

## EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS PARA EL CONTROL DE ÁCAROS EN EL CULTIVO DEL AGUACATE

Edie Bouriga-Valdivia<sup>1</sup>, Margarita Vargas-Sandoval<sup>1</sup>✉, José de Jesús Ayala-Ortega<sup>2</sup>, Ma. Blanca Nieves Lara-Chávez<sup>1</sup> y Maribel Contreras-Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, UMSNH, Paseo Lázaro Cárdenas esq. Berlín, Uruapan, Michoacán, México.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, UMSNH, Carretera Morelia Zinapécuaro Kilómetro 9.5, Sin colonia, 58880 Michoacán.

✉Autor de correspondencia: [vargasmarga@hotmail.com](mailto:vargasmarga@hotmail.com)

**RESUMEN.** Los ácaros *Oligonychus perseae* y *Oligonychus punicae* son plagas de alto impacto negativo en los cultivos de México, en especial en el cultivo del aguacate. El objetivo del presente trabajo fue conocer la efectividad biológica del insecticida orgánico agrosiamil® y el adherente ovicida gardytec® a través de aplicaciones foliares versus *O. perseae* y *O. punicae*. El trabajo se desarrolló en la localidad de Zirimicuaro, Ziracuaretiro, Michoacán, México, en el cultivo de *Persea americana* Miller var. *hass*. Se realizaron muestreos y se establecieron 5 tratamientos: 1) agrosiamil 1 ml/1l de agua. 2) agrosiamil 3 ml/1l de agua. 3) testigo (agua). 4) mezcla 2 ml de agrosiamil y 2 ml gardytec/1l de agua. 5) gardytec 2 ml/l de agua, en 10 repeticiones cada uno. El diseño fue completamente al azar, la unidad experimental, un brote con dos hojas de cada punto cardinal del árbol, las variables evaluadas fueron: número de huevos y adultos de *O. punicae* y *O. perseae*. Las colectas se realizaron cada 15 días. A cada variable se realizó un análisis de varianza, con la prueba de tukey  $\alpha = 0.05$ . Se presentó diferencia significativa en los tratamientos dos, cuatro y cinco con respecto al testigo para la variable de adultos de *O. punicae*, mientras que para los huevecillos no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. En la variable adultos de *O. perseae* no hubo diferencias significativas y en la variable de huevecillos si hubo diferencias significativas entre el tratamiento uno y el testigo.

**Palabras clave:** Ácaros, aguacate, control, insecticida orgánico.

### Evaluation of organic pesticide to control avocado mites in Michoacan

**ABSTRACT.** *Oligonychus perseae* and *Oligonychus punicae* are mite avocado pests of high negative impact on Mexico. The aim of this study was to determine the biological effectiveness of the organic insecticide agrosiamil® and adherent ovicida gardytec® through foliar applications in situ versus *O. perseae* and *O. punicae*. The work was developed in the town of Zirimicuaro, Ziracuaretiro, Michoacan, Mexico, in growing *Persea americana* var Miller, *hass*. Samples were taken and 5 treatments were established: 1) agrosiamil 1 ml/1l of water. 2) agrosiamil 3 ml/1l of water. 3) control (water), 4) mixture 2 ml agrosiamil and 2 ml gardytec/1l of water. 5) gardytec 2 ml /l of water, 10 repetitions each. The design was completely randomized, experimental unit, an outbreak with 2 leaves of cardinal point of tree collected every 15 days. The variables: number of adults and eggs of *O. punicae* and *O. perseae*. For each variable analysis of variance with Tukey test  $\alpha = 0.05$  was performed. He presented significant difference in treatments 2, 4 and 5 with respect to the variable control for adult *O. punicae*, while for eggs there was no significant difference between treatments. In adults *O. perseae* there were no significant differences in variable and eggs if there were significant differences between treatment 1 and the witness.

**Keywords:** Mites, avocado, control, organic insecticide.

## INTRODUCCIÓN

El principal productor de aguacate en el mundo es México, con una producción 1,520,694.50 t en el 2014, con un valor en la producción de 20,715,986,300 pesos (SIAP, 2015) que representan alrededor de 28 % de la producción total mundial, seguido de países como Chile, Republica Dominicana, Indonesia, Estados Unidos, Colombia y Perú (FAO, 2014).

