

Captura de *Spodoptera frugiperda* en trampas con feromona

Jorge Salas*

RESUMEN. Se evaluó el efecto de los componentes de la feromona del cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera:Noctuidae) cis-7 dodecenyl-1-ol-acetato (Z-7-DDA) y cis-9 tetradecenyl-1-ol-acetato (Z-9-TDA), para la atracción de machos. El estudio se realizó en dos plantaciones de maíz (*Zea mays* L.), en las estaciones experimentales de Yaritagua y Quíbor, Venezuela, en diferentes épocas. Se usaron trampas de agua con la feromona como dispositivo para la captura. Los valores promedios de captura variaron entre las evaluaciones, siendo el total 10123 y 5746 en Yaritagua y Quíbor, respectivamente. Los mayores valores se registraron durante el período crítico de desarrollo vegetativo (segunda a séptima semana) en el cual las larvas de *S. frugiperda* actúan como barredor o cogollero. Por tanto, esta técnica podría ser de utilidad para la evaluación y control de las poblaciones de esta plaga.

Palabras clave: Feromona sexual, Trampas, *Spodoptera frugiperda*, Captura.

ABSTRACT. Capture of *Spodoptera frugiperda* in pheromone traps. The effect of the components of the fall armyworm *S. frugiperda* (Lepidoptera:Noctuidae) pheromone cis-7-dodecen-1-ol-acetate (Z-7-DDA) and cis-9-tetradecen-1-ol-acetate (Z-9-TDA), were evaluated for the attraction of males. The study was performed in two plantations of maize (*Zea mays* L.), on the experimental stations of Yaritagua and Quíbor, Venezuela, in different seasons. Water traps were used with the pheromone as a capture device. The mean values of capture varied between the evaluations, being in total 10123 and 5746 in Yaritagua and Quíbor respectively. The highest values were recorded during the critical period of vegetative development (second to seventh week) in which the larvae of *S. frugiperda* act as defoliators or budborers. Therefore, this technique might be useful for the monitoring and control of populations of this pest.

Key Words: Sexual pheromones, Traps, *Spodoptera frugiperda*, *Zea mays*, Capture.

Introducción

El maíz *Zea mays* L., es un cultivo de gran importancia en la estructura alimentaria mundial y en especial en Venezuela, donde es producido por pequeños, medianos y grandes productores (Fundación Polar-Danac 1996). Su rendimiento por superficie cultivada se ha incrementado significativamente en las últimas décadas, pero aún persisten factores que limitan su producción y productividad, siendo uno de ellos el cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), que puede afectarlo en sus fases de cortador, barredor, cogollero así como dañando las mazorcas (Fundación Polar-Danac 1996, Salas 1990).

En el manejo integrado de plagas (MIP), se han utilizado las trampas con feromona sexual de insectos para la evaluación y control de sus poblaciones (Carde y Elkinton 1984).

Sekul y Cox (1967) encontraron que las hembras del cogollero *S. frugiperda* producían una feromona dentro del último segmento abdominal, la cual excitaba sexualmente a los machos, pero las sustancias de esta feromona no fueron identificadas. Mitchell *et al.* (1974a) informaron la captura de machos de *S. frugiperda* en una trampa eléctrica con hembras vírgenes como atrayente.

Sekul y Sparks (1967) aislaron por primera vez la

Recibido:03/09/99. Aprobado:10/11/2000.

*INIA - Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Lara. Apartado Postal 592. Barquisimeto, Venezuela. E-mail:salasjl@hotmail.com

sustancia (Z)-9-tetradecenyl-1-ol-acetato (Z-9-TDA) como la feromona sexual de *S. frugiperda*. En 1976, los mismos autores identificaron otra sustancia (Z)-9-dodecenyl-1-ol-acetato (Z-9-DDA) la cual es componente de la feromona sexual de *S. frugiperda*.

