

EFFECTO DEL COLOR DE TRAMPA Y TIPO DE ADHERENTE EN LA CAPTURA DE *Stomoxys calcitrans* (L.) (DIPTERA: MUSCIDAE) EN EL CULTIVO DE PIÑA (*Ananas comosus*) (L.) Merr

✉ Helga Blanco-Metzler¹, Andy Arguedas-Marin².

¹Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos, Universidad de Costa Rica ²Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica

✉ Correo helgablanco@gmail.com

RESUMEN. Se evaluaron trampas plásticas de cinco colores: azul, rojo, blanco, azul-blanco y negro, y dos tipos de adhesivos: Zapicol-53[®] y HM-9000[®] para el trapeo de *Stomoxys calcitrans*. Las pantallas de color azul+Zapicol-53[®] presentaron el mayor número de moscas capturadas (3 399) seguidos por la pantalla Azul+HM9000[®] (2 506), la pantalla blanca+Zapicol-53[®] (2 379), la pantalla combinada blanco/azul+Zapicol-53[®] (2 118), la pantalla combinada blanco/azul +HM9000[®] (1 619), blanco+HM9000[®] (1 599), negro+Zapicol-53[®] (275), negro+HM9000[®] (186), rojo+HM9000 (138) y rojo+Zapicol-53[®] (131). A partir de los nueve días y hasta los 23 días de colocadas las trampas, se triplicó el número de moscas capturadas en los tratamientos azules. Se concluye que las trampas azules (450 – 500 nm) + Zapicol-53[®] presentan una mayor captura de adultos de *Stomoxys* por lo que estas se deben incorporar en un programa MIP.

Palabras clave: Mosca de los establos, Plagas agrícolas, Diptera, trampas pegajosas

Effect of trap color and sticky adherent type on *Stomoxys calcitrans* capture in pineapple

ABSTRACT. Five color plastic traps (blue, red, white, blue-white, black) and two adherents (Zapicol-53[®], HM-900[®]) were tested for *Stomoxys calcitrans* trapping. Blue+Zapicol-53[®] captured the highest amount of flies (3 399) followed by blue+HM-900[®] (2 506), blue-white + Zapicol-53[®] (2 118), blue-white + HM-900[®] (1 619), white + HM-900[®] (1 599), black + Zapicol-53[®] (275), black + HM-900 (138), red + Zapicol-53[®] (131). A threefold increase in fly population was registered in day 23 after blue traps (450 – 500 nm) were placed. It is concluded that blue traps + Zapicol-53[®] is the best treatment for capturing *Stomoxys* adults, and should be incorporated in an IPM program.

Key words: Stable fly, Diptera, Sticky traps, Agricultural pests

INTRODUCCIÓN

En Costa Rica, la problemática de *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) está ligada a la expansión del área de piña en varias zonas del país. Estas moscas se reproducen en los rastrojos de piña que quedan en campo después de la cosecha. Sin un manejo responsable de estos rastrojos *S. calcitrans* puede reproducirse a niveles de plaga, que se desplazan a las fincas ganaderas cercanas para alimentarse y completar su ciclo de vida. Actualmente el uso de herbicidas, junto con el picado e incorporación de los rastrojos al suelo para acelerar su descomposición, o la incorporación de aceleradores de la descomposición de la materia orgánica son prácticas obligatorias impuestas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) (2010). También se utiliza la colocación de trampas pegajosas para estimar el tamaño de la población de mosca de los establos en finca, estudiar la abundancia poblacional e indirectamente, reducir sus poblaciones. El MAG (2006 y 2010) recomienda que las trampas sean de color blanco, azul o verde, impregnadas con adhesivos, y que sean colocadas en el campo una vez que se ha cumplido el ciclo productivo

de la piña o cuando el lote se encuentre en proceso de renovación, triturado y rastreado, y los residuos de cosecha estén sufriendo procesos de fermentación y descomposición.

