

NOTA TÉCNICA

CAPACIDAD DE CAPTURA DE *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) EN DOS TIPOS DE TRAMPA PROVISTAS CON SU FEROMONA SEXUAL

Jorge Salas¹

RESUMEN

Se evaluó la atracción de machos del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) por su feromona sexual sintética usando dos tipos de trampa (de agua y Delta adhesivas) en siembras comerciales y experimentales de tomate y pimentón localizadas en El Jefe y Cerro Pelón, en Quíbor, estado Lara, Venezuela, durante dos años. La mayor cantidad de insectos atraídos por la feromona varió entre 5,25 y 8,16 adultos por trampa por noche en las siembras comerciales de tomate en El Jefe durante 2001 y 2002 sin diferencias significativas entre las capturas ($P>0,05$). Al comparar la capacidad de captura de los dos diseños de trampa, no hubo diferencias estadísticas entre ellos. Se concluye que las trampas de agua y Delta provistas con la feromona sexual sintética demostraron efectividad en la captura de machos de *N. elegantalis* pero no se detectaron diferencias en el uso de los tipos de trampas.

Palabras clave adicionales: Control etológico, perforador del fruto de tomate, manejo integrado de plagas, tomate, pimentón

ABSTRACT

Capture capacity of *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in two types of traps lured with its sex pheromone
Attraction of males of tomato fruit borer *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) by its synthetic sex pheromone was evaluated using two types of trap (water pan and Delta traps) in commercial and experimental plantings of tomato and bell pepper located at El Jefe y Cerro Pelón, in Quíbor, Lara State, Venezuela, during two years. The highest number of insects attracted by the pheromone varied between 5.25 and 8.16 adults per trap per night in the commercial tomato plantings in El Jefe during 2001 and 2002, without statistical differences among captures ($P>0.05$). When comparing the captures capacity of the two types of traps, no significant differences were found. As a conclusion, water pan traps and Delta traps lured with the synthetic sex pheromone of *N. elegantalis* were effective on the capture of adult males of this species, although no differences existed between the traps.

Additional key words: Ethological control, tomato fruit borer, integrated pest management, tomato, bell pepper

INTRODUCCIÓN

El perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae), es uno de los principales insectos plagas de complejo insectil que ataca los cultivos de tomate y pimentón en la depresión de Quíbor del estado Lara, y en toda Venezuela (Fernández et al., 1987; Salas, 1992; Díaz et al., 2005). Su importancia económica radica en que ataca la parte comercializable, el fruto, llegando a causar pérdidas entre un 30 a 40 % de la cosecha (datos

no publicados del autor). La hembra mayormente coloca sus huevos escondidos en la cara interna de los sépalos (Salas et al., 1991; Blackmer et al., 2001), lo cual parece ser una estrategia para evadir los factores de mortalidad, aun los insecticidas. Las larvas recién emergidas del huevo penetran los frutos de 1 a 2 cm de diámetro a través de una pequeña herida que luego cicatriza formándose un punto conocido como “perforación de entrada”. Se alimentan del interior del fruto hasta alcanzar su total desarrollo, para luego salir a través de una perforación mucho más grande o “perforación de

Recibido: Octubre 10, 2007

Aceptado: Mayo 26, 2008

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), CIAE Lara. Apdo. 592. Barquisimeto. Venezuela. e-mail: jsalas@inia.gob.ve; salasjl@hotmail.com

salida”, por donde entran bacterias e insectos saprófitos que pudren totalmente el fruto. Este daño es similar tanto en tomate como en pimentón. Una sola larva que salga del fruto es suficiente para que éste se pudra totalmente (Fernández y Salas, 1985; Salas et al., 1991). Este insecto plaga primario, que afecta totalmente el producto a comercializar, debe ser detectado a tiempo y controlado por métodos eficientes tales como el uso de trampas con feromonas.