Posteriormente, varios investigadores evaluaron diferentes componentes de la feromona sexual, tales como Z-7-dodecenyl-1-ol-acetato (Z-7-DDA), Z-9-dodecenyl-1-ol-acetato (Z-9-DDA), Z-9-tetradecenyl-1-ol-acetato (Z-9-TDA) y Z-9, E-12 tetradecenyl-1-ol-acetato (Z, E-9, 12-TDDA), utilizándolas individualmente, en mezclas en diferentes proporciones y en mezclas con sus isómeros, encontrando respuestas muy variables de atracción sexual en trampas cebadas con feromona y en la interrupción de la comunicación feromonal (Mitchell *et al.* 1974b, Tingle y Mitchell 1975, Mitchell *et al.* 1976, Mitchell y Doolittle 1976, Jones y Sparks 1979, Tingle y Mitchell 1979, Busoli 1984).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la atracción y captura de adultos machos de *S. frugiperda* en trampas de agua con una mezcla de dos sustancias componentes de la feromona de esta plaga.

Materiales y métodos

La investigación consistió en dos pruebas realizadas en plantaciones de maíz en Venezuela. La primera prueba se realizó entre junio y agosto de 1994 en una plantación de 2 ha, en la Estación Experimental Yaritagua del FONAIAP, estado Yaracuy. Esta localidad está situada a 10° 5' N y 69° 7' O, a 320 msnm, con una temperatura y precipitación promedio de 25 °C y 911 mm, respectivamente. La segunda prueba se realizó entre julio y setiembre de 1995 en una plantación de maíz 2,5 ha en el Campo Experimental Quíbor, FONAIAP, estado Lara. Esta localidad está situada a 10°, 21' N y 14° 38' O, a 550 msnm, con una temperatura y precipitación promedio de 29 °C y 575 mm, respectivamente.

Los dos componentes de la feromona sexual de *S. frugiperda*, utilizados en mezcla, fueron cis-7-dodecenyl-acetato (Z-7-DDA) y cis-9-tetradecenyl-acetato (Z-9-TDA). Esta sustancia se colocó en dedales de goma suspendidos en trampas de agua.

Cada dedal (lure) contenía 0,02 mg de Z-7-DDA + 2,5 mg de Z-9-TDA + 0,375 mg de hidrotolueno butilado (BHT) + 0,25 mg de Eusolex-4360^{MR}, estos dos últimos compuestos son estabilizadores de los componentes de la feromona. Los dedales se adquirieron en el Research Institute for Plant Protection (IPO-DLO),

Wageningen, Holanda. En las dos pruebas realizadas las trampas se colocaron completamente al azar.

En la plantación en Yaracuy se usaron 10 trampas y en Lara 54 trampas.

Las trampas utilizadas estaban constituidas por un recipiente circular de plástico de 21,5 cm de diámetro y 8,5 cm de altura, una cubierta circular de plástico, a manera de techo de 21,5 cm de diámetro, unidas por 3 láminas de zinc galvanizado de 9 cm de longitud y 1,5 cm de ancho, dobladas 3 cm en ángulo recto en su unión con el techo, las cuales estuvieron dispuestas en forma de un triángulo equilátero. Las láminas se sujetaron al techo y al recipiente por tornillos. El centro del techo presenta una perforación a través de la cual se introdujo un trozo de alambre no. 18 de 14 cm de longitud para suspender el dedal de goma impregnado con la feromona (Fig. 1).

Los recipientes se llenaron con agua hasta 1 cm antes del borde y se les agregó una pequeña cantidad de detergente en polvo (lo que puede contenerse entre el dedo índice y pulgar), con el fin de romper la tensión superficial del agua y facilitar el hundimiento de las polillas capturadas y evitar su aglutinamiento en la superficie.

En la evaluación de Yaracuy, las trampas fueron colocadas 5 días después de la siembra. Las evaluaciones se iniciaron a partir de la segunda semana de desarrollo, cuando el insecto inició su fase de alimentación como barredor y continuaron hasta la sexta semana abarcando la fase de cogollero y finalizaron en la decimotercera semana.

