

## CONTROL QUÍMICO DEL ÁCARO CAFÉ DEL AGUACATE *Oligonychus punicae* (Hirst, 1926) (ACARI: TETRANYCHIDAE)

Braulio Alberto Lemus-Soriano<sup>1</sup>✉ y Daniel Alberto Pérez-Aguilar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo Lázaro Cárdenas esq. Berlín s/n, Col. Viveros, C. P. 60170. Uruapan, Michoacán, México.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km. 9.5 Carr. Morelia-Zinapécuaro. C. P. 58880 Tarímbaro, Michoacán, México.

✉ Autor de correspondencia: lemus9@yahoo.com.mx

**RESUMEN.** En Michoacán, México el acaro café del aguacate *Oligonychus punicae* es uno de los principales problemas fitosanitarios del cultivo, ocasionando grandes pérdidas los productores. Para su control se utilizan principalmente productos químicos. Sin embargo, cada vez han ido perdiendo su eficacia, atribuidos a problemas de resistencia y residualidad. Por lo cual conocer la eficacia de insecticidas y el uso de sustancias más amigables es vital para el control de esta plaga. Con este fin se evaluó la efectividad de varios insecticidas comúnmente utilizados contra esta plaga, utilizando un diseño experimental en bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Como unidad experimental se utilizó un árbol de aguacate Hass. La variable respuesta fue el número de ácaros móviles (ninfas y adultos), tomando 10 hojas maduras de manera aleatoria de los cuatro puntos cardinales en la parte media y baja de cada árbol. Se realizó una sola aplicación con un muestreo antes de la aplicación y después de esta se realizaron cuatro muestreos a intervalos de 7 días. Los resultados demuestran una alta efectividad de los tratamientos ya que todos lograron disminuir las poblaciones con respecto al control, destacando fenpyroximate y bifenazate reduciendo las poblaciones a < 20 ácaros/hoja a los 28 días después de la aplicación.

**Palabras clave:** *Persea americana*, plaga, efectividad biológica, insecticidas.

### Chemical Control of the avocado brown-mite *Oligonychus punicae* (Hirst, 1926) (Acari: Tetranychidae)

**ABSTRACT.** In Michoacan, Mexico the avocado brown mite *Oligonychus punicae* is one of the main phytosanitary problems of crop causing heavy losses. For his control, chemicals are mainly used. However, every time they have lost their effectiveness, attributed to resistance and residual problems, so knowing the effectiveness of insecticides and the use of more friendly substances is vital to control this pest. To this end the effectiveness of various insecticides commonly used against this pest was evaluated, using an experimental design in randomized complete block with eight treatments and four replications each. As experimental unit avocado Hass tree was used. The response variable was the number of mobile mites (nymphs and adults), taking 10 mature leaves at random from the four cardinal points in the middle and lower part of each tree. One application was performed with pre-sampling before and after application of the four samples were taken at intervals of 7 days. The results demonstrate a high effectiveness of treatments, because they were able to reduce the mites populations relative to the control, being fenpyroximate and bifenazate reducing populations to < 20 mites/leaf at 28 days after application.

**Keywords:** *Persea americana*, pest, biological effectiveness, insecticides.

## INTRODUCCIÓN

El aguacate *Persea americana* Mill (Lauracea) es un producto de gran importancia en la agricultura y en la dieta mexicana. Cuenta con más de 150 mil hectáreas plantadas, menos del 1 % de la superficie cultivable nacional, pero aporta cerca del 3.4 % del valor de la producción agrícola total (SHCP, 2014). Dicho cultivo es atacado por una diversidad de plagas de insectos y ácaros asociados al mismo, éstas varían de región en región y al considerar la gama de condiciones ecológicas y variedades nativas y mejoradas que se encuentran en el territorio mexicano (Equihua *et al.*, 2007). En el estado de Michoacán se conocen nueve familias de ácaros, de las cuales destacan

de la familia Tetranychidae, que incluye las especies *Oligonychus punicae* (Hirst) y *O. perseae* (Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976) siendo las más importantes y persistentes en todas las zonas productoras de aguacate (Estrada, 2007; Peña y Wysoki, 2008).

