
EFECTIVIDAD DE LA ESTACIÓN CEBO MS2® Y ATRAYENTE ALIMENTICIO CERATRAP® COMO ALTERNATIVA EN LA CAPTURA DE MOSCAS DE LA FRUTA EN VERACRUZ, MÉXICO

Martín De los Santos-Ramos, Arturo Bello-Rivera, Ricardo Hernández-Pérez y Diego Franco Leal-García

RESUMEN

Se ensayaron diferentes alternativas para reforzar el programa nacional contra moscas de las frutas en México y proponer un método nuevo y más efectivo, con uso racional de recursos disponibles y protección ambiental. La efectividad del tipo de estación cebo MS2® y el atrayente Cera Trap® respecto a otros atrayentes alimenticios y estaciones cebo artesanales fueron estudiadas en la Comunidad Cañadas, Municipio Martínez de la Torre, estado de Veracruz, México, en toronja (*Citrus paradisi Macf.*) var. Blanca. Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorio. La especie *Anastrepha ludens* (Loew) fue recolectada en mayor número y tuvo máximos poblacionales con MTD de 0,5 (semana 7), hasta 4,5 en la semana 19. Hubo mayor captura con la estación cebo MS2 con una densi-

dad de 52 estaciones/ha. El tratamiento con mayores capturas de *A. ludens* fue la estación cebo MS2® y el atrayente Cera Trap®. Los demás tratamientos tuvieron baja efectividad. Para número de moscas hembras capturadas, el mejor tratamiento (MS2®-Cera Trap®) alcanzó 1,54 individuos. En cuanto a los machos colectados, no se detectaron diferencias entre los tratamientos entre la trampa MS2® y los dos atrayentes, pero éstos si difirieron con la estación artesanal. En la relación de sexos, siempre fue a favor de las hembras, siendo significativamente superior el tratamiento con el atrayente Cera Trap®, con 59% de hembras y 41% machos. La estación cebo MS2® y el atrayente Cera Trap®, resultó ser la combinación más eficiente y práctica.

Introducción

Las moscas de la fruta de la familia Tephritidae son especies cuyas larvas se alimentan de tejido vegetal (pulpa o semillas) de los frutos e inflorescencias), así como de los tallos de muy diversas plantas. A pesar de que menos del 1% de las 4200 especies reportadas atacan frutos de importancia económica, este grupo de insectos es una de las diez plagas de mayor relevancia para la fruticultura mundial (Aluja, 1999). En América el género *Anastrepha* incluye 198 especies conocidas y numerosas especies sin describir (Norrbon, 2000). Para las Islas del Caribe, Hennessey y Miller (2004) especificaron

que solo dos especies de tephritidos incidían, *Anastrepha suspensa* (Loew) y *Anastrepha obliqua* (Mcquart).

De acuerdo al tipo de aplicación, la mezcla de cebo selectivo es: para aplicaciones terrestres, Malathion, proteína hidrolizada y agua; para aplicación aérea, Malathion UBV 95% y proteína hidrolizada; para aérea y terrestre, Spinosad y agua; y para estaciones cebo, Malathion, proteína hidrolizada y agua (SENASICA, 2006).

Una técnica de aplicación reciente llamada árboles-cebo ha sido expuesta (Ruíz y Montiel, 2007), la cual consiste en crear un retículo de árboles tratados rodeados por los no tratados. El caldo insecticida

contiene aparte del insecticida, atrayente sexual (Spiroquetal) y atrayente alimenticio (proteína hidrolizable). De esta manera se aplica solo en la quinta parte de los arboles de la plantación, a diferencia del parcheo.

Una alternativa para la captura de moscas de la fruta son las estaciones cebo, como tratamientos alternativos donde la aplicaciones o tratamientos con insecticidas no son aceptados (Mangan y Moreno, 2007).

En el Programa de Mosca de la Fruta de México se especifica que para el trapeo y monitoreo de adultos de mosca de la fruta del género *Anastrepha* se puede usar las estaciones cebo conocidas como McPhail y Multilure. Las que son de vidrio o plás-

tico, compuestas por un modulo superior transparente y otro inferior con una invaginación y un orificio de entrada para la mosca, en esta mezcla alimenticia o atrayente quedan atrapadas las moscas (SENASICA, 2006).

