, $58,41 \pm 5,63$ %HR y fotoperiodo invertido de 12:12 (L:O) h desde el primer estado larval. Las hembras adultas se alimentaron con una solución de 10% de azúcar administrado en un copo de algodón.

Para la preparación del extracto glandular, se utilizaron hembras vírgenes de 5 a 6 días de edad. La extracción de la glándula se realizó entre las seis y ocho horas de la escotofase. Para esto se realizó una incisión seguido de una leve presión en la región terminal del abdomen para exposición de la glándula y posterior corte con tijeras. Las glándulas disectadas se sumergieron en viales de 2 mL conteniendo diclorometano en una relación de 5 μ L/glándula. El extracto se evaluó en fresco (0 días) y luego de 8 días de almacenamiento a -20 °C.

Para el análisis de la composición de los extractos se inyectó 1 μ l del extracto glandular en el cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masas (Thermo scientific TRACE 1300 Single Quadrupole Mass Spectrometer ISQ_{LT}), siguiendo los dos programas de temperaturas descrito por Rojas *et al.* (2006). La identificación de los compuestos se llevaron a cabo utilizando el Software Thermo Xcaibur por medio de la librería de espectros de masa del Instituto Nacional de estándares y Tecnología (NIST).

Resultados y discusiones

La evaluación realizada 8 días después de la extracción, evidenció la concentración de los compuestos previamente identificados, aumentando casi el doble su porcentaje de abundancia relativa (Tabla 1).

TABLA 1. Composición de los compuestos volátiles almacenados en la glándula sexual de *Copitarsia pos. unclata* a cero y 8 días de almacenamiento. (Tr= tiempo de retención).

Nombre compuesto	Tr (min)	Area (%)	
		0	8
Tetradecano	14.16	0.57	0.58
4,11-dimetil tetradecano	16.30	0.74	0.86
2,6,19-trimetil tetradecano	18.90	0.16	0.86
Tetradec-9-en-1-ol	21.17	0.32	0.48
Tetradec-9-en-1-il acetato	23.17	7.15	15.85
Tetradec-1-il acetato	23.41	1.40	2.64
Nonadecano	25.56	1.15	1.43
1-hexadecanol	28,98	2.30	3.15
Octadec-9,12,15-trienal	30.66	0.28	0.48
2,4,10-trimethyl eicosano	32.88	2.34	4.01
Tetracosano	34.78	2.25	2.77
Desconocido	37.28	1,81	2,36
Pentacosano	37.75	31.00	16.04
Hexacosano	39.31	3,70	4.13
Desconocido	41.91	-	-
Heptacosano	43.11	-	-

En el análisis por GC-MS se detectaron 16 diferentes compuestos, incluyendo algunos hidrocarburos, ácidos grasos y alcoholes de cadena larga. Varios de estos compuestos, provienen posiblemente de los componentes de las células de la cutícula de la glándula (Rojas *et al.*, 1995).

Dentro de los hidrocarburos, se encontraron diferentes n-alcános como el nonadecanol, pentadecanol y hexadecanol (Figura 1) (Tiempo: 25.56; 37.75; 39.31), los cuales son volátiles que están presentes a menudo en la superficies de algunas plantas y están relacionadas con la respuesta de otras especies de noctuidos a ovipositar en la planta hospedera (Srinivasan *et al.*, 2006, Kotze *et al.*, 2010). Estos volátiles provenientes de plantas (probablemente almacenados por el consumo de la dieta por parte de las larvas), posiblemente no generen respuestas de atracción sexual en machos (Espinoza, *et al.*, 2012).