A pesar de que el monitoreo de la mosca del establo es realizado por la mayoría de las empresas dedicadas a la producción de piña, no se ha estandarizado el procedimiento a seguir, donde algunas empresas utilizan trampas o pantallas plásticas de diferentes colores sin haber realizado una evaluación previa sobre la efectividad de las mismas, o del tipo de adhesivo a utilizar; además, hay una divergencia de opiniones en la ubicación de las pantallas en las plantaciones (periferia o dentro de las plantaciones). La empresa Del Monte, ubica las pantallas pegajosas en la periferia por facilidad en el uso de maquinaria (Treviño, 2013). Con el presente trabajo se busca tener una base estadística para definir el color de la pantalla y el adhesivo que realiza una mayor captura de *S. calcitrans* y así estandarizar su utilización en la producción piñera del país. Con el uso de trampas apropiadas se podría pensar en su utilización en un programa de manejo integrado de plagas (MIP), utilizando la información tanto para las capturas masivas de la mosca como para el monitoreo de las poblaciones en el campo.

MATERIALES Y MÉTODO

El ensayo se realizó en la empresa Finca Nueva Veragua, La Virgen de Sarapiquí, Costa Rica. Se construyeron trampas de madera con bolsas de plástico (75 x 50 cm) con las combinaciones de los diferentes tratamientos (Cuadro 1) y se dispusieron en la periferia de las plantaciones a 20 m unas de otras según las recomendaciones del MAG (2006). Se evaluaron cinco colores de plástico: azul (450 – 500 nm, rojo (625 - 740 nm), blanco, azul-blanco y negro, y dos adhesivos comerciales: Zapicol 53[®] (adhesivo líquido derivado de polibutenos, de color naranja y olor a vainilla) de Agrológico Sistemas Tecnológicos y HM-9000[®] de Fuller (adhesivo líquido a base de resinas sintéticas, de color claro transparente y sin olor) para un total de 10 tratamientos. Estos tratamientos se repitieron una vez por semana para un total de seis repeticiones en cada bloque, tiempo estimado desde la trituración del rastrojo de piña hasta la renovación de la plantación. Se realizaron un total de cuatro bloques en el tiempo (Figura 1).

Cuadro 1. Tratamientos utilizados en la captura de *S. calcitrans*.

| Tratamiento | Color | Adhesivo |
|-------------|-------------|-------------------------|
| 1 | Azul | Zapicol 53 [®] |
| 2 | Rojo | Zapicol 53 [®] |
| 3 | Blanco | Zapicol 53 [®] |
| 4 | Azul/blanco | Zapicol 53 [®] |
| 5 | Negro | Zapicol 53 [®] |
| 6 | Azul | HM-9000 [®] |
| 7 | Rojo | HM-9000 [®] |
| 8 | Blanco | HM-9000 [®] |
| 9 | Azul/blanco | HM-9000 [®] |
| 10 | Negro | HM-9000 [®] |

Para la recolección y transporte de las trampas al invernadero, cada bolsa de color se cubrió con una bolsa plástica transparente, y se refrigeró para su conservación hasta identificar y cuantificar los insectos capturados. Para la evaluación del tipo de mosca adherida a las bolsas, cada

plástico se sumergió en thinner común durante cinco minutos; posteriormente se lavó los especímenes en alcohol 70% con el fin de eliminar el exceso de thinner. Las moscas recuperadas se guardaron en viales para su posterior identificación.