En el caso del asperjado para moscas de la fruta GF-120, éste tiene un cebo de proteína que atrae los adultos de tephritidos, que lo ingieren éste con una dosis tóxica de insecticida, informándose mortalidad para *A. ludens*, *A. obliqua* y *A. suspensa* (Prokopy *et al.*, 2003). Cuando el GF-120 es preparado con Malathion es menos propenso a matar adultos por contacto, pero debe ser ingerido para producir su máximo efecto (Vargas *et al.*, 2002).

PALABRAS CLAVE / *Anastrepha ludens* / Atrayente Alimenticio / *Citrus paradisi* Macf. / Estaciones Cebo / Moscas de la Fruta / Toronja /

Recibido: 02/06/2011. Modificado: 22/02/2012. Aceptado: 02/03/2012.

Martín De los Santos-Ramos. Biólogo y Maestría en Ciencias en Biología Vegetal, Universidad Nacional Autónoma de México. Subdirector de Operaciones de Campo, MOSCA-FRUT Norte, DGSV. SENASICA-SAGARPA, México.

Arturo Bello-Rivera. Ingeniero Agrónomo Especialista en Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo (UACH) México. Jefe del Departamento de Supervisión Técnica de la Región Noroeste. DGSV, SENASICA-SAGARPA, México.

Ricardo Hernández-Pérez. Doctor en Ciencias Agrícola, Universidad Central de Las Villas, Cuba. Profesor Investigador, CETAS/ Universidad de Cienfuegos, Cuba. Dirección: Emiliano Zapata # 10, 3 int. San L. Huexotla. Texcoco. Estado de México. e-mail: santaclara57@yahoo.es

Diego Franco Leal-García. Ingeniero Industrial, Instituto Tecnológico de Tehuacán, México. Gerente General, Distribuidora de Insumos Agrícolas. Veracruz, México.

EFFECTIVENESS OF BAIT STATION MS2® AND FOOD ATTRACTANT CERATRAP® AS AN ALTERNATIVE FOR CATCHING FRUIT FLIES IN VERACRUZ, MEXICO

Martin De los Santos-Ramos, Arturo Bello-Rivera., Ricardo Hernández-Pérez and Diego Franco Leal- García

SUMMARY

Different trap alternatives have been tested to strengthen the national program against fruit flies in México, contributing to propose of a new trap design and a more efficient method, with rational use of resources and environmental protection. The effectiveness of bait station MS2® combined with Cera Trap® attractant was tested with respect to other treatments on grapefruit (Citrus paradisi Macf. var. Blanca), in the Cañadas Community, Martínez de la Torre Municipality, Veracruz State, Mexico. A completely randomized experimental design was used and data were analyzed by simple variance classification. The species Anastrepha ludens (Loew)

was collected in larger numbers and showed maxima of 0.5 flies/trap/day (week 7), up to 4.5 (week 19). The bait stations MS2® at a density of 52 per ha were the best fly catchers. Treatment 1 (MS2®-Cera Trap®) showed the highest catch (1.57 individuals), the others treatments had low effectiveness and were impractical to capture these insects. The sex relation was always in favor of females and significantly higher in the treatment with attractant Cera Trap® (59% females compared to 41% males. MS2®-Cera Trap® was the most efficient and environment friendly combination.

EFETIVIDADE DA ESTAÇÃO CEBO MS2® E ATRAENTE ALIMENTÍCIO CERATRAP® COMO ALTERNATIVA NA CAPTURA DE MOSCAS DE FRUTA EM VERACRUZ, MÉXICO

Martin De los Santos-Ramos., Arturo Bello-Rivera., Ricardo Hernández-Pérez e Diego Franco Leal-García

RESUMO

Ensaíram-se diferentes alternativas para reforçar o programa nacional contra moscas das frutas no México e propor um método novo e mais efetivo, com uso racional de recursos disponíveis e proteção ambiental. A efetividade do tipo de estação cebo MS2® e o atraente Cera Trap® em relação a outros atraentes alimentícios e estações cebo artesanais foram estudadas na Comunidade Cañadas, Município Martínez da Torre, estado de Veracruz, México, em pomelo (Citrus paradisi Macf.) var. Branca. Aplicou-se um desenho experimental completamente aleatório. A espécie Anastrepha ludens (Loew) foi coletada em maior número e teve máximos populacionais com MTD de 0,5 (semana 7), até 4,5 na semana 19. Houve maior captura com a estação

cebo MS2 com uma densidade de 52 estações/ha. O tratamento com maiores capturas de A. ludens foi a estação cebo MS2® e o atraente Cera Trap®. Os demais tratamentos tiveram baixa efetividade. Para número de moscas fêmeas capturadas, o melhor tratamento (MS2®-Cera Trap®) alcançou 1,54 indivíduos. Quanto aos machos coletados, não se detectaram diferenças entre os tratamentos entre a armadilha MS2® e os dois atraentes, mas estes foram diferidos com a estação artesanal. Na relação de sexos, sempre foi a favor das fêmeas, sendo significativamente superior o tratamento com o atraente Cera Trap®, com 59% de fêmeas e 41% machos. A estação cebo MS2® e o atraente Cera Trap®, acabou sendo a combinação mais eficiente e prática.

