

EFFECTIVIDAD DEL CARBOSULFÁN PARA EL CONTROL DEL ARADOR DEL  
NARANJO *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead)

EFFECTIVENESS OF CARBOSULFAN AGAINST *Phyllocoptruta oleivora*  
(Ashmead)  
IN ORANGE ORCHARDS

Jorge Corrales Reynaga,  
Miguel A. Flores Valdez,  
Jerónimo Landeros Flores,  
José Luis Villegas Salas

Departamento de Parasitología Agrícola.  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.  
25315 Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en la localidad de Cadereyta de Jiménez, estado mexicano de Nuevo León con el objeto de evaluar el efecto del acaricida Carbosulfán sobre poblaciones del ácaro *Phyllocoptruta oleivora* (Acarina: *Eryophidae*) en el naranjo var. valencia tardía. El estudio incluyó seis tratamientos, identificados como sigue: Carbosulfán en dosis de 150, 200, 250, 300g IA ha<sup>-1</sup>; Etión a 1000g IA ha<sup>-1</sup> y el testigo: sin acaricida, dispuestos en diseño de Bloques Completas al Azar con cuatro repeticiones. La población de ácaros por área (cm<sup>2</sup>) en la cáscara de los frutos se determinó en cinco ocasiones: antes de aplicación de tratamientos y 7, 15, 30 y 50 d después de éstos. En ningún caso se observó daño de tipo fitotóxico en los árboles tratados. El Carbosulfán, en dosis de 200 a 300g de IA ha<sup>-1</sup> eliminó 85% o más de la población infestante dentro de los primeros 30 d post-aplicación, mientras que el Etión disminuyó a la población en 60.5% o menos ( $P < .05$ ).

**Palabras clave:** Ácaros, *Phyllocoptruta oleivora*, *Citrus sinensis*, Carbosulfán, acaricidas,

ABSTRACT

The effectiveness of two acaricides were compared trying to control the population of acari *Phyllocoptruta oleivora* (Acarina: *Eryophidae*) plaguing orange trees cv. valencia. The treatments were 4 doses of carbosulfan (150, 200, 250, 300g AI ha<sup>-1</sup>), one of Etion at 1000g AI ha<sup>-1</sup> dosage and a blank as the control. The

experimental design was a Randomized Complete Block, 4 replicates and a tree (10 ripening fruits) as the experimental unit. The mite's population counts were at random on one cm<sup>2</sup> before traits and 7, 15, 30 and 50 d after. No phytotoxic damage on trees were visually observed. Carbosulfan dosages 200 to 300g AI ha<sup>-1</sup> reduced over 85% the acarid number up to 30 d post-application, meanwhile the Etion effect reduced them to only 60.5%.

**Key words:** Mites, *Phyllocoptruta oleivora*, *Citrus sinensis*, Carbosulfan, acaricides.

## INTRODUCCIÓN

La producción de cítricos, la naranja entre ellos, es afectada por diferentes especies de insectos y ácaros (Pratt, 1990); dentro de éstos, el ácaro (*Phyllocoptruta oleivora*) conocido como "arador" o "negrilla" ataca los frutos del naranjo, reduciendo su calidad al rasgar las células de la epidermis y alimentarse del zumo que de ellas emana; el daño propicia que la cáscara de la naranja se torne color negro y, en caso de ataque severo por el ácaro, los frutos pierdan completamente su valor para venta en fresco (Praloran, 1977; Padrón, 1980; Curti, 1990; Sánchez, 1991).

El arador o negrilla es una plaga presente en las regiones citrícolas mexicanas, localizadas principalmente en las regiones Noreste (estados de Nuevo León y Tamaulipas), y Golfo de México centro (estado de Veracruz); Sánchez (1991) determinó que las poblaciones más altas se presentan en los periodos comprendidos de mayo a julio y de octubre a diciembre en la zona citrícola de Nuevo León; el combate de esta plaga se basa principalmente en el uso adecuado de acaricidas (Rodríguez, 1989; Sánchez, 1991). Una opción como acaricida lo representa el Carbosulfán, producido por la compañía FMC<sup>(1)</sup> Agroquímica.

