

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE SPIROTETRAMAT PARA EL CONTROL DE INSECTOS CHUPADORES EN AGUACATE, EN MICHOACÁN, MÉXICO

Braulio Alberto Lemus Soriano¹ y Francisco Santos González². ¹Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”. UMSNH. Paseo Gral. Lázaro Cárdenas y Berlín S/N. col. Viveros. Uruapan, Michoacán. ²Bayer Cropscience. Miguel de Cervantes Saavedra No. 259. Col. Granada, México, D.F. Correo electrónico: lemus9@yahoo.com.mx.

RESUMEN: El cultivo del aguacate representa gran importancia socioeconómica para el estado de Michoacán y para el país; por lo que el manejo fitosanitario es uno de los principales factores para que se mantenga rentable. Actualmente, los daños ocasionados por las chicharritas y la mosca blanca anidadora van en incremento, y para su control se utilizan mezclas de insecticidas sin un efecto adecuado, por lo que constantemente se realizan aplicaciones. Motivo por el cual se realizó un estudio para evaluar la efectividad biológica del insecticida Spirotetramat para el control de chicharritas, y ninfas y adultos de mosca blanca anidadora en aguacate cv. Hass, en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. Desde los 7 días después de la aplicación se presentó el efecto de Spirotetramat a dosis de 600 mL y este continuó hasta los 35 días, resultando ser el tratamiento de mayor efectividad biológica.

Palabras clave: *Persea americana*, spirotetramat, chicharritas, mosca blanca anidadora.

Spirotetramat biological effectiveness for the control of suck insects in avocados in Michoacan, Mexico

ABSTRACT: Avocado growing represents great economic importance to the state of Michoacán and the country; so the plant management is one of the main factors to keep it profitable. Currently, the damage caused by leafhoppers and nesting whitefly is increasing, and for control mixtures of insecticides are used without proper effect, so that applications are made constantly. Why a study was conducted to evaluate the biological effectiveness of Spirotetramat insecticide for control of leafhoppers, and nymphs and adults of nesting whitefly in avocado cv Hass, in New San Juan Parangaricutiro, Michoacán. From 7 days after application the effect is presented Spirotetramat dose of 600 mL and this continued up to 35 days and found to be the most biologically effective treatment.

Key words: *Persea americana*, spirotetramat, leafhoppers, nesting whitefly.

Introducción

El cultivo de aguacate en México es muy importante en la economía, debido a su valor comercial, uso alimenticio y amplia distribución en el país, generando empleos al demandar mano de obra, riegos, cuidado nutritivo y fitosanitario, cosecha, movilización, empaque, selección, transporte, mercado y ventas al mayoreo y menudeo (Téliz y Marroquín, 2007). El área productora de aguacate en Michoacán, cuenta con las mejores condiciones agroecológicas para el desarrollo de este cultivo (Wolstenholme, 2007). Recientemente, la presencia de chicharritas y moscas blancas anidadoras se han convertido en una problemática cada vez más frecuente y con consecuencias de consideración en el cultivo, al ocasionar las primeras en cada brote vegetativo deformaciones de hojas “epinastia” (síntomas típicos de virosis) y defoliación de estos (Vargas, 2013); mientras las moscas blancas anidadoras al situarse en el envés de las hojas causan debilitamiento, presencia de fumagina causada por el hongo *Capnodium* sp., y en ocasiones cuando se presentan altas poblaciones también pueden causar defoliaciones. Spirotetramat es un insecticida perteneciente a un nuevo grupo químico, el cual se destaca por su amplio espectro de acción contra insectos chupadores (Bayer Cropscience, 2010). Este insecticida tiene efecto sistémico bidireccional. Su ingrediente activo es un inhibidor de la biosíntesis

de los lípidos (Nauen *et al.*, 2006; 2008). El objetivo del presente estudio fue conocer el efecto de Spirotetramat 150 OD a diferentes dosis sobre ninfas y adultos de chicharritas, y mosca blanca anidadora del aguacate.

Materiales y Método

El estudio se realizó en un huerto con aguacates cv. ‘Hass’ de 10 años de edad, con una distancia de plantación de 5x7 m, durante los meses de abril y mayo del 2012. El huerto estuvo ubicado en la comunidad de San Juan Nuevo, municipio de Nuevo San Juan Parangaricutiro, localizado a una Latitud Norte 19°26’12” y Longitud Oeste 102°09’16” Norte y una altura de 2,187 msnm. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones. La unidad experimental fue un árbol de aguacate. Los tratamientos aplicados se especifican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos aplicados para el control de chicharritas y mosca blanca anidadora en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. 2012.

