

EL CERATRAP® UNA ESTRATEGIA SUSTENTABLE CONTRA LAS MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

Mario A. Miranda-Salcedo¹, Pablo Montoya-Gerardo² y José Pablo Liedo-Fernández³. ¹Campo Experimental Valle de Apatzingán, ²Programa Moscafrut, acuerdo SAGARPA-IICA-, Metapa de Domínguez Chiapas. ³ECOSUR, Carretera Antiguo Aeropuerto km 2.5, Tapachula Chis. E mail miranda.marioalberto@inifap.gob.mx.

RESUMEN: Las moscas de la fruta son una limitante para la exportación de frutas en fresco. Se evaluó la densidad de trampas Vitrolero tipo Montemorelos bajo condiciones de campo próximas a sitios de liberación del parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata*. Las estaciones se recibieron con la proteína CeraTrap® durante todo el desarrollo de fructificación. En Michoacán las especies más importantes son *Anastrepha ludens*, *A. obliqua* y *A. striata*. Los máximos picos poblacionales se presentaron de junio a agosto, *A. ludens* y *A. obliqua* infestan el mango. El parasitismo fue inferior al 5%. El atrayente CeraTrap® captura una mayor proporción de hembras que machos.

Palabras clave: *Anastrepha*, moscas de la fruta, mango, CeraTrap®, parasitismo.

The CeraTrap® One sustainable strategy against the fruit flies (Diptera: Tephritidae)

ABSTRACT: The fruit flies restrict the exportation of fresh fruits. We evaluated the density of the traps Vitrolero Montemorelos under field conditions, near release parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata*. The traps used CeraTrap® liquid bait along develop of fruits. In Michoacan the most important species are *Anastrepha ludens*, *A. obliqua* and *A. striata*. The highest populations was presents of june to august, *A. ludens* and *A. obliqua* infesting to mango. The parasitism was below 5%. The traps with CeraTrap® atraped more female that male of fruit flies.

Key words: *Anastrepha*, fuirt flies, mango, CeraTrap®, parasitism.

Introducción

Entre los factores que limitan o afectan la cadena productiva del mango están las plagas y destacan las moscas de la fruta. En México, se cultivan 170,000 ha. de mango con una producción aproximada de 1.8 millones de toneladas. En Michoacán, existe una superficie de 23,000 ha y una producción de 130,000 t (SIAP, 2012). Las moscas de la fruta son consideradas como de interés público y hay una Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta (Aluja 1994). La campaña ha tenido éxito al lograr que el 50.2% del territorio nacional sea considerado como libre de esta plaga, 10.4% es zona de baja prevalencia y el 39.4% restante es de manejo fitosanitario. Una de las primeras acciones para control de las moscas de la fruta es el uso de un sistema de monitoreo por medio de trampas recebadas con proteína hidrolizada (Gutiérrez *et al.*, 1992). Sin embargo, una desventaja de estas proteínas es el bajo rango de capturas de adultos y la captura de insectos no blancos. En el manejo integrado de moscas de la fruta se incluye la Técnica del Insecto Estéril y la aplicación de insecticidas cebo (Mangan y Moreno, 2007), ambas son indispensables en los planes de erradicación o supresión de la plaga, pero actualmente el uso de insecticidas como el malatión ha sido ampliamente cuestionado. Por esta razón se han desarrollado productos alternativos como el Phloxine B (Moreno *et al.*, 2001), el Lufenuron (Navarro-Llopis *et al.*, 2004) y el Spinosad (Mac Quate *et al.*, 2005). Estas alternativas combinadas con el uso de “Estaciones cebo” representan una opción donde no es posible aplicar algún cebo tóxico y ser compatible con otras estrategias de control más amigables (bioinsecticidas o liberaciones de parasitoides). El objetivo fue evaluar la densidad óptima de estaciones cebo por hectárea y determinar su impacto en el control de la plaga.