El objetivo de este trabajo fue probar la efectividad de este agroquímico para el control del ácaro de los cítricos, en términos de la proporción en que se reduce la población infestante y la valoración visual sobre daños de fitotoxicidad en cualquier parte del árbol.

---

<sup>(1)</sup> FMC Agroquímica de México, S. de R.L. de C.V. Av. López Mateos Núm. 1480 Sur 4º piso, Campo de Polo Chapalita, Zapopan, Jalisco. Méx.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el lapso de septiembre a diciembre de 1994, bajo condiciones de campo en una huerta de cítricos en producción con árboles de naranja var. valencia tardía, la cual fue irrigada con un sistema de microaspersión; el huerto está ubicada en el municipio de Cadereyta de Jiménez, Nuevo León.

El acaricida Carbosulfán se aplicó en cuatro dosis para evaluar su efectividad en el combate de *Phyllocoptruta oleivora*, llevando como testigo regional el tratamiento con Etión, acaricida autorizado por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST, 1994) y el testigo absoluto, sin acaricida. Los tratamientos incluidos en el estudio se detallan en el Cuadro 1.

El diseño experimental fue un Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones; el establecimiento requirió de la elección de una zona de la huerta que contara con árboles de características homogéneas; para ello se identificaron 24 parcelas experimentales (un árbol cada una), las cuales se sortearon para la asignación de tratamientos por bloque y sus repeticiones.

**Cuadro 1. Descripción de tratamientos aplicados en el experimento para el combate de *P. oleivora* en naranja var. valencia tardía.**

Tratamiento	Nombre común	Dosis g I.A. ha <sup>-1</sup>	Dosis <sup>1</sup> producto formulado (L ha <sup>-1</sup> )
1	Carbosulfán	150	0.6
2	Carbosulfán	200	0.8
3	Carbosulfán	250	1.0
4	Carbosulfán	300	1.2
5	Etión	1000	2.0
6	Testigo (sin acaricida)	-	1000

<sup>1/</sup> Los tratamientos con acaricida se aplicaron en un volumen equivalente a 1000L de agua por hectárea.

En cada parcela experimental se identificó a 10 frutos sobre los cuales se marcó la zona de muestreo infestada por el ácaro. Con la ayuda de una lupa de aumento 20X se cuantificó el grado de infestación, ácaros por cm<sup>2</sup>. Esta medida se practicó antes y después de la aplicación de tratamientos.

La primera, para ubicar la población parásita antes del control químico, la segunda se llevó a cabo a 7, 15, 30 y 50 días después de la aplicación para observar la efectividad (proporción de control) de tratamientos. A la par con estas mediciones se realizaron inspecciones visuales sobre hojas y frutos para detectar algún efecto o daño de tipo fitotóxico en árboles.

Para la aplicación de tratamientos se utilizó una aspersora de mochila, 25 L de capacidad, equipada con motor a dos tiempos y bomba de pistón con pistola para aspersión a frutales, la cual se calibró para un gasto de 1000 L ha<sup>-1</sup>. Cada tratamiento requirió de 16 L de la mezcla respectiva ya que se aplicaron 4 L por árbol. Las aspersiones se llevaron a cabo siguiendo la secuencia de tratamientos señalados en el Cuadro 1. El equipo de aspersión se lavó con agua y jabón entre tratamientos.

Como se señaló anteriormente, se tomaron datos de la población del ácaro, antes de la aplicación y a 7, 15, 30 y 50 días posteriores. Con los datos obtenidos se graficó el comportamiento de la población sobreviviente, lo que permite observar las tendencias de ésta por efecto de tratamientos y permitiendo estimar el porcentaje de control de la población respecto al testigo blanco (sin acaricida). Se siguió el procedimiento adecuado para el análisis de varianza correspondiente y las medias de tratamientos se compararon con la prueba de Tukey, en cada fecha de muestreo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