Los productos a base de Spinosad como en el GF-120, tienen bajo impacto en insectos benéficos (Burns *et al.*, 2001, Vargas *et al.*, 2002), pero Williams *et al.* (2003) señalan que los parasitoides himenópteros son significativamente más susceptibles a Spinosad que los insectos depredadores. Más recientemente, Ruiz Ruíz y Montiel (2007) concluyeron que el Spinosad fue tan efectivo contra la mosca del olivo como el Dimetoato, insecticida mayormente empleado en los tratamientos habituales y que ofrece una mayor selectividad frente a depredadores.

Desafortunadamente, muchos de los atrayentes usados son importados y de altos costos, así como las trampas, por lo que existe dificultades en la

homogeneidad en cuanto a tipos de estaciones cebo construidas artesanalmente y el uso de diferentes atrayentes alimenticios. Ello ocasiona que los fruticultores, principalmente aquellos de escasos recursos, decidan erróneamente no realizar actividades de monitoreo y control, impidiéndose llevar a cabo un manejo adecuado de la plaga y, por consiguiente, no se cumple con los requisitos fitosanitarios exigidos para la movilización y comercialización de frutas dentro y fuera del país. (Ríos *et al.*, 2005).

Ante tales circunstancias, la evaluación de sustancias naturales de origen vegetal y animal con potencial como atrayentes para las moscas de la fruta ha cobrado mayor interés (Robacker, 1995; Espy *et al.*,

1997; Robacker *et al.*, 1998; Piñero *et al.*, 2003).

Recientemente, un nuevo formulado denominado Cera Trap®, desarrollado por Bioibérica S.A., en forma de concentrado soluble (SL) a base de proteínas hidrolizadas, ha sido utilizado como atrayente alimenticio para la captura de moscas de la fruta (*Ceratitis capitata*). Este atrayente actúa especialmente sobre hembras en proporción 70/30 a favor de éstas (Farmanews, 2010).

En México se han ensayado otros diseños de estaciones cebo para el control de moscas de la fruta y que pueden sustituir las aplicaciones de insecticidas, denominadas MS2® 30182, con base amarilla, registrada por la Empresa Proveedor Fitozoosanitaria S.A.

de C.V. (Nieves, 2010). La implementación de esta estación cebo pudiera ser una propuesta útil para emplearse en la Campaña Nacional de Moscas de la fruta en México (Flores y Montoya, 2010).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de la estación cebo MS2® y el nuevo atrayente alimenticio Cera Trap®, para el control de moscas de la fruta del género *Anastrepha*.

Materiales y Métodos

El presente estudio se llevó a cabo del 22/05/2010 al 14/08/2010, en un huerto de 5ha de toronja (*Citrus paradisi* Macf.) Var. Blanca del Rancho Lomas de Arenas, localizado en la Comunidad Caña-

das (coordenadas 22.12588-100.96813), Municipio de Martínez de la Torre, Veracruz. Se seleccionaron 2ha con una densidad de plantación de 250 árboles/ha. Durante el experimento no se realizaron aspersiones de cebo tóxico, pese a estar dentro de un área de producción, para no causar impacto en la población de moscas dispersas en el huerto.

El Municipio de Martínez de la Torre tiene condiciones óptimas para la producción de cítricos, se ubica en el margen izquierdo del Río Bobos, a 80m de altitud, a 20°03'58"N y 97°02'36"O. El clima es cálido húmedo, con una temperatura media anual de 30°C; y lluvias abundantes en verano y a principios de otoño, con menor intensidad en el invierno.

La estación cebo MS2® consta de dos partes, la superior es transparente y tiene tres perforaciones circulares simétricas, separadas 5cm; la parte inferior es de color amarillo, para estimular la atracción de las moscas. Este módulo tiene capacidad para 250ml de atrayente líquido y se coloca en las ramas del árbol por medio de un gancho de alambre; según el correspondiente instructivo de uso (Nieves, 2010).