Materiales y Método

El experimento se realizó en dos huertas de mango Haden, de 2 hectáreas cada una, ubicadas en La Gallina, municipio de Gabriel Zamora, Michoacán. Este sitio se caracteriza, por ser una zona de alta infestación de moscas de la fruta en el valle de Apatzingán. Los tratamientos evaluados fueron: 1) Estación Cebo Vitrolero tipo Montemorelos en cada árbol y 2) Control no se colocó ninguna estación cebo. En cada tratamiento se colocaron dos trampas tipo Multilure base amarilla y cada trampa fue recebada con 250 ml. de propilen-glycol al 20% más un parche de Biolure (acetato de amino + putrecina). Las trampas se revisaron cada semana y los especímenes capturados se recuperaron con la ayuda de un cedazo. Posteriormente se guardaron en frascos con alcohol al 70%, para su identificación en laboratorio. Semanalmente se muestrearon frutos maduros al azar tomados del árbol. La muestra fue pesada y los frutos colocados en jaulas de plexiglás por siete días. Posteriormente se examinarán en busca de estados inmaduros de moscas de la fruta. Las larvas que se obtuvieron fueron registradas, identificadas y cuantificadas. Como índice de infestación se considerará el número de larvas por fruto, por kg y porcentaje de frutos infestados. Las larvas obtenidas se cuantificaron y colocaron en medios de pupación (vasos de plástico de 10 x 5 cm con tierra húmeda), hasta la emergencia de adultos. En caso de emerger parasitoides se cuantificaba el parasitismo natural (número de parasitoides obtenidos entre el número de moscas y parasitoides por cien).

Resultados y Discusión

En el Valle de Apatzingán las moscas de la fruta se presentan a lo largo del año. Sin embargo, los máximos picos poblacionales ocurren de junio a agosto. La densidad es diferente cada año dependiendo de factores ambientales y acciones de control. En julio del 2012 el máximo pico fue de 0.08 MTD. En contraste, en agosto de 2013 fue de 1.03 MTD (Fig. 1).

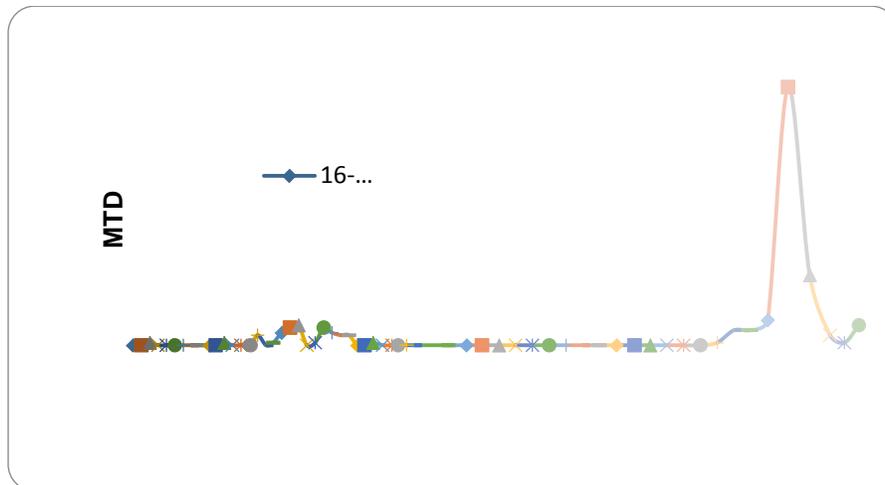


Figura 1. Fluctuación poblacional de moscas de la fruta en el Valle de Apatzingán (INIFAP 2012-2013).

La humedad relativa es importante en el incremento de la densidad poblacional de moscas, se ha observado que cuando es alta la humedad relativa, se presenta la máxima densidad de la plaga. Durante el periodo de lluvias la máxima humedad relativa es del 100% y la mínima del 40%. En contraste, en el periodo de estiaje la mínima humedad relativa es del 9% (Fig. 2). En Michoacán, las especies más importantes son: *A. ludens* (85%), *A. striata* (12%) y *A. obliqua* (3%). *Anastrepha ludens* y *A. obliqua* atacan al mango, *A. striata* a la guayaba y *A. serpentina* al chicozapote y mamey (Miranda, 1989; Miranda y Leyva, 1996; Miranda 2012). Sin embargo, la especie que predomina en la

parte baja del Valle es *A. obliqua* 82% de capturas (Cuadro 1). En contraste, Bustos *et al.*, (2013) encontraron que en la parte alta del Valle es más abundante *A. ludens* (82%).

Cuadro 1. Especies de moscas de la fruta capturadas en trampas Multilure en el Valle de Apatzingán (febrero a diciembre del 2012).