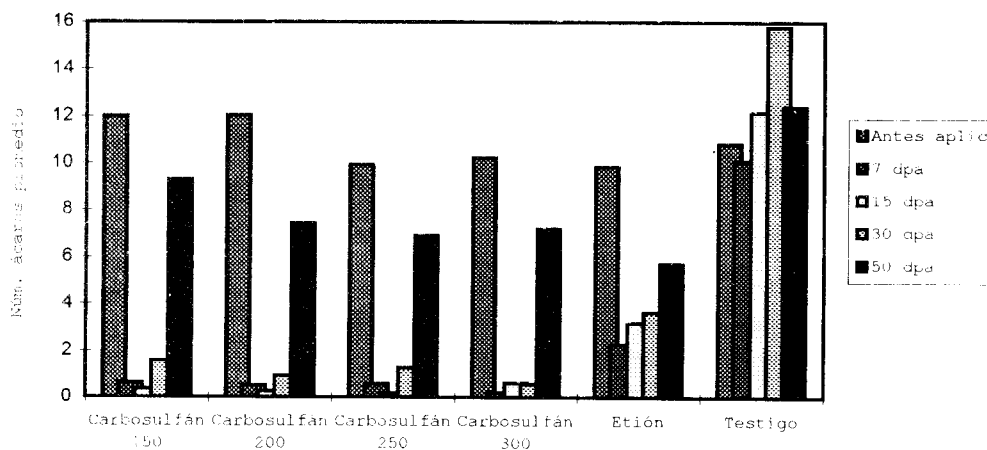
Los resultados se presentan en dos apartados, como sigue: 1) se incluye lo referente a la valoración de fitotoxicidad del producto a los árboles tratados, 2) refiere al efecto de los tratamientos sobre los conteos de especímenes de *P. oleivora* en términos de control de la población, cuantificada de dos formas, a saber: como respuesta de la población al producto en sus diferentes dosis, y la proporción de la población eliminada (porcentaje de control).

### 1. Fitotoxicidad

A la par de los muestreos (7,15,30 y 50 días post-aplicación) para cuantificar la población persistente de ácaros, se procedió a una revisión visual minuciosa de las partes constitutivas de los árboles en el experimento con la finalidad de detectar daños por fitotoxicidad. Los resultados permiten afirmar que ninguno de los tratamientos causó daños aparentes al respecto.

## 2. Control de la Población de *P. oleívora*

Fluctuación de la población. Las columnas en la Fig.1 señalan el número promedio de ácaros sobrevivientes por centímetro cuadrado. En cada uno de los tratamientos y sus diferentes fechas de muestreo, incluyendo la condición prevaleciente antes de la aspersión. Como puede apreciarse en el gráfico, la población de ácaros presente en el huerto antes del experimento era aproximadamente de 10 especímenes  $\text{cm}^{-2}$ , condición que se incrementó en el caso del testigo sin acaricida, el cual alcanzó una densidad poblacional máxima a los 30 días post-aplicación (dpa), observada aquí en promedio de 15.8 ácaros  $\text{cm}^{-2}$ , la medida consignada para el muestreo a los 50 dpa indica una reducción en la densidad de los parásitos, condición que pudiera reflejar los efectos de algún factor climático, como la temperatura. Por otra parte, todos los casos donde se aplicó alguna dosis de acaricida, la población se redujo a menos de 4 ácaros  $\text{cm}^{-2}$  dentro de los primeros 30 días, y de 6 a 8 ácaros a los 50 días.



**Figura 1. Población de *Pyllocoptruta oleívora* (individuos  $\text{cm}^{-2}$ ) en el fruto del naranjo, antes y a los 7, 15, 30 y 50 días de la aplicación de tratamientos.**

Los resultados observados permiten señalar que la densidad de población de ácaros se modificó en función de los tratamientos químicos. Es relevante el hecho que ningún producto, bajo las formulaciones aplicadas, eliminó por completo a la plaga. El Carbosulfán, a cualquier dosis, redujo la densidad de población de ácaros en mayor medida que el Etión ( $< 2$  ácaros  $\text{cm}^{-2}$  vs  $2$  a  $4$

ácaros  $\text{cm}^{-2}$ ) dentro de los primeros 30 dpa, aunque este segundo producto tiene una mejor acción prolongada, ya que la densidad de la plaga a 50 dpa, fue inferior (6 ácaros  $\text{cm}^{-2}$ ) a cualquiera de las dosis del Carbosulfán. Sin embargo, cabe señalar que el combate químico de *P. oleivora* se requiere cuando la densidad de la plaga es de 4 especímenes  $\text{cm}^{-2}$  (González *et al.*, 1979) y que la efectividad de los tratamientos fue la adecuada hasta los 30 dpa.