La producción en México se encuentra liderada por el estado de Michoacán con una superficie sembrada de 119,606.98 Ha y una producción de 1,117, 338,49 toneladas, las que representan más del 80 % de la producción total nacional. En dicho Estado, el aguacate se produce en 47 municipios de los cuales Tancitaro es el líder productor, posteriormente se encuentran los municipios de Tacambaro, Salvador Escalante, Uruapan y Ario de Rosales, los que constituyen el centro de producción en el Estado. El aguacate constituye un rubro exportable y es la base económica de la agricultura en este Estado (SIAP, 2015).

En Michoacán, los ácaros son una plaga común en los huertos de aguacate del aguacate (Estrada *et al.*, 2002). Las colonias pueden encontrarse por haz en el caso de araña roja (*Oligonychus punicae* Hirst, 1926) o por el envés cuando hay presencia de araña cristalina (*Oligonychus perseae* Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976), los síntomas muestran en las áreas infestadas una coloración pardo-rojiza en el haz y clorosis cuando es por el envés. Estos ácaros puede ser una plaga de significativa importancia ya que el daño puede causar 30 % de reducción de la actividad fotosintética y que las hojas afectadas puedan caer después de soportar 45 a 60 días de infestación, comparadas con aquellas que no están infestadas (Andrews y Poe, 1980; Aponte y McMurtry, 1997; Alcázar *et al.*, 2005; Teliz y Mora, 2007; Peña, 2008).

Los métodos de control químico son muy agresivos y no siempre su aplicación y dosificación es realizada de la manera correcta, lo cual ha ocasionado que los ácaros desarrollen índices de resistencia a piretroides y organofosforados (Rodríguez, 2015). Por esta razón el uso de insecticidas clasificados como orgánicos es una alternativa para el control de las altas poblaciones de ácaros en las huertas de aguacate. Sin embargo es importante señalar que el control químico es justificado cuando los niveles de población del insecto justificación de su uso (Castañeda, 2015).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia del producto agrosiamil® y el adherente ovicida gardytec®, para el control de araña roja (*O. punicae*) y araña cristalina (*O. perseae*) en el cultivo del aguacate (*Persea americana* var. *hass*) en Zirimicuaro, Michoacán.

## MATERIALES Y MÉTODO

El experimento se realizó en la localidad de Zirimicuaro, correspondiente al municipio de Ziracuaretiro, Michoacán, México, en un huerto de aguacate variedad hass con una edad promedio de 10 años y un espaciamiento entre arboles de 5 m entre líneas x 3 m entre árbol. Los meses del experimento fueron de marzo a mayo de 2014, coincidiendo con la época de floración y amarre de fruto. El diseño experimental fue completamente al azar, con cinco tratamientos y 10 repeticiones: Los tratamientos fueron:

Tratamientos	Producto y dosis
T1	Agrosiamil 1ml x l de agua.
T2	Agrosiamil 3 ml x l de agua.
T3	Testigo (agua)
T4	Mezcla de agrosiamil 2 ml y gardytec 2 ml x l de agua.
T5	Gardytec 2 ml x l de agua.

Una vez establecida la unidad experimental (árbol de aguacate) se seleccionó el método de muestreo el cual consiste en seleccionar dos hojas de cada uno de los cuatro puntos cardinales (N, S, E, O). Las hojas maduras se seleccionaron como nicho de *O. punicae* y las jóvenes para *O. perseae*. Cada hoja de los cuatro puntos cardinales fue cortada, guardada y etiquetada en una bolsa ziploc hermética y almacenadas en una hielera con una temperatura promedio de 10 °C. La primera colecta inicio el día 15 de marzo del 2014. En campo las hojas fueron marcadas con un plumón

indeleble, a los dos días consecutivos se realizó la primer aplicación de los insecticidas. El segundo análisis se realizó el día 2 de abril del presente, tras el análisis de las muestras y al no presentar incremento en la población se decidió la no aplicación de los insecticidas pasados los 15 días, el 17 de abril se realizó el tercer muestreo, se repitió el mismo procedimiento de muestreo. El cuarto muestreo fue hasta el 5 de mayo y tras el conteo en laboratorio se decidió realizar la segunda y última aplicación de los insecticidas a investigar, en total se realizaron cuatro muestreos y dos aplicaciones foliares.