En Quíbor, las trampas fueron colocadas a partir de la segunda semana de desarrollo, iniciando las evaluaciones una semana después.

En ambas pruebas los conteos se realizaron semanalmente, se registró el número de especímenes capturados por trampa. Después de cada conteo, se desecharon los especímenes presentes en cada trampa y se repuso el agua con el detergente.

Con los datos obtenidos se calculó el promedio de captura por trampa por semana y por trampa por noche.

Resultados y discusión

En el cuadro 1 se presenta la captura de machos de *S. frugiperda* en trampas con feromona sexual en Yaritagua. Las mayores capturas promedio, se registraron entre la primera y la sexta semana de desarrollo del cultivo, época crítica en la cual *S. frugiperda* presenta sus mayores poblaciones y actúa como barredor y “co-

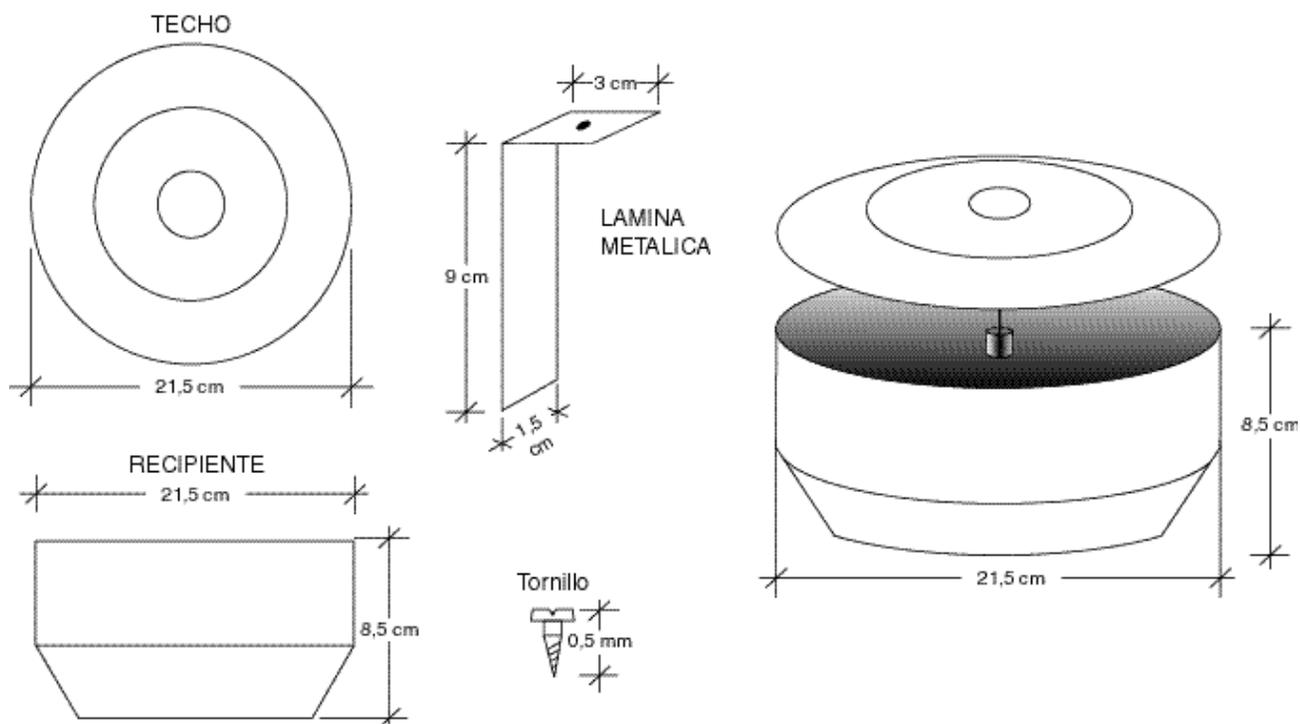


Figura 1. Partes y componentes de una trampa y trampa lista.