*O. punicae* inicia su daño con puntos rojizos que se distribuyen e incrementan por toda la hoja hasta llegar a ocasionar un bronceado total. Cuando se descuidan las huertas, la plaga puede atacar retoños, flores, el envés de las hojas y frutos en formación; se le puede encontrar durante todo el año, pero con mayor incidencia en los meses secos y calurosos del año; mientras que *O. perseae* habita en el haz de las hojas de cualquier edad, principalmente a lo largo de las nervaduras laterales de donde se alimenta succionando la savia; se protege con una seda y forma numerosas colonias que dan origen a puntos de tejido muerto obstruyendo así la fotosíntesis. Los árboles de un huerto altamente infestado pueden presentar defoliación, debilitamiento general y, en consecuencia, tienden a ser raquíticos, con frutos poco desarrollados y escasos, se presenta todo el año, pero con mayor severidad en primavera y otoño (Adame, 2001; Coria y Ayala, 2010).

Para el control de estos ácaros se usan tradicionalmente insecticidas químicos (Soto, 2013). Sin embargo, estos cada vez han ido perdiendo su eficacia, atribuida principalmente a posibles problemas de resistencia, aunado a los problemas de residualidad, que en muchos de los casos han sido motivo de rechazo de fruta de exportación. Por lo que es necesario el uso de sustancias más amigables con el medio ambiente y poco residuales, en base a lo anterior nos planteamos como objetivo evaluar la efectividad biológica de varios insecticidas de diferente mecanismo de acción sobre *O. punicae*.

## MATERIALES Y MÉTODO

El experimento se estableció en un huerto comercial de aguacate Hass denominado “Linda vista”, a una altitud de 2320 msnm y coordenadas geográficas 19° 67’ 02” latitud Norte y 102° 34’ 95” longitud Oeste, con una edad promedio de nueve años, en Sucuicho municipio de Los Reyes, Michoacán, México. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue un árbol de aguacate Hass. La variable respuesta fue el número de ácaros móviles (ninfas y adultos) en el haz, para lo cual se realizó un muestreo donde se tomaron 10 hojas maduras de manera aleatoria de los cuatro puntos cardinales en la parte media y baja de cada árbol (unidad experimental). Antes de la aplicación de los tratamientos, y siguiendo la metodología descrita anteriormente, se realizó un muestreo (premuestreo) para determinar la población inicial de *O. punicae*. Posterior al premuestreo se realizó la aplicación de los insecticidas, y finalmente se realizaron cuatro muestreos a intervalos de siete días (7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación). La efectividad biológica de los insecticidas se calculó con la fórmula de Henderson y Tilton (1955). Los datos del número de ácaros por hoja fueron sometidos a un análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey con  $\alpha=0.05$  mediante el programa estadístico SAS versión 9.0. Los insecticidas evaluados, ingrediente activo y dosis utilizadas en la presente prueba se describen en el cuadro 1. La aspersión de los insecticidas se realizó con un aspersor de motor marca HONDA® con boquilla de cono hueco a 300 libras de presión; además al caldo de aspersión se le adicionó 0.5 ml del adherente Inex-A por cada litro de agua.

Cuadro 1. Insecticidas evaluados para el control de *O. punicae* en Sicuicho, Michoacán, 2015.

Insecticidas (nombre comercial)	Ingrediente activo (porcentaje)	Dosis en 1000 L de agua/ha
1. Agrimec	Abamectina 1.8 %	0.5 L
2. Avolant	Fenpyroximate 5 %	0.3 L
3. Acramite	Bifenazate 50 %	0.3 Kg
4. Envidor	Spirodiclofen 22.3 %	0.4 L
5. Karate Zeon	Lambda cyalotrina 5.15 %	0.5 L
6. Koromite	Milbemectina 1 %	0.75 L
7. PHC Neem	Azadiractina 3 %	1.0 L
8. Testigo	Sin aplicación	----

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores obtenidos del muestreo oscilaron entre 85 y 100 ácaros/hoja para todos los tratamientos, siendo todos estadísticamente iguales entre sí. Las poblaciones de ácaros disminuyeron drásticamente en todos los tratamientos con aplicación de insecticidas a los siete días después de la aplicación, reduciendo las poblaciones a valores entre 1-25 ácaros/hoja, en contraste con el testigo donde la población se mantuvo prácticamente igual (100 ácaros/hoja), en este muestreo todos los insecticidas fueron estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes al testigo sin aplicación. Posteriormente, en todos los tratamientos, las poblaciones del tetránquido presentaron un ligero incremento, alcanzando valores entre 17-39 y 16-43 ácaros/hoja para los muestreos realizados a los 14 y 21 días después de la aplicación respectivamente. Finalmente en la última evaluación (28 días después de la aplicación), los tratamientos bifenazate y fenpyroximate fueron estadísticamente mejores con valores < 20 ácaros/hoja. Durante todo el experimento la población del testigo se mantuvo con valores > 100 ácaros/hoja (Cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación de medias de Tukey del número de ácaros por hoja.