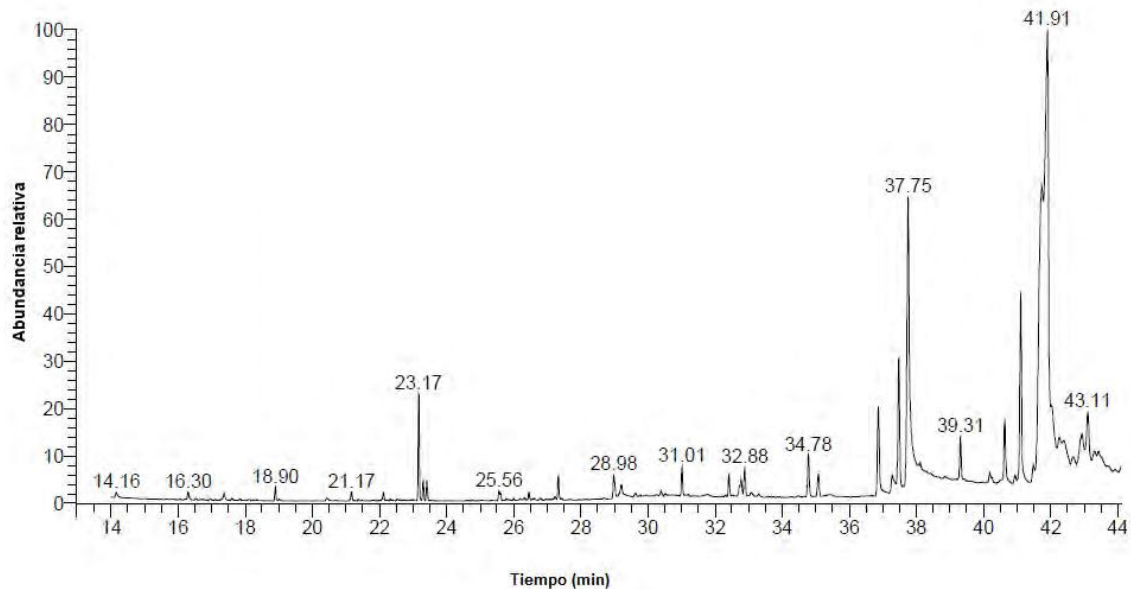


FIGURA 1. Cromatograma de los componentes volátiles de la glándula sexual de *Copitarsia* pos. *uncilata* analizado a los 0 días de extracción.

Compuestos de tipo alcohol primario, también fueron encontrados en el extracto (Tabla 1): Octadec-9,12, 15-trienal (Tr. 30.66), 1-hexadecanol (Tr. 28.98), Tetradec-1-il acetato (23.41), Tetradec-9-en-1-il acetato (Tr. 23.17) y Tetradec-9-en-1-ol (Tr. 21.17). Los dos últimos son conocidos por hacer parte de la mezcla de los componentes de la feromona sexual en *C. decolora* y *C. corruda*. Otros como el tetradec-1-il acetato y el 1-hexadecanol son conocidos también como componentes minoritarios de la feromonas de otros lepidópteros (Martínez *et al.*, 1990).

Varios de los compuestos obtenidos en este estudio presentaron la estructura típica de las feromonas tipo I presentes en la mayoría de hembras de la superfamilia Noctuidea. Estas feromonas poseen alcoholes primarios y sus derivados principalmente acetatos y aldehídos, con una cadena lineal larga (C10-C18) (Ando *et al.*, 2004).

Conclusiones

El presente estudio constituye un primer paso en la identificación de los compuestos de la feromona sexual de *C. pos uncialata* con miras a su control etológico en cultivos ornamentales. Aunque los compuestos identificados mostraron el patrón típico de este tipo de químicos, se necesitan posteriores evaluaciones en laboratorio y campo de su eficiencia como atrayente de la especie.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Militar Nueva Granada CIAS 1570 financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la UMNG- Vigencia 2015.



Referencias bibliográficas

- Ando T, Inomata S, Yamamoto M (2004) Lepidopteran Sex Pheromones. Topics in current Chemistry 239: 51-96.
- Espinoza G, Gambetta J, Rojas R (2012) Identificación de una potencial feromona sexual de *Copitarsia corruda* por cromatografía de gases y electroantenografía, con miras al manejo integrado de plagas del espárrago. RevSocQuímPerú 78(4):225-233.
- Kotze M, Jürgens A, Johnson S, Hoffmann J (2010) Volatiles associated with different flower stages and leaves of *Acacia Cyclops* and their potential role as host attractants for *Dasineura dielsi* (Diptera: Cecidomyiidae). South African Journal of Botany 76: 701-709.
- Martínez T, Fbriás G, Camps F (1990) Sex pheromone biosynthetic pathway in *Spodoptera littoralis* and its activation by a neurohormone. J. Biol. Chem 265: 1381-1387.
- Moreno O, Serna F (2006) Biología de *Copitarsia decolora* (Lepidoptera: Noctuidae: Cucullinae), en flores cultivadas del híbrido comercial de *Alstroemeria* spp. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín 59(1): 3257-3270.
- Nicholls C (2008) Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Editorial Universidad de Antioquia.
- Rojas J, Cruz L, Malo E, Díaz O, Calyecac G, Tovar J (2006) Identification of the sex pheromones of *Copitarsia decolora* (Lepidoptera:Noctuidae). Journal of economy entomology 99(3):797-802.
- Rojas J, Valdez-Carrasco J, Cibrian-Tovar J (1995) Morphological evidence for possible sites of production of the female sex pheromone of *Copitarsia consueta* (Lepidoptera: Noctuidae) Florida Entomologist 78(2): 360-363.
- Srinivasan R, Uthamasamy S, Talekar NS (2006) Characterization of oviposition attractants of *Helicoverpa armigera* in two solanaceous plants. *Solanum viarum* and *Lycopersicon Esculentum*. Current science 90(6): 846-850.
- Vacas S (2011) Uso de semioquímicos en el control de plagas. Estudios básico y de aplicación. Tesis doctoral. Universidad Politècnica de Valencia. España