Las variables a evaluar fueron el número de *S. calcitrans* adheridas a las pantallas pegajosas. Para el análisis estadístico, se realizó el análisis de varianza y la separación de medias por medio de la prueba LSD Fisher.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró una diferencia altamente significativa entre los colores de pantallas y las combinaciones de los adherentes ($F = 6.94$; $P = < 0.0001$), donde las pantallas de color azul + Zapicol presentaron el mayor promedio de moscas (3 399) seguidos por el Azul + HM9000 (2 506), el blanco + Zapicol (2 379), la combinación de blanco/azul + Zapicol (2 118), blanco/azul + HM900 (1 619), blanco + HM900 (1 599), negro + Zapicol (275), negro + HM900 (186), rojo + HM900 (138) y rojo + Zapicol (131) (Cuadro 2). Hidalgo (2013) realizó investigaciones paralelas a las del presente trabajo con el fin de evaluar el efecto del color de la trampa en la captura de adultos de la mosca del establo, y encontró que las trampas de color azul presentaban una mayor captura de moscas.

Cuadro 2. Número promedio de *S. calcitrans* capturadas por tratamiento

| Tratamiento | Promedio de moscas |
|------------------------------------|--------------------|
| Rojo + Zapicol [®] | 131 a* |
| Rojo + HM9000 [®] | 138 a |
| Negro + HM9000 [®] | 186 a |
| Negro + Zapicol [®] | 275 ab |
| Blanco + HM9000 [®] | 1 599 bc |
| Blanco/azul + HM9000 [®] | 1 619 c |
| Blanco/azul + Zapicol [®] | 2 118 cd |
| Blanco + Zapicol [®] | 2 379 cd |
| Azul + HM9000 [®] | 2 506 cd |
| Azul + Zapicol [®] | 3 399 d |

*Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$ según prueba LSD Fisher)

En la Figura 2 se presenta la captura de moscas por color de trampa y adherente a través del tiempo. A partir de los nueve días después de colocadas las trampas, se observó un incremento poblacional en prácticamente todos los tratamientos, alcanzando un pico de captura de moscas adultas a los 23 días de puestas las trampas. Estos resultados coinciden con Rojas *et al.* (2006) quienes indican que la mosca del establo puede completar su ciclo reproductivo en un período de tres semanas. Estos autores indican que los huevos son depositados en un sustrato orgánico en proceso de descomposición (en este caso piña fresca) y duran tres días en madurar; las larvas pasan por tres estadios y tardan de ocho a diez días aproximadamente; en estado de pupa duran igualmente de ocho a diez días dependiendo de las condiciones climáticas para luego emerger en estado adulto y así completar su ciclo. Posterior al pico de emergencia, se observó una reducción en el número de moscas capturadas, quizás debido a que la mayor postura se produjo cuando los residuos de piña estaban frescos.

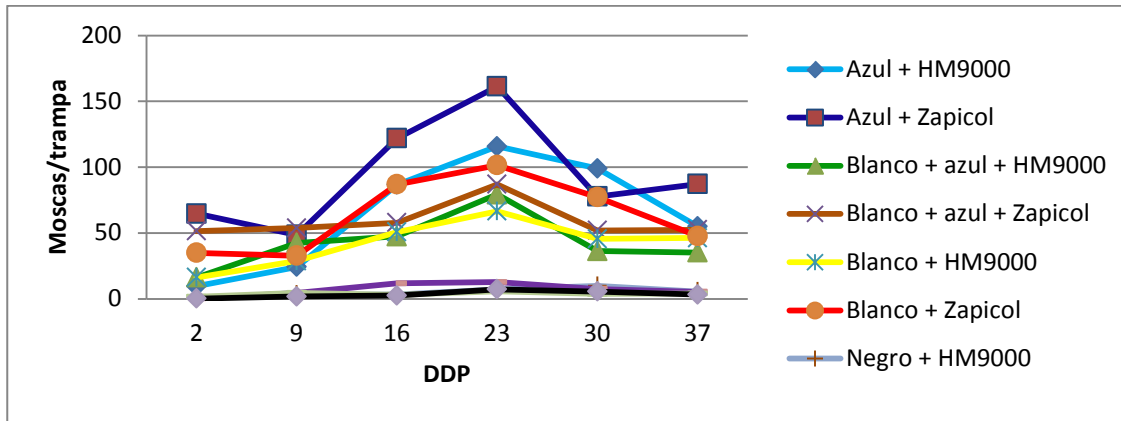


Figura 2. Respuesta de *Stomoxys calcitrans* a diferentes colores de pantallas y a dos pegamentos a través del tiempo.