Tratamientos	0 DDA	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA
1. Abamectina	85.50 a	11.75 b	25.25 b	25.75 b	27.00 cb
2. Fenpyroximate	94.00 a	6.00 b	17.00 b	24.75 b	19.25 d
3. Bifenazate	95.75 a	1.25 b	20.25 b	16.50 b	11.00 d
4. Spirodiclofen	97.75 a	14.50 b	29.25 b	24.50 b	27.75 cb
5. Lambda cyalotrina	99.50 a	25.5 b	39.00 b	43.75 b	35.25 cb
6. Milbemectina	86.50 a	5.50 b	17.75 b	23.75 b	26.75 cb
7. Azadiractina	80.50 a	16.25 b	28.25 b	37.50 b	47.00 b
8. Testigo sin aplicación	100.75 a	100.50 a	103.00 a	118.00 a	116.75 a

\*Tratamientos con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí.

En cuanto a la efectividad biológica (Cuadro 3) bifenazate alcanzó la mayor efectividad, seguido de fenpyroximate con porcentajes entre el 80 a 99 %. Mientras que spirodiclofen, milbemectina y abamectina solamente a los siete días después de la aplicación presentaron un valores entre el 88-94 %, pero en el transcurso de los días disminuyó su efectividad.

Bifenazate es ampliamente utilizado en todo el mundo para el control de todas las etapas de crecimiento de distintos géneros de ácaros (*Tetranychus* spp., *Panonychus* spp., y *Oligonychus* spp.) en una amplia variedad de cultivos incluyendo frutas y ornamentales (Van Nieuwenhuyse *et al.*, 2012). Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Vostřel (2010) y Biradar y Nadaf (2014), quienes lograron disminuir las poblaciones de *Tetranychus urticae* Koch casi en un 100 % en lupulo y vid respectivamente, esto podría ser debido a que este compuesto presenta una alta efectividad por contacto y vía oral, además se ha demostrado una buena efectividad en una amplia

gama de cepas resistentes a muchos acaricidas utilizados (Van Leeuwen *et al.*, 2005), por lo que su empleo en campo podría ser una alternativa viable contra *O. punicae*.

Cuadro 3. Efectividad biológica de Henderson y Tilton.

Tratamientos	7 DDA	14 DDA	21 DDA	28 DDA
1. Abamectina	89	78	79	79
2. Fenpyroximate	95	85	80	85
3. Bifenazate	99	83	87	92
4. Spirodiclofen	88	76	81	80
5. Lambda cyalotrina	75	62	61	70
6. Milbemectina	94	82	77	76
7. Azadiractina	87	77	73	67

Para fenpyroximate, Naik (2006) reporta a este acaricida como el más efectivo sobre *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd, 1867), logrando porcentajes arriba del 90 %, además Aswin *et al.* (2015), reporto buena actividad ovicida del 70 % sobre *Oligonychus oryzae* (Hirst), lo que aunado a la acción inhibitoria del transporte de electrones mitocondrial de este compuesto podría explicar la efectividad que obtuvimos en el presente experimento; Heredia (2012) encontró porcentajes de efectividad biológica del 89 y 93 % para abamectina y spirodiclofen respectivamente sobre *O. punicae* en aguacate, lo cual difiere con nuestros resultados donde se presentaron porcentajes más bajos. En el presente trabajo azadiractina fue el de menor efecto sobre el ácaro, resultados similares fueron obtenidos por Aswin *et al.* (2015) donde obtuvieron porcentajes de mortalidad del 67 % sobre *O. oryzae*, sin embargo Bernardi *et al.* (2013) reportan a este insecticida como altamente efectivo sobre *T. urticae* en fresa, al disminuir las poblaciones arriba de un 80 %, sin embargo en nuestro experimento su acción residual se vio limitada, posiblemente por efecto que pueden ejercer factores abióticos (Radiación UV, temperatura) sobre este compuesto de origen botánico, degradándola en menor tiempo en comparación con los otros tratamientos. Adame y Ochoa (2001) reportan efectividad > 90 % de lambda cyhalotrina en Uruapan, Michoacán sobre el ácaro café, mientras que en nuestros resultados se obtuvieron porcentajes < 75 % de efectividad. Para milbemectina este es el primer reporte en campo sobre *O. punicae*.

## CONCLUSIÓN

El conocimiento de la efectividad biológica de insecticidas, es de gran importancia para implementar programas a fin de disminuir el daño de *O. punicae* en el aguacate y promover una rotación adecuada de los mismos; así como fortalecer el manejo integrado de la plaga.