El tratamiento testigo fue una estación cebo artesanal, tal como las usan los productores de la zona, construida con botellas de soda desechable de plástico (600ml), con dos ventanas simétricas de 5cm y en su interior cuenta una estopa impregnada con 150ml de mezcla. Para colocarla en el árbol posee un gancho de alambre.

Se evaluaron los siguientes tratamientos: 1) tratamiento (MS2-Cera Trap®): estación cebo MS2® con 250ml de atrayente alimenticio Cera Trap®, modificada con tres orificios de 17mm de diámetro; 2) tratamiento (MS2-Spinosad): Estación Cebo MS2® modificada con tres orificios de 17mm, con 250ml de la mezcla GF-120 NF Naturalyte®

40% y agua 60%; y 3) estación cebo artesanal, botella con dos ventanas de 5cm de longitud y 150ml de la mezcla Malatión 1%, proteína hidrolizada 9% y agua 90%.

Se instalaron 35 estaciones cebo por cada tratamiento, de manera aleatoria en el campo. Cada réplica se colocó en el tercer árbol del surco y cada tercer surco las siguientes, para un total de 105 estaciones en las 2ha. Todas las estaciones fueron instaladas en la 2/3 partes de la altura del árbol, orientadas hacia el este y cubiertas de sombra, en puntos donde se facilita la colocación y revisión de las mismas.

Las observaciones se realizaron semanalmente hasta acumular 12 semanas, rotando cada vez el lugar donde se ubicaron las replicas por tratamiento de manera aleatoria. En los tratamientos 1 (MS2®-Cera Trap®) y 2 (MS2®-Spinosad), no se realizó el recebado semanal, mientras que para el tratamiento 3, cada semana se aplicó la mezcla de atrayente con insecticida hasta el término del experimento.

El índice moscas por trampa por día (MTD) fue obtenido aplicando la fórmula $MTD = M/TD$ donde, M: número de moscas capturadas, T: número de trampas inspeccionadas; y D: número promedio de días de exposición de las trampas. El

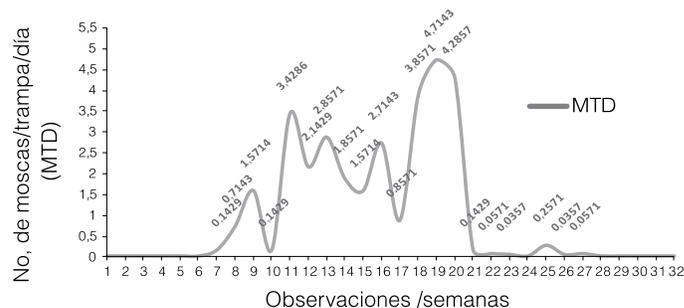


Figura 1. Los valores semanales obtenidos reflejan el índice de moscas/trampas/día (MTD) de enero a agosto 2010 en el huerto de Toronja Blanca del Rancho Lomas de Áreas, Cañadas, Martínez de la Torre, Veracruz, México.

valor del índice MTD fue expresado en diezmilésimas de punto (0,0000).

Mediante un monitoreo semanal a cuatro trampas Multilure, se pudo obtener información de las poblaciones de moscas de la fruta en el huerto. Las trampas fueron cebadas con proteína, bórax y agua a dosis recomendada como se indica en NOM-023-FITO-1995 (SENASICA-SAGARPA, 2005).

Los moscas capturadas fueron identificadas por técnicos calificados, empleando claves para el género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae; Ramos, 2008), así como consultas de las especies en el *Crop Protection Compendium* (CABI, 2005).

En el experimento se aplicó un diseño completamente al azar. Los datos se analizaron

mediante análisis de varianza de clasificación simple y prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), empleando el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) ver. 15.0, 2006.

Resultados y Discusión

La única especie colectada en toronja Var. Blanca correspondió a *Anastrepha ludens*.

Los índices MTD de enero a agosto con registros semanales (Figura 1) indican la incidencia de la mosca desde la semana 7 (0,71), llegando a obtener un pico elevado a partir de la semana 11 (3,42), hasta la semana 19 con MTD hasta 4,71.