El análisis de las muestras se realizó en el laboratorio de fitopatología de la facultad de Agrobiología presidente Juárez en la ciudad de Uruapan, Michoacán. El procedimiento de análisis consistió en un conteo manual de las 400 hojas recolectadas de ellas 200 seleccionadas para *O. perseae* y el resto para *O. punicae*.

Los datos del número de ácaros por hoja se sometieron al análisis de varianza. En este análisis, cada observación estuvo representada por el modelo estadístico correspondiente al diseño experimental de bloques completos al azar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Adultos *Oligonychus punicae*.** En el primer muestreo, el cual se realizó previo a la aplicación de los tratamientos se observó que las poblaciones de adultos se sitúa entre 18 y 28 ejemplares promedio sin que haya diferencias significativas; una vez realizada la primera aplicación se realizó el segundo muestreo en donde se observó una disminución considerable en las poblaciones de adultos de *O. punicae*, y se presentó una diferencia significativa en los tratamientos dos, cuatro y cinco con respecto al testigo (tratamiento 3). En el tercer muestreo se observó diferencia significativa en el tratamiento dos con respecto al testigo pero el uno, cuatro y cinco se comportaron igual que el testigo; mientras que para el cuarto muestreo todos los tratamientos eran estadísticamente iguales (Fig. 1).

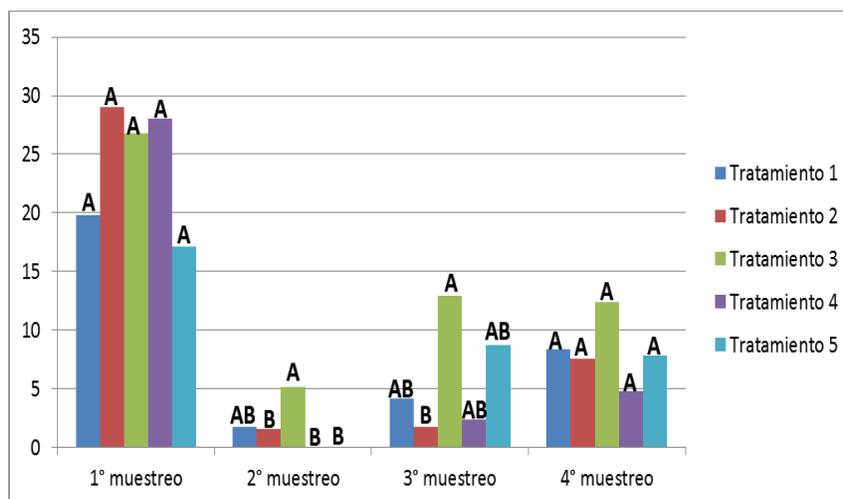


Figura 1. Análisis estadístico para la variable adultos de *Oligonychus punicae*.

**Huevos *O. punicae*.** En el caso de los huevecillos de *Oligonychus punicae* no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, ya que en los muestreos dos, tres y cuatro, realizados después de la aplicación se presentó una disminución de huevecillos en todos los tratamientos, la cual fue constante durante todo el experimento, por lo que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales (Fig. 2).