Localidad	Moscas	<i>A. obliqua</i>	<i>A. striata</i>	<i>A. serpentina</i>
Huina	20	12	8	0
Colonias	18	18	0	0
California	24	21	0	3
Total	62	51	8	3

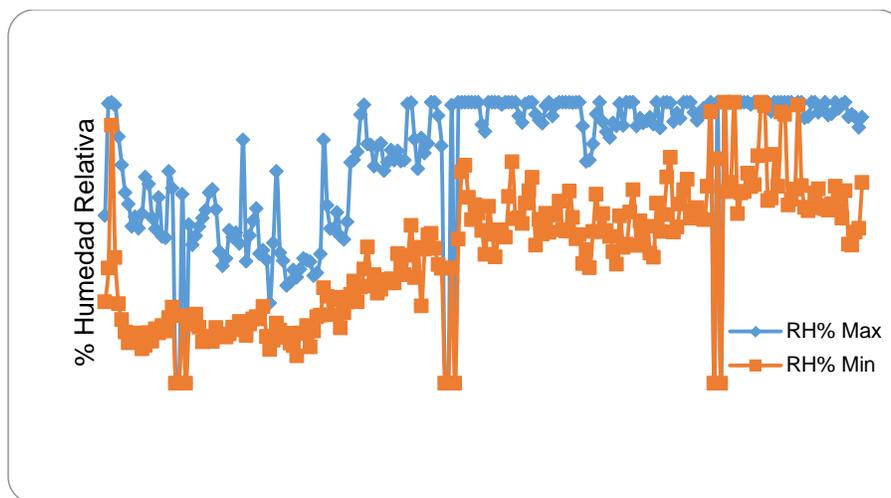


Figura 2. Porcentaje de humedad relativa en el Valle de Apatzingán (13 mar-15 oct 2013).

De acuerdo a la distribución de *A. ludens* y *A. obliqua*, es posible una repartición del nicho ecológico. Sin embargo, también existe una interacción competitiva entre *A. obliqua* y *A. striata*, debido a que *A. obliqua* utiliza como hospedero alternativo a la guayaba. Este hospedero se distribuye desde el nivel del mar hasta los 2000 msnm y está disponible durante todo el año. Por lo cual se infiere, que cuando baja la disponibilidad de mango y ciruelas, *A. obliqua* utiliza la guayaba como hospedero alternativo (Cuadro 2). Finalmente, no se encontraron larvas parasitadas en los diferentes hospederos. En contraste, Martínez y colaboradores reportan un parasitismo del 20% por *D. longicaudata* en Tequecarán y Hoyo del Aires, Michoacán.

Se presentan diferencias en la captura de moscas de la fruta entre ambas huertas. En la huerta uno (EC-I), se capturaron 1564 moscas, mientras que en la huerta 2 (EC-II) fueron 546. La huerta uno tiene un manejo orgánico y solamente se aplicó nim y extracto de ajo, pero no tuvieron un efecto en la reducción de capturas. Es posible que dado que ambas huertas están contiguas se presentó un flujo migratorio de la huerta una a la huerta dos (Fig. 3).

La proporción sexual de las moscas capturadas en ambas huertas, estuvo sesgada hacia las hembras en ambas especies. En la huerta (EC-I), se encontró en *A. ludens* 1.97 hembras: 1 macho y en *A. obliqua* 2.77 hembras: 1 macho, mientras que en la EC-II en *A. ludens* 1.67 hembras: 1 macho y en *A. obliqua* 2.1 hembras: 1 macho. Estos resultados son relevantes si tomamos en consideración que las hembras son las que causan el daño al fruto. Por consecuencia al capturar un mayor número de hembras que machos potencialmente se reduce la infestación de frutos (Figura 4). El porcentaje de frutos dañados fue del 12% (EC-I) y 13% (EC-II). Sin embargo, en mangos criollos fue mayor el daño en la huerta (EC-I), en comparación a la segunda huerta (EC-II). Los resultados indican la alta

susceptibilidad de los mangos criollos a la infestación de moscas de la fruta porcentaje de frutos dañados de mango (Figura 5).

Cuadro 2. Nivel de daño de moscas de la fruta y parasitismo en California, Michoacán (febrero a diciembre del 2012).