A partir de la semana 21 disminuyó notablemente la población de moscas con índices de (0,1429) llegando a bajar el

MTD a (0,0000) en la semana 24 y hasta el final del experimento. Esto se considera un impacto efectivo sobre la dinámica poblacional de estos insectos, producido por la introducción evidente de las estaciones cebo MS2, pese a que se distribuyeron en un número bajo en la huerta (52 estaciones cebo por ha) respecto a las densidades indicadas para *Ceratitis capitata* (Wied.) en España (70-100 estaciones/ha; Marín, 2010). Otros factores climatológicos o fenológicos observados en la huerta desde enero y agosto (Figura 2) no parecen tener relación con la disminu-

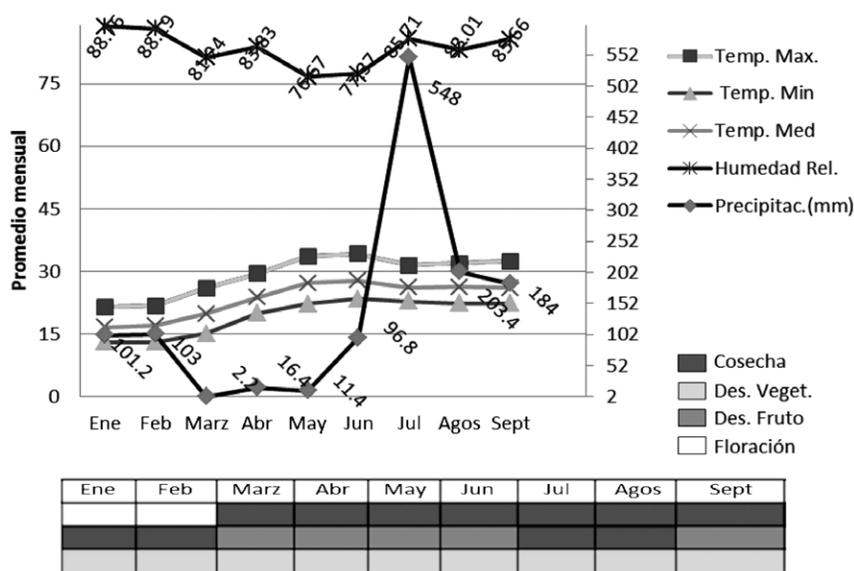


Figura 2: Datos climáticos y fenológicos mensuales en el huerto de toronja var. Blanca, Rancho Lomas de Áreas, Cañadas, Martínez de la Torre, Veracruz, enero a setiembre 2010.

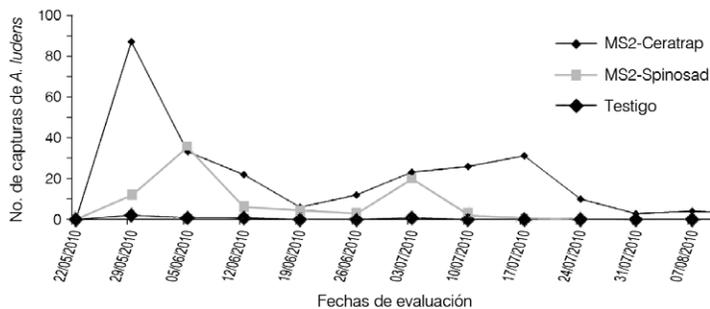


Figura 3. Captura realizada por las estaciones cebo en el huerto de toronja Blanca del Rancho Lomas de Areas, Cañadas, Martínez de la Torre, Veracruz. Datos de doce observaciones por tratamiento. ◆: MS2®- Cera Trap®, ■: MS2®- Spinosad y ◆: estación cebo Artesanal con mezcla de atrayente más insecticida.

ción de la población a finales de mayo hasta agosto, con el cultivo en plena fructificación. Las precipitaciones mensuales

fueron bajas, acumuladas hasta 548mm, la HR de 76,67-85,71% y las temperaturas medias 27,1-26,0°C.

TABLA I
ANÁLISIS DE VARIANZA SIMPLE * COMPARANDO LA COLECTA DE LAS ESTACIONES CEBO EN LOS TRES TRATAMIENTOS

Tratamientos	∑cuadrados	gl	Media	F	Signif.
Intragrupo	59,918	2	29,959	12,388	0,000
Intergrupo	79,805	33	2,418	-	-
Total	139,723	35			

* Análisis descriptivo obtenido mediante el programa Programa SPSS ver. 15.0.