## Literatura Citada

- Adame, E. L. 2001. Entomofauna nociva al cultivo del aguacatero en el Estado de Michoacán. Pp. 11–19. In: Bolaños, E. A., Osada, V. H. K. y C. Z. Mendoza (Eds.). *Memorias del XXVII Simposio Nacional de Parasitología Agrícola*. Uruapan, Michoacán. México.
- Adame, E. L. y S. A. Ochoa. 2001. Estudio de la efectividad biológica del Karate Zeón (microencapsulado) para el control de la araña roja *Oligonychus punicae* (Hirst), en aguacatero *Persea americana* Miller. Pp. 101–106. In: Ochoa, A. S., Morales, G. J. L., Álvarez, S. J., Vidales, F. I. y A.V.M. Coria (Eds.). *Memoria del 1er. Congreso Mexicano y Latinoamericano del Aguacate*. Uruapan, Michoacán, México. Agropecuarias, INIA. Colección Libros INIA. No. 23. Chile.
- Aswin, T., Bhaskar, H. and M. Subramanian, 2015. Efficacy of novel acaricide molecules and botanicals against rice leaf mite *Oligonychus oryzae* (Hirst) (Prostigmata: Tetranychidae). *Journal of Tropical Agriculture*, 53(2): 187–190.

- Bernardi, D., Botton, M., Cunha, U. S., Bernardi, O., Malausa, T., Garcia, M. S. and D. E. Nava. 2013. Effects of azadirachtin on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and its compatibility with predatory mites (Acari: Phytoseiidae) on strawberry. *Pest Management Science*, 69: 75–80.
- Biradar, A. P. and A. M. Nadaf. 2014. Bio efficacy of bifenazate 240 SC (Floramite) against mites on Grape, *Vitis vinifera*. *Annals of Plant Protection Sciences*, 22 (2): 317–319.
- Coria, A. V. M. y S. A. Ayala. 2010. *Manejo de ácaros del aguacate en México*. Folleto Técnico Núm. 18. SAGARPA, INIFAP, CIRPAC-CIRPAS. Campo Experimental Uruapan/ Campo Experimental Zacatepec. Uruapan Michoacán, México. 19 p.
- Estrada-Venegas, E. G. 2007. Ácaros asociados al cultivo del aguacate. Pp. 153–161. In: *El aguacate y su manejo integrado*. Téliz-Ortiz, D. y J. A. Mora-Aguilera (Eds). Editorial Mundi Prensa. México, D.F.
- Henderson, C. F. and E. W. Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. *Journal of Economic Entomology*, 48:157–161.
- Heredia, R. J. G. 2012. *Control químico de la araña café del aguacate *Oligonychus punicae* (Hirst) en el cultivo del aguacate en Ziracuaretito, Michoacán*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Uruapan, Michoacán, México. 31 p.
- Naik, R. L., Lolage, G. R., Kale, V. D. and M. D. Dethe. 2006. Field bioefficacy of flufenzin and fenpyroximate on red spider mite, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd) infesting brinjal. *Journal of Entomological Research (New Delhi)*, 30(2): 133–137.
- Peña, J. y M. Wysoki. 2008. Plagas del palto en México. Pp. 303–309. In: Larral, P y R. Ripa (Eds.) *Manejo Integrado de Plagas en Paltos y Cítricos*. Colección Libros Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas N° 23, INIA La Cruz, La Cruz, Chile.
- SHCP. 2014. Panorama del aguacate. Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero. Secretaria de Hacienda y Crédito Público. [http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Aguacate%20\(abr%202014\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Aguacate%20(abr%202014).pdf). (Fecha de consulta: 28-II-2016).
- Soto, G. A. 2013. Manejo alternativo de ácaros. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 30(2): 34–44.
- Van Leeuwen, T., Van Pottelberge, S. and L. Tirry. 2005. Comparative acaricide susceptibility and detoxifying enzyme activities in field-collected resistant and susceptible strains of *Tetranychus urticae*. *Pest Management Science*, 61(5): 499–507.
- Van Nieuwenhuysse, P., Demaeght, P., Dermauw, W., Khalighi, M., Stevens, C. V., Vanholme, B. and T. Van Leeuwen. 2012. On the mode of action of bifenazate: New evidence for a mitochondrial target site. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 104(2): 88–95.
- Vostřel, J. 2010. Bifenazate, a prospective acaricide for spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) control in Czech hops. *Plant Protection Science*, 46: 135–138.