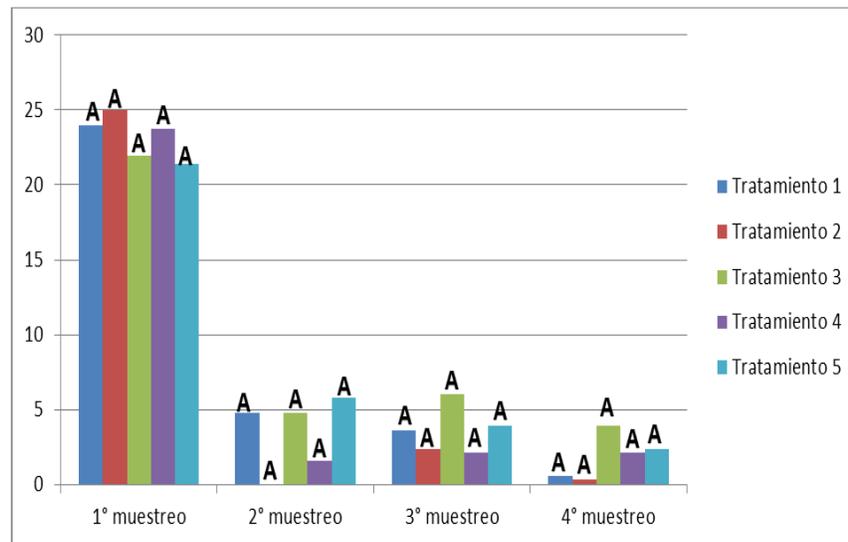


Figura 2. Análisis estadístico para la variable huevecillos de *Oligonychus puniceae*.

**Adultos *Oligonychus perseae*.** Estadísticamente para el caso de adultos de *O. perseae* obtuvimos un promedio de 10 a 20 individuos en el primer muestreo, tras la aplicación de los insecticidas orgánicos ya en el segundo muestreo observamos que todos los tratamientos disminuyeron la población de una de adultos de una forma similar por lo que no hubo diferencias significativas; para el tercer muestreo de igual manera los tratamientos se comportaron de la misma forma sin haber diferencias significativas, pero para al cuarto muestreo se observaron diferencias entre estos ya que el tratamiento uno y dos presentaron diferencias significativas con respecto al testigo, mientras que los tratamientos cuatro y cinco fueron estadísticamente igual a este (Fig. 3).

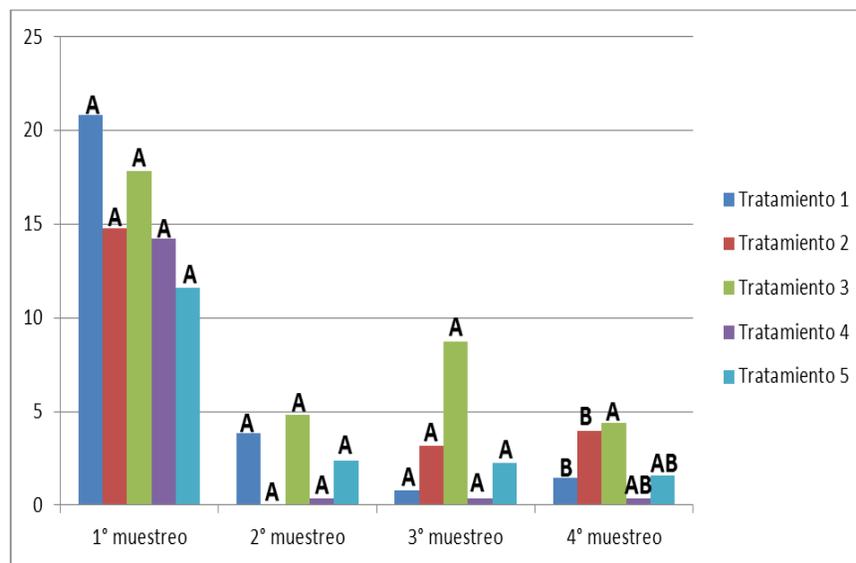


Figura 3. Análisis estadístico para la variable adultos de *Oligonychus perseae*.

**Huevos *O. perseae*.** Para el caso de los huevecillos tras la primera aplicación no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos ya que todos se comportaron similar; para el tercer

muestreo se pudo observar que los tratamientos uno y dos tuvieron un mejor control ya que hubo diferencias significativas con respecto al testigo (tratamiento 3) y los tratamientos cuatro y cinco; mientras que para el cuarto muestreo el tratamiento uno fue estadísticamente diferente al testigo, mientras que los tratamientos dos, cuatro y cinco se comportaron igual al testigo sin que hubiera diferencias significativas entre ellos (Fig. 4).