El uso de trampas pegajosas debe considerarse para el control masivo de insectos voladores, sin embargo, la selección del color de las trampas puede determinar la efectividad de las mismas. Kaufman *et al.* (2005), utilizaron trampas pegajosas en lecherías ubicadas en ambientes protegidos para evaluar la incidencia de la mosca del establo y la mosca doméstica durante un período de diez meses, en donde capturaron aproximadamente 142 000 y 900 000 individuos respectivamente, cifras considerablemente altas tratándose de ambientes cerrados en donde la influencia del ambiente externo es muy poco. En otro trabajo, Cilek (2003) evaluó trampas de colores azul, rojo, anaranjado y tres materiales de blanco (corrugado vertical, corrugado horizontal y opaco) en la captura de *S. calcitrans* con láminas plásticas y cubiertas con adhesivos. El autor encontró un mayor número de moscas en las láminas de color azul, en comparación con las láminas naranja y los tres materiales de lámina blanca, no así con el color rojo. En comparación las láminas azules exhibieron la intensidad reflectiva más baja cuando fue comparada con el resto de los colores. Por otro lado Mihok *et al.* (2006) mostraron que el funcionamiento de las trampas en la captura de *S. calcitrans* era óptimo sólo cuando las trampas eran hechas de telas de colores producidos por el azul o turquesa, donde telas teñidas con otros colores no eran tan eficaces en la captura de mosca del establo. Resultados similares fueron presentados por Allan *et al.* (1987) y Agee y Patterson (1983) donde registraron respuestas de la mosca del establo a longitudes de onda de baja intensidad, oscilando entre 360 - 550 nm. Por lo tanto, las investigaciones realizadas internacionalmente en la captura de *S. calcitrans* así como las efectuadas por esta autora y por Hidalgo (2013) concuerdan en que las trampas de color azul son las adecuadas para la captura de este insecto.

Al comparar la combinación de colores en las trampas, el mayor número de insectos capturados se registró en la parte inferior de la trampa del tratamiento blanco + azul con un 63% de moscas adheridas (Fig. 3). Por lo tanto, se debe poner especial atención a la altura en que se colocan las trampas pegajosas. Solórzano (2013) recomienda que la altura de colocación de las trampas sea de 10 cm del suelo, hasta una altura de pantalla de 1 - 1.2 m, ya que esta es la altura donde, por el comportamiento de la *Stomoxys*, se concentran más las moscas.

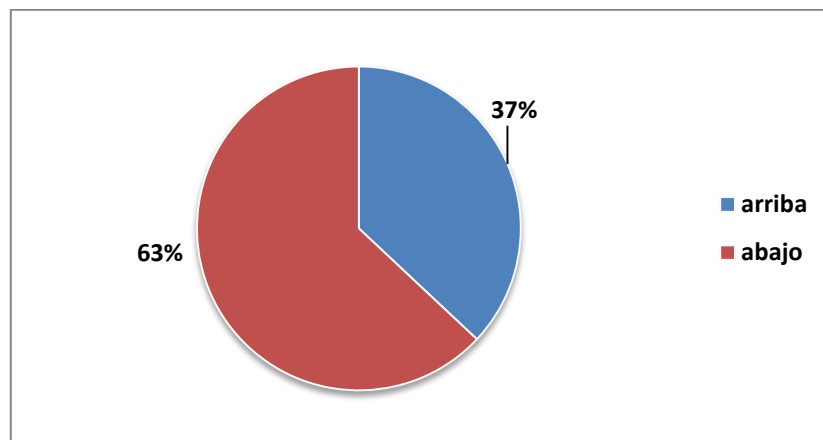


Figura 3. Captura de *Stomoxys calcitrans* en dos posiciones de color en las pantallas pegajosas