El control etológico a través de trampas de captura cebadas con feromonas o atrayentes sexuales sintéticos ha sido de gran utilidad para monitorear y controlar las poblaciones de importantes insectos plaga dentro del enfoque manejo integrado de plagas (MIP) (Carde y Elkinton, 1984; Gomide et al., 2001). Sin embargo, la detección y captura eficiente está influenciada por factores intrínsecos a la feromona, como sus componentes, pureza, estabilidad y tasa de liberación (Jansson et al., 1992; Laurent y Frérot, 2007; Navarro-Llopis et al., 2008), factores extrínsecos como el sustrato de liberación, diseño, altura y localización de las trampas (Athassiou et al., 2004; Reardon et al., 2006; Knight, 2007), y factores ambientales, como la temperatura, viento y exposición solar (Sappington, 2002; Reardon et al., 2006; Spear-O'mara y Allen, 2007).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de captura de dos tipos de trampas cebadas con la feromona sexual sintética de *N. elegantalis*, en siembras experimentales y comerciales de tomate y pimentón, como dispositivo de captura para el monitoreo y/o control de este insecto plaga en un programa de manejo integrado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó la atracción ejercida por el componente más eficiente de la feromona sexual sintética de *N. elegantalis*, es decir, el (E)-11-hexadecenol E11-16:OH; 100 % (Cabrera et al., 2001) sobre los adultos machos de este insecto plaga. La feromona fue dispensada durante los años 2001 y 2002 en dedales de goma dispuestos en trampas colocadas en siembras de tomate y pimentón en la localidad de El Jebe y en la Estación Experimental del INIA en la localidad de Cerro Pelón, ambas ubicadas en la depresión de

Quíbor, estado Lara, Venezuela, a 680 msnm, temperatura de 29 °C y precipitación de 575 mm anuales.

En el año 2001 se colocaron al inicio de la floración, en el período lluvioso y durante 50 días, 40 trampas de agua (Salas, 2003) colocadas a nivel del suelo y cebadas con la feromona en una siembra comercial de 2 ha de tomate híbrido Río Grande en la localidad de El Jebe. Un total de 16 trampas fueron colocadas en los bordes externos de la siembra separadas aproximadamente 50 m entre sí, con el fin de capturar los adultos machos inmigrantes en la siembra, y las restantes 24 trampas dentro de la siembra separadas 25 x 20 m.

En el año 2002 se repitió la experiencia colocando 20 trampas (8 en los bordes externos y 12 dentro de la siembra) por un período de 31 días. Luego, 20 nuevas trampas fueron colocadas un mes más tarde por un período de 30 días, retirándose las inicialmente instaladas.

En ambos ensayos se evaluó el daño causado por *N. elegantalis* mediante el conteo de las perforaciones de entrada y salida. Se recolectaron al azar 250 frutos pintones y/o maduros por hectárea en 20 puntos de muestreo, recorriendo la siembra en forma de zig-zag y tomando frutos de 3 ó 4 plantas por punto.

En el 2001, a fin de evaluar el efecto del diseño de trampa sobre la captura, se contrastaron la trampa de agua tradicional versus la trampa Delta adhesiva (Salas, 2007). En una siembra experimental de tomate de 720 m², al inicio de la floración y en la época lluviosa, se colocaron al azar cinco trampas de agua y cinco trampas Delta adhesivas amarillas (estas últimas sujetadas a una estaca de madera a 50-60 cm sobre el suelo) con sus respectivas feromonas en la localidad de Cerro Pelón. En otra siembra de 1440 m² en la misma localidad, al inicio de la floración en parcelas alternadas de 50 m² de tomate y pimentón, se colocaron al azar 10 trampas de agua y 10 trampas Delta. En ambas siembras las trampas estuvieron separadas a 15 x 15 m, aproximadamente.

Se realizaron evaluaciones cada tres o cuatro días después de la instalación de las trampas, mediante conteo y registro del número de especímenes capturados en cada una y se cambió el agua con detergente a la trampa de agua y la laminilla de cartón con pegamento a la trampa Delta.

A los datos de captura se les practicó un

análisis de varianza y prueba de medias mediante la prueba de Duncan utilizando el programa SAS versión 8.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las siembras comerciales de tomate establecidas en la localidad El Jebe durante los años 2001 y 2002, se capturaron 21709 adultos machos de *N. elegantalis* (Cuadro 1). En el 2001, las capturas fueron evaluadas durante 15 conteos por un período de 50 días utilizando los mismos dedales con feromona desde el inicio al final. En el 2002, las primeras 20 feromonas fueron evaluadas durante 31 días (2002a) y registraron un promedio de 5,25 adultos por trampa por noche (a/t/n), mientras que las segundas 20 feromonas se evaluaron por 30 días (2002b) con un promedio de 8,16 a/t/n.