Cuadro 1. Captura de adultos de *S. frugiperda* en trampas(1) cebadas con feromona sexual, en siembra de maíz(2). Yaracuy, Venezuela.

Fecha Conteo	N° semana desarrollo	Captura adultos machos		
		Total	Promedio/ trampa/ semana	Promedio/ trampa/ noche
Junio 01	1 ^a	3750	375,0	125,0
Junio 08	2 ^a	1050	105,0	15,0
Junio 15	3 ^a	850	85,0	12,1
Junio 22	4 ^a	397	39,7	5,7
Junio 29	5 ^a	2675	267,5	38,2
Julio 06	6 ^a	824	82,4	11,8
Julio 13	7 ^a	256	25,6	3,7
Julio 20	8 ^a	172	17,2	2,5
Julio 27	9 ^a	94	9,4	1,3
Agosto 03	10 ^a	36	3,6	0,5
Agosto 10	11 ^a	12	1,2	0,2
Agosto 17	12 ^a	05	0,5	0,1
Agosto 24	13 ^a	02	0,2	0,1
TOTAL		10123	77,87	16,63

(1) N° trampas y fecha colocación: 10 y 25-05

(2) Fecha siembra: 24-05 Fecha germinación: 28-05

gollero” (Salas 1990). Estos valores oscilaron entre 125 y 5,7 adultos/trampa/noche. Posteriormente, y a partir de la séptima semana las capturas se redujeron considerablemente, alcanzando valores muy bajos.

En la evaluación realizada en Quíbor la plantación tenía mayor extensión (2,5 ha) y un mayor número de trampas. Las mayores capturas promedio (Cuadro 2), fueron registradas entre la tercera y séptima semana con valores que variaron entre 2,21 y 2,70 adultos/trampa/noche. Estas coinciden también con las fases de desarrollo vegetativo del cultivo en las cuales *S. frugiperda* actúa como barredor o cogollero. Posteriormente y hasta la novena semana las capturas disminuyeron.

Los resultados obtenidos en ambas localidades coinciden con los señalados por Tingle y Mitchell (1975), Mitchell y Doolittle (1976), Jones y Sparks (1979) y Busoli (1984), quienes informaron la captura de adultos machos de *S. frugiperda* al utilizar trampas con la sustancia Z-9 TDA. Similarmente, Mitchell *et al.* (1974b) señaló que la sustancia Z-7-DDA, componente de la feromona sexual de *S. frugiperda*, causó una interrupción en la comunicación sexual en machos de esta especie, cuando fue usada sola o con

Cuadro 2. Captura de adultos de *S. frugiperda* en trampas⁽¹⁾ cebadas con feromona sexual, en siembra de maíz⁽²⁾. Lara, Venezuela.

Fecha Coteo	N° semana desarrollo	Captura adultos machos		
		Total	Promedio/trampa/semana	Promedio/trampa/noche
Julio 31	3a	1003	18,57	2,32
Agosto 07	4a	1021	18,91	2,70
Agosto 14	5a	990	18,33	2,62
Agosto 21	6a	979	*18,13	2,59
Agosto 28	7a	837	15,50	2,21
Setiembre 04	8a	513	9,50	1,36
Setiembre 11	9a	403	7,46	1,07
TOTAL		5746	15,20	2,12

(1) N° trampas y fecha colocación: 54 y (24-07)

(2) Fecha siembra: 06-07 Fecha germinación: 10-07

otros acetatos sintéticos. Arn *et al.* citado por Teixeira *et al.* (1993), señalan que la sustancia Z-9-TDA ha sido encontrada como feromona sexual en ocho especies de *Spodoptera*, la cual fue aislada por primera vez de hembras de *S. frugiperda* por Sekul y Sparks (1967) y considerada como feromona secundaria por Jones y Sparks (1979).