TABLA II
ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMPARANDO EL PROMEDIO DE MOSCAS HEMBRAS Y MACHOS CAPTURADAS EN CADA TRATAMIENTO

Tratamientos	Nº hembras	Nº machos	Relación ♀/♂
MS2-Ceratrapp	1,54 a	1,21 a	85/15
MS2-Spinosad	1,02 b	1,03 a	63/37
Testigo	0,14 c	0,11 b	40/60
± ES	0,09 *	0,07 *	
CV (%)	62,55		

Medias seguidas con distinta letra en una columna son estadísticamente diferentes (Anova y prueba de Tukey $p \leq 0,05$).

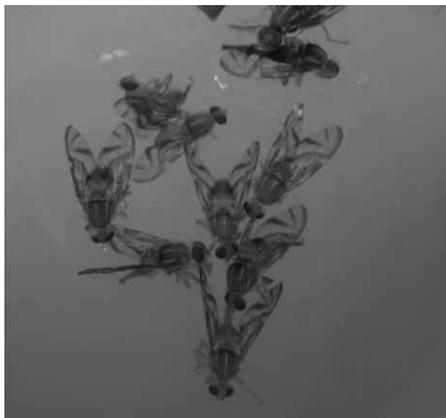


Figura 4. Izquierda: estación cebo (MS2®-Ceratrapp®) con orificios de penetración (17mm Ø) y con una captura selectividad de moscas de la fruta. Derecha: trampa Multilure con orificio de penetración formado por una invaginación en el fondo, mostrando la diversidad de insectos blanco capturados.

Un elemento a favor de la disminución de la población en la huerta fue el empleo del atrayente Cera Trap®, que resultó más eficiente en la captura de moscas durante las 12 semanas, seguida de tratamiento Spinosad, y por último las estaciones artesanales (Figura 3).

En el análisis estadístico (Tabla I) se muestra que existe diferencia significativa entre el tratamiento 1 (MS2®-Cera Trap®) en los índices de captura ($F = 12,388$, $gl = 2$ y $p \leq 0,05$), y el tratamiento 2 (MS2®-Spinosad) y por último el tratamiento 3 (estación cebo artesanal), lo que evidencia la importancia del atrayente alimenticio usado, así como del diseño de la trampa.

Robacker (1995) no obtuvo diferencias entre combinaciones de carbonato de amonio, metilamina, HCl y putrescina, comparado con Torula, para atraer la mosca mexicana de la fruta *A. ludens* en huertos de cítricos. El producto GF-120 *Fruit Fly Bait Spray*, es menos propenso a matar adultos por contacto, en comparación con el malathion, que debe ser ingerido para producir su máximo efecto (Vargas *et al.*, 2002). Este insecticida ha sido muy ampliamente utilizado en el control de moscas de la fruta como *A. ludens*, *A. obliqua* (Macquart) y *A. suspensa* (Loew) (Prokopy *et al.*, 2003).

Un aspecto importante constatado en las presentes observaciones (Figura 4), respecto al tamaño de los orificios de entrada (17mm de diámetro) de la MS2, explicaría la selectividad en la captura de las moscas de la fruta. Este tamaño de orificio impide que las moscas escapen, ahogándose en el atrayente CeraTrap®, que no incluye tóxicos.

A diferencia de los demás tratamientos, cuando se empleó estaciones cebo artesanales con ventanas o incluso con las trampas Multilure empleadas en el monitoreo, se observó la entrada de diferentes especies de insectos que mueren por la toxicidad de la mezcla Spinosad y en el testigo. Además, los cadáveres de estos insectos cambian el olor del atrayente y forman una barrera en la superficie de la mezcla disminuyendo su efectividad en la captura de moscas. Los resultados confirman lo antes expuesto por Martin *et al.* (2011) y por Cerdá (2011) respecto a que la alternativa (MS2®-Cera Trap®) es menos agresiva y más respetuosa con la entomofauna benéfica.

Un aspecto importante de la estación cebo MS2® es el color amarillo, el cual complementa la atracción producida a las moscas por el tipo de atrayente, lo que se demuestra con las capturas obtenidas en el tratamiento 1 y 2 respecto al testigo. Lo anterior corrobora lo expuesto por Robacker *et al.* (1990), quienes mostraron que el color amarillo y verde fueron más atractivos para *A. ludens*.