Control de *P. oleivora*. En función de la población observada para cada unidad experimental, se estimó la proporción que se eliminó por la acción de los acaricidas al comparar aquella con el testigo absoluto, en cada uno de los muestreos practicados. Con los datos obtenidos, se realizó un análisis de varianza, propio para bloques completos al azar y, dada la diferencia entre tratamientos ( $P < .05$ ), se practicó una prueba de Tukey (0.05) al conjunto de medias de tratamientos (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Porcentaje promedio de control observado de *P. oleivora* después de la aplicación de acaricidas en naranjo var. valencia tardía.**

Tratamiento		% de control después de la aplicación <sup>1</sup>			
		7 días	15 días	30 días	50 días
Carbosulfán	150 g I.A. $\text{ha}^{-1}$	93.45a	96.94a	82.42a	23.97ab
Carbosulfán	200 g I.A. $\text{ha}^{-1}$	94.45a	97.64a	87.12a	41.81ab
Carbosulfán	250 g I.A. $\text{ha}^{-1}$	91.99a	98.24a	85.00a	48.48ab
Carbosulfán	300 g I.A. $\text{ha}^{-1}$	97.58a	99.00a	93.90a	41.83ab
Etión	1000 g I.A. $\text{ha}^{-1}$	76.80b	72.26b	60.52b	53.38a
Testigo (agua)		0c	0c	0c	0c
C.V. %		5.26	9.08	25.86	14.59

<sup>1</sup>Para el análisis estadístico, los datos fueron transformados con la función-arco seno raíz cuadrada.

Como puede apreciarse, el Carbosulfán, a las dosis ensayadas a 15 dpa controló por encima del 96% de la población de *P. oleivora* y entre 82.4 y 93.9% de la población dentro de los primeros 30 dpa. Por su parte, el Etión controló sólo el 60.5% de ella en este periodo. Una diferencia notable fue el hecho de que este acaricida controló más a la población parásita a los 50 dpa, aunque este nivel no es económicamente rentable.

## CONCLUSIONES

El acaricida Carbosulfán en dosificación de hasta 300g de I.A. en 1000L de agua ha<sup>-1</sup>, aplicado en huerto de naranjo var. valencia tardía, no causó efectos fitotóxicos aparentes.

El Carbosulfán (150 a 300g I.A. ha<sup>-1</sup>) controla satisfactoriamente a *P. oleivora*, y supera en efectividad al acaricida Etión (1000g I.A. ha<sup>-1</sup>), dentro de los 30 días posteriores a la aplicación.

## LITERATURA CITADA

- CICLOPAFEST. Catálogo oficial de plaguicidas 1994. Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas. 481 p. México.
- Curti, S.A. 1990. Dinámica poblacional de *P. oleivora* y su relación con el daño que causa al fruto de naranja. CEPAPAN. INIFAP-SARH. XXV Cong. Nal. de Entomología. Soc. Mex. de Entomol. p. 283. Oaxaca, México.
- González, N., V. Kalnin, E. Díaz. 1979. Dinámica poblacional del ácaro del moho durante cuatro años, relacionada con la fenología de la naranja. Ciencia y Tecnología Agrícola. Vol. 6: 35-62.
- Praloran, J.C. 1977. Los Agrios. Colección de Agricultura Tropical, De. Blume. Barcelona. p. 32-207.
- Pratt, R.M. 1990. Guía de Florida. Edición Limusa. Octava Edic. México.
- Rodríguez, R. 1989. Evaluación de productos químicos en el control de *Phyllocoptrupta oleivora* en naranja. CEPAPAN, INIFAP-SARH. XXIV Cong. Nal. de Entomol. Soc. Mex. de Entomología. p. 267. Oaxtepec, Mor. México.
- Sánchez, J.A., J.E. Padrón. 1980. Poblaciones de arador *Phyllocoptrupta oleivora* y su relación con el daño que causa a la naranja en General Terán, N.L. Agric. Tec. Mex. Vol. 9(1):3-11.
- Sánchez, J.A. 1991. Control de arador o negrilla en cítricos. SARH, CIRNE, CEGET. Desplegable para productores. No.6. p. 1-5. México.