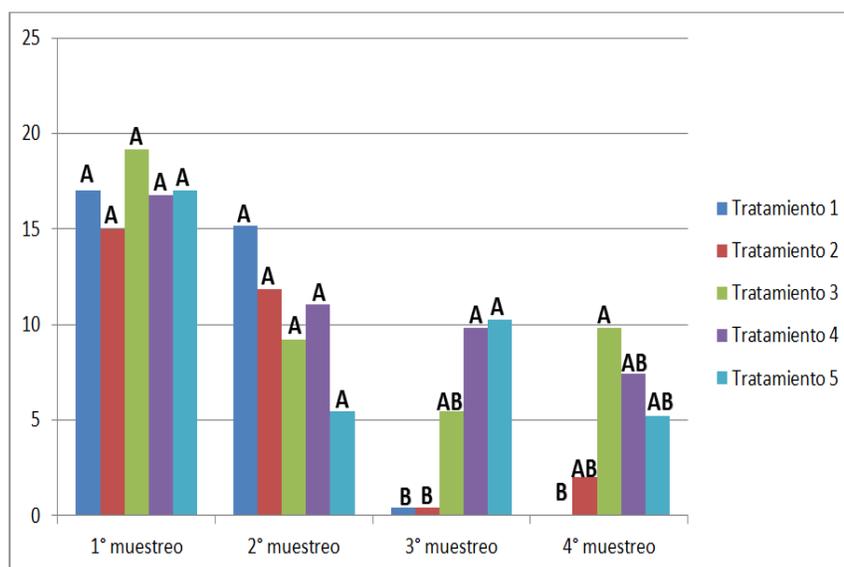


Figura 4. Análisis estadístico para la variable huevos de *Oligonychus perseae*.

## CONCLUSIÓN

Se presentó diferencia significativa en los tratamientos dos, cuatro y cinco con respecto al testigo (tratamiento 3) para adultos de *O. punicae*. En adultos de *O. perseae* no hubo diferencias significativas. Pese a que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para la variable *O. perseae*, el porcentaje de efectividad obtenido es de importancia en el campo.

## Agradecimientos

Los autores queremos agradecer al dueño de la huerta por permitirnos establecer el experimento. A la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, por el Proyecto del programa 2014-2015.

## Literatura citada

- Alcázar, M. D., Aranda, G., Márquez, A. L., Sánchez, L. y C. Ruiz. 2005. *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae); una nueva plaga en el aguacate en el Sur de España. In: *IV Congreso Nacional de Entomología Aplicada X Jornadas Científicas de la SEEA - I Jornadas Portuguesas de Entomología Aplicada*. Bragança-Portugal: 213 p.
- Andrews, K. L. and S. L. Poe. 1980. Spider mites of El Salvador, Central América (Acari: Tetranychidae). *Florida Entomologist*, 63: 502–505.
- Aponte, O. and J. A. McMurtry. 1997. Damage on Hass avocado leaves, webbing and nesting behavior of *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*, 21: 265–272.
- Castañeda, C. C. 2015. Control de los ácaros en el cultivo del aguacate 2015. Congreso del aguacate Jalisco 2015. <http://congresoaguacate.mx/wp-content/uploads/2015/09/6.-Control-de-%C3%A1caros-por-M.C.-Cecilio-Casta% C3% Bleda-Cabrera-MEX.pdf>. (Fecha de consulta: 14-II-2015).

- Estrada-Venegas, E. G., Rodríguez-Navarro, S. and J. A. McMurtry. 2002. Some avocado mites from Michoacan, Mexico. *International Journal of Acarology*, 28(4): 387–393.
- FAO. 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. [http://faostat3.fao.org/home/index\\_es.html?locale=es](http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es). (Fecha de consulta: 6-XII-2014).
- Peña, J. 2008. Plagas del palto en California, México y Centroamérica. Pp. 293–363. *In*: Ripa, R. y P. Larral. (Eds.) Manejo de Plagas del Palto y Cítricos. Colección libros INIA No 23. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura.
- Rodríguez, J. C. 2015. Detección y manejo de la resistencia insecticidas. Colegio de Postgraduados. [http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/extranet/\\$file/MANEJO%20DE%20LA%20RESISTENCIA.pdf](http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/extranet/$file/MANEJO%20DE%20LA%20RESISTENCIA.pdf). (Fecha de consulta: 7-V-2016).
- SIAP. 2014. Cierre de la producción agrícola por cultivo. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo>. (Fecha de consulta: 6-XII-2014).
- Teliz, D. y A. Mora. 2007. (Eds.). El aguacate y su manejo integrado. Ediciones Mundi-Prensa. México D.F., México. 332 p.