Cuadro 1. Número de adultos machos de *N. elegantalis* capturados en siembras de tomate mediante trampas de agua provistas con feromonas sexuales en la localidad de El Jebe, estado Lara, Venezuela, en dos años diferentes

Año	Total	Adultos por trampa y noche
2001	13542	6,75 ± 2,59 a
2002 (31)	3267	5,25 ± 2,29 a
2002 (30)	4900	8,16 ± 2,86 a
Total	21709	

(31) y (30) representan ensayos con 20 trampas durante 31 y 30 días, respectivamente. Promedios con distintas letras son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($P \leq 0,05$)

En los dos años evaluados no se observaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) en las capturas; sin embargo, en las trampas con feromona

Cuadro 2. Número de adultos machos de *N. elegantalis* capturados en dos diseños de trampas provistas con feromonas sexuales en siembras de tomate y tomate + pimentón en la localidad de Cerro Pelón, estado Lara, Venezuela

Trampa	Tomate		Tomate + Pimentón	
	Total	Adultos por trampa y noche	Total	Adultos por trampa y noche
Agua	743	3,51 ± 1,87 a	1445	3,33 ± 1,82 a
Delta Adhesiva	839	4,05 ± 2,01 a	1453	3,50 ± 1,87 a

Promedios con distintas letras son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$), según la prueba de Duncan

Igualmente que las capturas en las siembras comerciales de tomate durante 2001 y 2002 en la

colocadas en el 2002 durante el segundo mes del período de formación de frutos, se registró la mayor captura promedio 8,16 a/t/n.

En estos ensayos comerciales el daño promedio inicial del perforador (perforaciones de entrada) y el daño final (perforaciones de salida), fueron muy bajos, variando el número de frutos con perforaciones entre 2,8 % y 3,6 % en el 2001 y 3,5 y 4,8 % en el 2002, lo cual se atribuye a las poblaciones capturadas de *N. elegantalis*.

En las siembras experimentales de tomate de 2001 las capturas también fueron bajas, tanto en las trampas de agua como en las Delta Adhesivas amarillas (Cuadro 2). En las trampas de agua se registró un total de 743 adultos en tomate y 1445 en la siembra combinada tomate y pimentón, con capturas promedio de 3,51 y 3,33 a/t/n, mientras que en las trampas Delta Adhesivas amarillas las capturas fueron ligeramente mayores 839 y 1453 adultos con capturas promedio de 4,05 y 3,50 a/t/n, respectivamente. Al comparar los promedios de captura en los dos diseños de trampa no se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre ellas.

Es importante destacar una situación poco común, la captura de importantes poblaciones de adultos de *Phthorímaea operculella* (6,18 a/t/n) en las trampas Delta Adhesivas amarillas cebadas con el atrayente sexual de *N. elegantalis*, lo cual pudiera deberse al color amarillo el cual es un efectivo atrayente de varias especies de insectos, en lugar del olor atrayente de la feromona. Los resultados antes discutidos indican que el componente más atractivo de los que conforman la feromona sexual de *N. elegantalis* resultó ser efectivo en las capturas de adultos machos en todos los experimentos en los cuales fue evaluado, los cuales coinciden con los de Cabrera et al. (2001) y Badji et al. (2003).

localidad El Jebe en condiciones climáticas muy semejantes, fueron muy similares sin diferencias

numéricas importantes y estadísticamente no significativas.

Al comparar las capturas en los dos diseños de trampa, estas fueron numéricamente muy similares y no se observó ninguna diferencia en capturas entre ellas. En cuanto al uso de alguno de los diseños de trampa, se puede usar cualquiera de ellas, ya que las capturas fueron muy similares y el productor puede elegir cual diseño usar basado en la comodidad y facilidad de uso.

En cuanto a las bajas capturas en diferentes situaciones de desarrollo del cultivo y climáticas, utilizando la misma feromona sintética y los mismos dos diseños de trampa, son similares a los obtenidos por Miras et al. (1997), utilizando la feromona natural, trampas de agua y adhesivas modificadas. Igualmente coinciden a los obtenidos por Salas et al. (1992) usando la feromona natural y trampas de agua.

CONCLUSIONES

El componente evaluado de la feromona sexual sintética demostró efectividad en la captura de machos de *N. elegantalis* por lo que puede utilizarse como una herramienta de monitoreo y/o control de este insecto plaga dentro de programas MIP.

No se detectaron diferencias entre el uso de trampas de agua y trampas Delta Adhesivas.