CONCLUSIONES

El uso de colores de las trampas y los adhesivos apropiados pueden mejorar el método para atraer las moscas del establo fuera de sus hospederos, principalmente en áreas productoras de piña, evitando así la molestia que causan tanto a animales como a los seres humanos. En esta investigación quedó demostrada la efectividad del color azul en las pantallas utilizadas para el trapeo de *S. calcitrans*, así como del uso del Zapicol® como material adhesivo. Se recomienda el uso de trampas pegajosas en el manejo integrado de la mosca del establo, utilizando la información tanto para las capturas masivas del insecto como para el monitoreo de las poblaciones en el campo.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto financiado por la Cooperativa de Leche Dos Pinos, Costa Rica.

LITERATURA CITADA

- Agee, H.R., Patterson, R.S. 1983. Spectral sensitivity of stable face, and horn flies and behavioral responses of stable flies to visual traps (Diptera: Muscidae). *Environmental Entomology* 12:1823-1828.
- Allan, S.A., Day, J.F., Edman, J.D. 1987. Visual ecology of biting flies. *Annual Review of Entomology* 32:297-316.
- Cilek, J.E. 2003. Attraction of colored plasticized corrugated boards to adult stable flies, *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). *Florida Entomologist* 86(4):420-423.
- Hidalgo, E. 2013. Efecto del color de trampa sobre la captura de adultos de *Stomoxys calcitrans*. In Solórzano *et al.* Manual de recomendaciones para el manejo de la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* en el cultivo de la piña. Memorias Taller Manejo de rastrojos del cultivo de piña y plagas que afectan la competitividad 30, 31 octubre y 01 noviembre 2012. Hotel Tilajari, Muelle de San Carlos, Costa Rica. PITTA Piña. p. 15
- Kaufman, P., Rutz, D., Frisch, S. 2005. Large sticky traps for capturing house flies and stable flies in dairy calf greenhouse facilities. *American Dairy Science Association*. N° 88:176-181 p.
- Mihok, S., Carlson, D., Krafur, E., Foil, L. 2006. Performance of the Nzi and other traps for biting flies in North America. *Bulletin of Entomological Research*. N° 96: 387-397 p.

- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2006. Procedimientos en el manejo de desechos orgánicos para el control de *S. calcitrans*. Actualidad Fitosanitaria (Costa Rica) 28:1-4
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2010. Manual de buenas Prácticas Agrícolas para la producción de piña (*Ananas comosus* L.). IICA. San José, Costa Rica. 133 p.
- Rojas, T., Porras, S., Jimenez, L., Bolaños, A., Van der Lucht, A. 2006. Plan de acción conjunto SFE/SENASA para el combate de la mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*) (L.). Comisión Técnica Fitosanitaria / Dirección General SENASA. CRSFE- SENASA-PA-06-06. 18 p.
- Solórzano, J.A., Treviño, J., Hidalgo, E., Gómez, Y., Blanco, H., Apuy, M., González, L., Meneses, D. 2013. Manual de recomendaciones para el manejo de la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* en el cultivo de la piña. Memorias Taller Manejo de rastrojos del cultivo de piña y plagas que afectan la competitividad 30, 31 octubre y 01 noviembre 2012. Hotel Tilajari, Muelle de San Carlos, Costa Rica. PITTA Piña. 32p.
- Treviño, J. 2013. Trampeo de adultos de mosca del establo en áreas de derriba de plantaciones de piña (Práctica comercial). In Solórzano *et al.* Manual de recomendaciones para el manejo de la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* en el cultivo de la piña. Memorias Taller Manejo de rastrojos del cultivo de piña y plagas que afectan la competitividad 30, 31 octubre y 01 noviembre 2012. Hotel Tilajari, Muelle de San Carlos, Costa Rica. PITTA Piña. p. 15