En la Tabla II se compara las capturas por trampa y sexo de los adultos. El tratamiento 1 (MS2®-Cera Trap®) con 1,54 individuos fue el promedio de capturas de hembras significativamente más alto ($F = 55,444$; $gl = 2$; $p \leq 0,05$), respecto a los otros dos tratamientos; mientras que la media de captura menor correspondió al testigo con un promedio de 0,14 moscas hembras. En los promedios de machos colectados no se detectaron diferencias estadísticas entre los tratamientos MS2®-Cera Trap® (1,21 individuos) y MS2®- Spinosad (1,03 individuos), siendo ambos significativamente diferentes ($F = 53,708$; $gl = 2$; $p \leq 0,05$) a la baja colecta del testigo (0,11 individuos).

En la tabla se aprecia que existió una relación elevada en la captura principalmente del tratamiento 1, donde el atrayente Cera Trap demostró

su efectividad atrayendo a la especie *A. ludens*, con 58% de hembras y 37% de machos. Estos resultados concuerdan con recientes informes de Martín *et al.* (2011) al evaluar la efectividad de este tipo de estación cebo y atrayente, quienes lograron una captura mayor de hembras de moscas de la fruta del 59%, mayormente de estados fisiológicos inmaduros (fase 1-4), en relación a 41% de machos, obtenido en las primeras seis semanas.

El cebo que incluye el tratamiento 2 (MS2®-Spinosad), después de la cuarta semana de evaluación adquiere un olor desagradable y una consistencia que dificulta su manejo en la revisión. En éste tratamiento el poder de acción llegó hasta la semana 8 y a partir de la semana 9, las estaciones cebo llegaban a vaciarse.

Por el contrario, los datos obtenidos con (MS2®-Cera Trap®) demuestran que pueden llegar a durar por más de 10 semanas, manteniendo su olor original y su efectividad. Al respecto, Marín (2010) planteó que Cera Trap® provoca la emisión de compuestos volátiles, principalmente aminas y ácidos orgánicos, de elevado poder atrayente para los adultos de esta plaga, especialmente para las hembras (70%) y menor para machos (30%) de *Ceratitis capitata* (Wied.), mientras Cerdá (2011) plantea que en cítricos el Cera Trap® soporta hasta 85 días sin reposición y Martín *et al.* (2011) informan que hasta dos meses.

Revis *et al.* (2004) explicó que la menor capacidad de captura del GF-120 puede deberse a la rápida pérdida de atracción, la cual se acentúa con la lluvia. Se ha reportado que es once veces menos atractiva en hembras de la mosca del melón después de dos horas de ser expuesta, reduciéndose hasta un 50% cuando el GF-120 es expuesto a la lluvia. Los resultados del presente trabajo corroboran lo anterior, además de que un problema presente con el empleo de Spinosad es el costo por recebados constante.

Conclusiones

Una sola especie de mosca de la fruta *Anastrepha ludens* (Loew) fue colectada en la huerta de toronja var. Blanca, ubicada en el Municipio Martínez de la Torre, estado de Veracruz, México.

Los índices de MTD después de la semana 21 disminuyeron hasta 0,0003 moscas por trampa, influenciado principalmente por el número de estaciones cebo MS2® por ha y el tipo de atrayente Cera Trap®, que actuó selectivamente en la captura de moscas de la fruta. La estación cebo MS2 con el atrayente alimenticio Cera Trap fue el tratamiento que mejor resultado obtuvo en la captura de moscas de la fruta, y a favor de las hembras, considerándose una alternativa eficiente.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Miguel Ángel Acosta Betancourt y Narciso Martínez Rivera, encargado y responsable de campo del Rancho Lomas de Arena, por las facilidades para el desarrollo de esta estudio, así como a las empresas Distribuidora de Insumos Agrícolas, Bioiberica S.A. y Proveedor Fitozoosanitaria S.A. de C.V., que proporcionaron los materiales necesarios.

REFERENCIAS

Aluja M (1999) Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities and dreams. *Anais Soc. Entomol.* 28: 565-594.

Burns RE, Harris DL, Moreno DS, Eger JE (2001) Efficacy of spinosad bait sprays to control Mediterranean and Caribbean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial citrus in Florida. *Flo. Entomol.* 84: 672-678.

CABI (2005) *Crop Protection Compendium, Global Module*. 2ª ed. CAB. International. Wallingford, UK. CD/ROM.

Cerdá JM (2011) Control bioracional de la mosca de la fruta. *II Panel de Expertos de Moscas de la Fruta*. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), 26-30/09/2011). Panamá.

Epsy ND, Dueben BD, Heath RR, Lauzon CR, Prokopy RJ (1997) Attraction of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) to volatiles from avian fecal material. *Flo. Entomol.* 80: 270-277.