Las capturas indican que estas trampas con mezcla de Z-7-DDA y Z-9-TDA pueden ser de utilidad

para la evaluación y control de poblaciones de esta plaga.

Agradecimiento

El autor le manifiesta su agradecimiento al Dr. Simón Voerman del Research Institute for Plant Protection (IPO-DLO), Wageningen, The Netherlands, por el suministro de las muestras de feromona usadas en este estudio.

Literatura citada

- Busoli, AC. 1984. Eficiencia de tipos de armadilhas asociados a dosis de feromonio sexual (Z)-9-dodecen-1-ol-acetato na captura de *S. frugiperda* (J.E. Smith 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) An.Soc. Entomol. Brasil 13(1):131-140.
- Carde, RT; Elkinton, JS. 1984. Field trapping with attractants: methods and interpretation. In Techniques in Pheromone Research. New York, Springer-Verlag. p. 111-129.
- Fundación Polar-Danac. 1996. Sistema Maíz: Programas de Investigación, Capacitación y Transferencia de Tecnología, Información y Documentación. Venezuela. 35 p. Mimeografiado.
- Jones, RL; Sparks, AN. 1979. (Z)-9-Tetradecen-1-ol-acetate. A secondary sex pheromone of the fall armyworm, *S. frugiperda* (J.E. Smith). J. Chem. Ecol. 5(5):721-725.
- Mitchell, ER; Copeland, WW; Sparks, AN. 1974a. Fall Armyworm: Nocturnal Activity of Adult Males as Indexed by Attraction to Virgin Females. J. Ga. Entomol. Soc. 9(3): 145-146.
- Mitchell, ER; Copeland, WW; Sparks, AN; Sekul, AA. 1974b. Fall Armyworm: disruption of pheromone communication with synthetic acetates. Environ. Entomol. 3:778-780.
- Mitchell, ER; Baumhover, AH; Jacobson, M. 1976. Reduction of mating potential of male *Heliothis* spp. and *Spodoptera frugiperda* in field plots treated with disruptants. Environ. Entomol. 5(3):484-486.
- Mitchell, ER; Doolittle, RE. 1976. Sex Pheromones of *Spodoptera exigua*, *S. eridania* and *S. frugiperda*: Bioassay for Field Activity. J. Econ. Entomol. 69(3):324-326.
- Salas, J. 1990. El uso de feromonas sexuales en el monitoreo y/o control de poblaciones del cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda*. In Seminario sobre alternativas para el control del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (Smith). (1990, Barquisimeto, Ven.). Barquisimeto, UCLA, APROPECO, PROBIAGRO. p. 44-52.
- Sekul, AA; Cox, HC. 1967. Response of males to the female sex pheromone of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lep: Noctuidae): A Laboratory Evaluation. Ann. Entomol. Soc. Am. 60(3):691-693.
- Sekul, AA; Sparks, AN. 1967. Sex pheromone of the fall armyworm moth: Isolation, Identification and Synthesis. J. Econ. Entomol. 60:1270-1272.
- Sekul, AA; Sparks, AN. 1976. Sex attractant of the fall armyworm moth. USDA. Tech. Bull. 1542. 6 p.
- Teixeira, AL; Oliveira, JS; Vilela, EF. 1993. (Z)-11-hexadecenyl acetate, A new sex pheromone component of *Spodoptera latifascia* Walker (Lepidoptera: Noctuidae). Revista Ceres 40:230-234.
- Tingle, FC; Mitchell, ER. 1975. Capture of *Spodoptera frugiperda* and *S. exigua* in pheromone traps. J. Econ. Entomol. 68(5):613-615.
- Tingle, FC; Mitchell, ER. 1979. *Spodoptera frugiperda*: Factors affecting pheromone trap catches in corn and peanuts. Environ. Entomol. 8:989-990.