LITERATURA CITADA

- Athanassiou, C.G., N.G. Kavallieratos y B.E. Mazomenos. 2004. Effect of trap type, trap color, trapping location, and pheromone dispenser on captures of male *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Econ. Entomol.* 97(2): 321-329.
- Badji, C.A., A.E. Eiras y A. Cabrera. 2003. Evaluation of sexual pheromone of *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Crambidae). *Neotrop. Entomol.* 32(2): 221-229.
- Blackmer, J.L., A.E. Eiras y C.L.M. de Souza. 2001. Oviposition preference of *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) and rates of parasitism by *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Lycopersicon esculentum* in São José de Ubá, R.J., Brazil. *Neotrop. Entomol.* 30(1): 89-95.
- Cabrera, A., A.E. Eiras, G. Gries, R. Gries, N. Urdaneta, B. Miras, C. Badji y K. Jaffe. 2001. Sex pheromone of tomato fruit borer *Neoleucinodes elegantalis* J. *Chem. Ecol.* 7(10): 2097-2107.
- Carde, R.T. y J.S. Elkinton. 1984. Field trapping with attractants: Methods and Interpretation. (p. 111-129). *In: Techniques in Pheromone Research.* Springer-Verlag, New York.
- Díaz, R., J. Salas y M. Martínez. 2005. El Cultivo de Hortalizas en Venezuela. Serie Manuales de Cultivo INIA Nº 2. Maracay, Venezuela. 192 p.
- Fernández, S. y J. Salas. 1985. Estudios sobre la biología del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyraustidae). *Agronomía Tropical* 35(1-3): 77-82.
- Fernández, S., J. Salas, C. Álvarez y A. Parra. 1987. Fluctuación poblacional de los principales insectos-plagas del tomate en la Depresión de Quíbor, estado Lara, Venezuela. *Agronomía Tropical* 37(1-3): 31-42.
- Gomide, E.V.A., E.F. Vilela y M. Picanco. 2001. Comparison of sampling procedures for *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato crop. *Neotrop. Entomol.* 30(4): 697-705.
- Jansson, R.K., L.J. Mason, R.R. Heath, K.A. Sorensen, A.M. Hammond y J.V. Robinson. 1992. Pheromone trap monitoring system for sweet potato weevil (Coleoptera: Apionidae) in the Southern United States: effects of trap type and pheromone dose. *J. Econ. Entomol.* 85(2): 416-423.
- Knight, A. L. 2007. Influence of within-orchard trap placement on catch of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in sex

- pheromone-treated orchards. *Environ. Entomol.* 36(2): 425-432.
12. Laurent, P. y B. Frérot. 2007. Monitoring of European corn borer with pheromone-baited traps: Review of trapping system basics and remaining problems. *J. Econ. Entomol.* 100(6): 1797-1807.
 13. Miras, B., S. Issa y K. Jaffé. 1997. Diseño y evaluación de trampas cebadas con hembras vírgenes para la captura del perforador del fruto del tomate. *Agronomía Tropical* 47(3): 315-330.
 14. Navarro-Llopis, V., F. Alfaro, J. Domínguez, J. Sanchis y J. Primo. 2008. Evaluation of traps and lures for mass trapping of Mediterranean fruit fly in citrus groves. *J. Econ. Entomol.* 101(1): 126-131.
 15. Reardon, B.J., D.V. Sumerford y T.W. Sappington. 2006. Impact of trap design, windbreaks, and weather on captures of European corn borer (Lepidoptera: Crambidae) in pheromone-baited traps. *J. Econ. Entomol.* 99 (6):2002-2009.
 16. Salas, J., C. Álvarez y A. Parra. 1992. Estudios sobre la feromona sexual natural del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyraustidae). *Agronomía Tropical* 42 (3-4): 227-231.
 17. Salas, J., C. Álvarez y A. Parra. 1991. Contribución al conocimiento de la ecología del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyraustidae). *Agronomía Tropical* 41(5-6): 275-283.
 18. Salas, J. 1992. Integrated Pest-Insects Management Program for tomato crops (*Lycopersicon esculentum* Millsp.) Lara State, Venezuela. *Acta Horticulturae* 301: 199-204.
 19. Salas, J. 2003. Evaluación de diseños de trampa, altura de colocación y tamaño de dispensadores de feromona en la captura de adultos de *Spodoptera frugiperda*. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)* N° 70 p. 50-54.
 20. Salas, J. 2007. Presencia de *Phthorimaea operculella* y *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), capturados en trampas con feromonas en cultivos de tomate en Quíbor, Venezuela. *Bioagro* 19(3): 143-147.
 21. Sappington, T.W. 2002. Mutual interference of pheromone traps within trap lines on captures of boll weevils (Coleoptera: Curculionidae). *Environ. Entomol.* 31(6): 1128-1134.
 22. Spear-O'mara, J. y D.C., Allen. 2007. Monitoring populations of saddled prominent (Lepidoptera: Notodontidae) with pheromone-baited traps. *J. Econ. Entomol.* 100(2): 335-342.