Farmanews (2010) La división fisiología vegetal presenta los últimos avances de Cera Trap en la próxima reunión del IOBC-WPRS (Marruecos). www.farmanews.com/actualidad/A1964.html. (Cons. 08/2010).

Flores S, Montoya P (2010) Control químico y uso de estaciones cebo. En Montoya P, Toledo J, Hernández E (Eds.) *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*. S y G Editores. México. pp: 183-196.

Hennessey M, Miller CE (2004) Host status of *Citrus* spp. for *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae). USDA APHIS Plant Pest Info. www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/fruit_flies/downloads/obliquahosts112904.pdf (Cons. 08/2010).

Mangan RL, Moreno DS (2007) Development of bait stations for fruit fly population suppression. *J. Econ. Entomol.* 100: 440-450.

Marín GC (2010) Cera Trap, un sistema eficaz y ecológico para el control de la mosca de la fruta. Navarro Montes Narro. www.navarromontes.com/manual.aspx?man=32 (Cons. 06/2010).

Martin S, Hernández RP, Cerdá JS, Nieves FO, Torres JS, Bello AR, Franco DG, Leal D (2011) An environmentally friendly alternative (MS2®- CeraTrap®) for control of fruit flies in Mexico. *J. Food Agric. Env.* 9: 926-927.

Nieves F (2010) "Fitozoo". Marca Registrada en México. No. 1184832. Trampeo de Plagas. Empresa Proveedor Fitozoosanitaria SA de CV. www.profitzoo.com.

Norrbom AL (2000) *Anastrepha Schiner* (Diptera: Tephritidae). www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/Anastrep/Anastrep.htm (Cons. 09/2010).

Piñero J, Aluja M, Vázquez A, Equihua M, Varón J (2003) Human urine and chicken feces as fruit fly (Diptera: Tephritidae) attractants for resource-poor growers. *J. Econ. Entomol.* 96: 334-340.

Prokopy RJ, Miller NW, Piñero JC, Barry JD, Tran LC, Oride L, Vargas RI (2003) Effectiveness of GF-120 fruit fly bait spray applied to border area plants for control of melon flies (Diptera:Tephritidae) *J. Econ. Entomol.* 96: 1485-1493.

Ramos SEA (2008) Identificación de la mosca frutera del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) y la evaluación de un método de control en tres cultivares de melocotón en Adjuntas, P.R. Tesis. Universidad de Puerto Rico. 100 pp.

Revis HC, Miller NW, Vargas RI (2004) Effects of aging and dilution on attraction and toxicity of GF-120 fruit fly bait spray for melon fly control in Hawaii. *J. Econ. Entomol.* 97: 1659-1664.

Ríos E, Toledo J, Mota DS (2005) Evaluation of food attractants in the capture of the Mexican fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Soconusco, Chiapas, México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. N° 76. pp. 41-49.

Robacker DC (1995) Attractiveness of a mixture of ammonia, methylamine and putrescine to Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a citrus orchard. *Florida Entomol.* 78(4): 571- 578.

Robacker DC, Martínez JA, García AJ, Bartlett RJ (1998) Volatiles attractive to the Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae) from eleven bacterial taxa. *Flo. Entomol.* 81: 497-508.

Robacker DC, Moreno DS, Wolfenbarger DA (1990) Effects of trap color, height, and placement around trees on capture of Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* 83: 412-419.

Ruiz MT, Montiel BA (2007) Eficacia de los tratamientos mediante árboles-cebo contra la mosca del Olivo (*Battus oleae* Gmel; Tephritidae, Diptera) en la provincia de Jaén. *Bol. San. Veg. Plagas* 33: 249-265.

SENASICA-SAGARPA (2005) *Norma Oficial Mexicana. Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta*. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. México. www.senasica.gob.mx/?doc=693

SENASICA (2006) *Guía del Productor. Manual para el Control Integrado de Moscas de la Fruta*. Programa Nacional Moscas de la Fruta. México. 53 pp.

Vargas RI, Miller NW, Prokopy RJ (2002) Attraction and feeding responses of the Mediterranean fruit fly and natural enemy to protein baits laced with two novel toxins, phloxine B and spinosad. *Entomol. Expert Appl.* 102: 273-282.

Williams T, Valle J, Viñuela E (2003) Is the naturally derived insecticide Spinosad compatible with insect natural enemies? *Biocontr. Sci. Technol.* 13: 459-475.