Hospedero	Frutos	Kilos	Larvas	Especie	Parasitismo
Pomarrosa	51	0.755	0	--	0
Chico	40	4.751	0	--	0
Mango	144	22.526	0	--	0
Caimito	14	1.041	0	--	0
Guayaba	55	2.318	3	<i>A. obliqua</i>	0
Ciruela	3	0.062	0	--	0

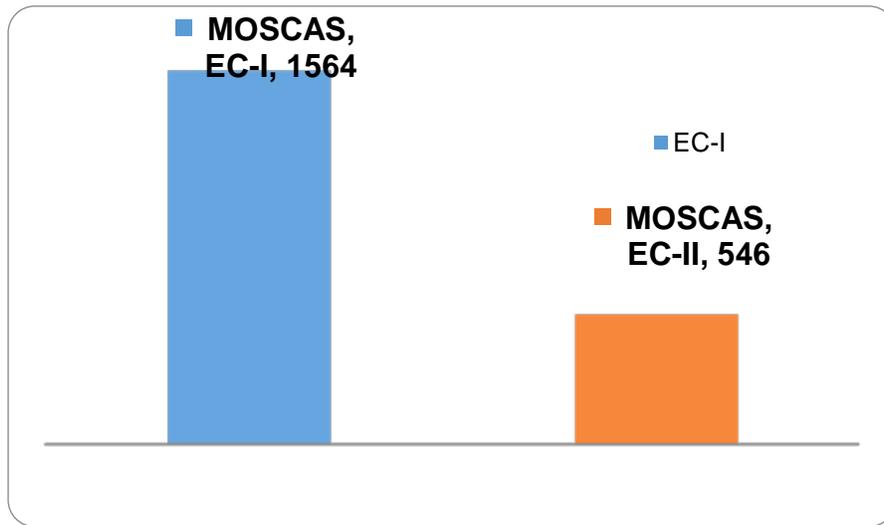


Figura 3. Número de moscas de la fruta capturadas en dos huertas de mango Haden, con Estaciones Cebo, Gabriel Zamora, Mich. (INIFAP, 2013).

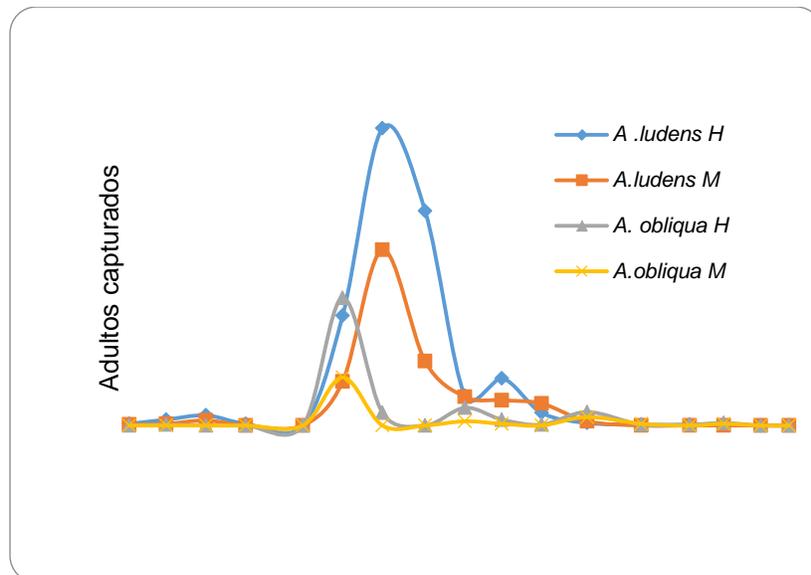


Figura 4. Número de hembra y machos de *A. ludens* y *A. obliqua* capturados en una huerta de mango Haden, con Estaciones Cebo, Gabriel Zamora, Mich. (INIFAP, 2013).

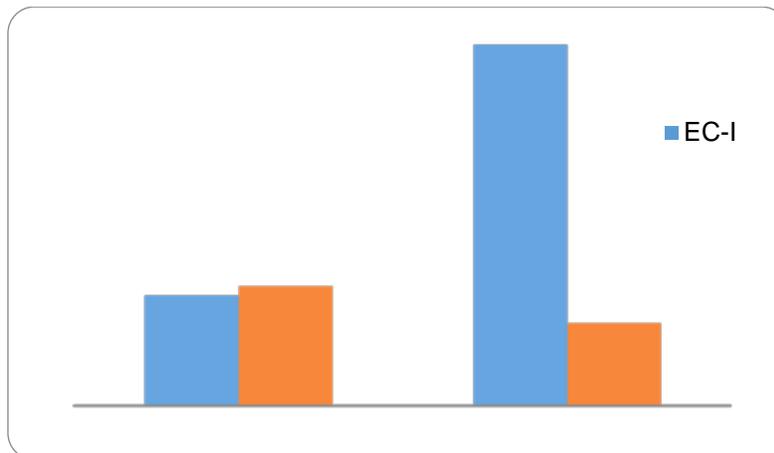


Figura 5. Porcentaje de frutos dañados en dos huertas de mango Haden, con Estaciones Cebo, Gabriel Zamora, Mich. (INIFAP, 2013).

Conclusiones

En el Valle de Apatzingán las especies de moscas más importantes son: *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*. Los máximos picos poblacionales se presentan de junio a agosto.

Anastrepha ludens es más abundante en la parte transicional del Valle de Apatzingán, *A. obliqua* en las partes bajas del Valle. Ambas especies atacan al mango. *Anastrepha obliqua* es una especie que compite por recursos con *A. ludens* y *A. striata*.

El parasitismo de *Diachasmimorpha longicaudata* en huertas comerciales de mango es nulo o muy bajo (menor al 5%).

Las Estaciones Cebo con proteína CeraTrap® son una estrategia sustentable en el control de moscas de la fruta al capturar altas densidades de adultos.

Las Estaciones Cebo con proteína CeraTrap® capturan una mayor proporción de hembras que machos de *A. ludens* y *A. obliqua*.

Agradecimientos

Las investigaciones aquí reportadas fueron financiadas por las siguientes instituciones: Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT (S0007) Convocatoria 2011-04, solicitud 163431.

Literatura Citada

- Aluja, M. 1994. Bionomics and management of *Anastrepha*. Annu. Rev. Entomol. 39: 155-73.
- Bustos, J. C. A., P. Montoya, L. A. Hernández, S. Pineda, J. A. Figueroa y A. M. Martínez. 2013. Especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) presentes en una zona marginal del estado de Michoacán. Entomología Mexicana 12(2): 1093-1098.
- Gutierrez, J., J. Reyes, A. Villaseñor, W. Enkerlin, y A. Pérez. 1992. Manual para el control integrado de moscas de la fruta. Dirección General de Sanidad Vegetal. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México D.F.
- MacQuate, G.T, C.D. Sylva, and E.B. Jang. 2005. Efficacy of suppression of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in a persimmon orchard through bait sprays in adjacent coffee plantings. Journal of Applied Entomology 129: 110-117.
- Miranda, S. M. A. 1989. Identificación de las especies de moscas de la fruta presentes en el Valle de Apatzingán, Mich. y sus hospederos. Segunda Reunión Científica Forestal y Agropecuaria de Michoacán. SARH-INIFAP-CIPAC-Mich.

- Miranda, S. M. A. 2012. Avances de investigación de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en Michoacán, México. Memorias 3° Congreso Nacional de Mitigación de Daño Ambiental en el Sector Agropecuario de México, Guadalajara Jal 29-30 noviembre pp 86-100.
- Miranda, S. M. A and J. L. Leyva. 1996. New records of *Anastrepha sagittata* and *A. montei* (Diptera: Tephritidae) from western México. Fla Entomol. 79: 264-265.
- Moreno, D.S., H. Celedonio, R. L. Mangan, J. Zavala, and P. Montoya. 2001. Field evaluation of a phototoxic dye, Phloxine B, against three species of fruit flies (Diptera: Tephritidae). Journal of Economic Entomology 94: 1419-1427.
- Navarro-Llopis, V., J. Sanchis-Cabanes, I. Ayala, V. Casaña-Giner, and E. Primo-Yúfera. 2004. Efficacy of Lufenuron as chemosterilant against *Ceratitis capitata* in field trials, Pest Management Science. 60: 914-920.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2012. <http://www.siap.gob.mx>. Consulta 20 de enero, 2013.