Tratamientos	Dosis 2000 l de agua/ha
1. Spirotetramat 150 OD	250 mL
2. Spirotetramat 150 OD	300 mL
3. Spirotetramat 150 OD	400 mL
4. Spirotetramat 150 OD	500 mL
5. Spirotetramat 150 OD	600 mL
6. Lambda cyalotrina + Thiamethoxam 247 SC	250 mL
7. Testigo absoluto	-----

Se realizó una sola aplicación con 4 evaluaciones a los 7, 14, 21 y 35 días después de esta, para esto se utilizó una aspersora de motor marca HONDA®, previamente calibrada y resultado un gasto de 20 litros de agua por tratamiento. Las variables evaluadas en este estudio fueron; el número de ninfas de chicharritas y número de ninfas y adultos de mosca blanca anidadora por brote. Se tomaron 4 brotes foliares en el tercio medio y superior del árbol en cada uno de los 4 puntos cardinales. La corrección de la mortalidad de las ninfas y adultos se hizo mediante la fórmula de Abbott (1925).

Una vez obtenida la significancia para tratamientos, se eligió la prueba de comparación de medias de Tukey para separar la medias del número de ninfas, con un $\alpha = 0.05$. Los análisis estadísticos se realizaron con el PROC ANOVA del sistema estadístico SAS® versión 9.0 (SAS User’s Guide, 2003).

Resultados y Discusión

Los resultados sobre las ninfas de chicharritas (Cuadro 2), muestran la alta efectividad de todos los tratamientos de Spirotetramat 150 OD, sin embargo sobresale la dosis de 600 mL, seguida de las dosis de 400 y 500 mL, así como el tratamiento regional Lambda cyalotrina + Thiamethoxam 247 SC 250 mL, los cuales presentaron los porcentajes más altos hasta la tercera evaluación (21 días).

En el caso de las ninfas de mosca anidadora (Cuadro 3), la alta efectividad del tratamiento de Spirotetramat 150 OD a dosis de 600 mL se presentó a partir de la primera evaluación y hasta los 35 días que duró el experimento; seguido de Spirotetramat 150 OD a dosis de 500 mL. Mientras que las

dosis más bajas (250, 300 y 400 mL) presentaron un menor control y una efectividad aceptable hasta los 21 días después de la aplicación; sin embargo todos fueron mejores que Lambda cyalotrina + Thiamethoxam 247 SC.

Cuadro 2. Comparación de medias del número de ninfas de chicharritas/brote vegetativo en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. 2012.

Tratamientos	Dosis 2000 l de agua	Medias tukey $\alpha=0.05$				% eficacia de abbott (media)
		7 DDA	14 DDA	21 DDA	35 DDA	
1. Spirotetramat 150 OD	250 mL	2.0 A*	1.86 B*	2.4 A*	2.74 AB	72.33
2. Spirotetramat 150 OD	300 mL	2.24 A	1.5 B	1.74 A	1.62 A*	79.76
3. Spirotetramat 150 OD	400 mL	1.36 A	1.12 B	0.86 A	2.0 A	84.00
4. Spirotetramat 150 OD	500 mL	2.12 A	0.74 B	0.50 A	1.74 A	87.60
5. Spirotetramat 150 OD	600 mL	1.0 A	0.00 B	0.00 A	1.74 A	91.17
6. Lambda cyalotrina + Thiamethoxam 247 SC	250 mL	2.62 A	0.12 B	1.24 A	2.50 A	86.52
7. Testigo absoluto	-----	10.86 B	10.36 B	6.0 B	5.74 B	

DDA= Días después de la aplicación.

*Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey $\alpha = 0.05$.

Cuadro 3. Comparación de medias del número de ninfas de mosca anidadora/brote vegetativo en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. 2012.

Tratamientos	Dosis 2000 l de agua	Medias tukey $\alpha=0.05$				% eficacia de abbott (media)
		7 DDA	14 DDA	21 DDA	35 DDA	
1. Spirotetramat 150 OD	250 mL	1.86 AB	2.12 AB	1.24 A*	1.24 A*	63.97
2. Spirotetramat 150 OD	300 mL	2.12 AB	1.36 A*	1.00 A	1.12 A	69.50
3. Spirotetramat 150 OD	400 mL	1.74 A*	1.34 A	1.00 A	1.24 A	70.97
4. Spirotetramat 150 OD	500 mL	1.24 A	1.74 A	0.86 A	1.00 A	77.25
5. Spirotetramat 150 OD	600 mL	0.36 A	0.5 A	0.63 A	0.86 A	87.70
6. Lambda cyalotrina + Thiamethoxam 247 SC	250 mL	2.5 AB	2.36 AB	2.12 A	2.62 AB	47.05
7. Testigo absoluto	-----	4.36 B	4.36 B	4.86 B	4.62 B	

DDA= Días después de la aplicación.

*Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey $\alpha=0.05$.

Los resultados sobre los adultos de mosca anidadora (Cuadro 4), muestran la alta efectividad de todos los tratamientos del insecticida Spirotetramat 150 OD; sin embargo sobresale la dosis de 600 mL que presentó los porcentajes más altos, seguido de Spirotetramat 150 OD a dosis de 500 mL, que superaron ampliamente a Lambda cyalotrina + Thiamethoxam 247 SC.

Los resultados anteriores son consistentes con Brück *et al.* (2010); quienes reportan excelentes controles de varias plagas chupadoras en diferentes ensayos realizados en todo el mundo. Y sugieren que Spirotetramat puede ser usado en rotación con los productos existentes para el manejo de estos insectos.

Conclusiones

La dosis de 600 ml del insecticida Spirotetramat 150 OD fue la de mayor efectividad biológica para el control de ninfas de chicharritas, y adultos y ninfas de la mosca blanca anidadora hasta los 35 días después de la aplicación, ya que siempre mantuvo las poblaciones más bajas de estos insectos.

Ninguna de las dosis evaluadas del insecticida Spirotetramat 150 OD causa algún efecto fitotóxico al cultivo del aguacate.

Cuadro 4. Comparación de medias del número de adultos de mosca anidadora/brote vegetativo en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. 2012.

Tratamientos	Dosis 2000 l de agua	Medias tukey $\alpha=0.05$				% eficacia de abbott (media)
		7 DDA	14 DDA	21 DDA	35 DDA	
1. Spirotetramat 150 OD	250 mL	3.74 B	3.5 ABC	3.74AB	3.74 AB	54.90
2. Spirotetramat 150 OD	300 mL	1.74 AB	3.62 ABC	3.12 AB	3.12 AB	62.73
3. Spirotetramat 150 OD	400 mL	2.12 A*	3.24 ABC	3.24 AB	3.00 AB	62.79
4. Spirotetramat 150 OD	500 mL	1.15 A	2.86 AB	3.12 AB	3.12 AB	65.96
5. Spirotetramat 150 OD	600 mL	0.62 A	1.36 A	2.12 AB	1.74 A	81.16
6. Lambda cyalotrina + Thiamethoxam 247 SC	250 mL	2.74 A	6.5 BC	5.75 B	2.62 B	35.01
7. Testigo absoluto	-----	8.12 A	7.62 C	7.74 B	7.86 C	

DDA= Días después de la aplicación.

*Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey $\alpha = 0.05$.

Literatura Citada

- Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticides. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
- Brück, E., Elbert, A., Fischer, R., Krueger, S., Kühnhold, J., Klueken, A.M., Nauen, R., Niebes, J.F., Reckmann, U., Schnorbach, H.J., Steffens, R. and X. van Waetermeulen. 2009. Movento[®], an innovative ambimobile insecticide for sucking insect pest control in agriculture: Biological profile and field performance. *Crop Protection* 28(10): 838–844.
- Nauen, R., T. Bretschneider, A. Elbert, R. Fischer, U. Reckmann and X. van Waetermeulen. 2006. Biological and Mechanistic Considerations on the Mode of Action of Spirotetramat, 11th IUPAC Int. Congress of Pesticide Chemistry, 6-10 August 2006 in Kobe, Japan. *Book of Abstracts* (2), II-1-i-21C.

- Nauen, R., Reckmann, U., Thomzik, J. and W. Thielert. 2008. Biological profile of spirotetramat (Movento[®]) - a new two-way systemic (ambimobile) insecticide against sucking pest species. Bayer CropScience Journal 61(2): 245-277.
- SAS Institute. 2003. SAS/STAT 9.0 user's guide. SAS Institute, Cary, NC.
- Téliz, O. D. y Marroquín, P. F. 2007. Importancia histórica y socioeconómica del aguacate. pp. 1-28. En: Téliz O. D., y Mora, A. (Eds.). El aguacate y su manejo integrado. Segunda edición. Mundi-Prensa. México, D.F.
- Vargas, G.J.A. 2013. Efectividad biológica del insecticida sulfoxaflor para el control de chicharritas del aguacate. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agrobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Uruapan, Michoacán. México. 27 p.
- Wolstenholme, B.N. 2007. Ecología: El Clima y el ambiente edáfico. pp. 75-100. In: Whinley, A.W., Schaffer, B., Wolstenholme, B.N., (Eds.). El Palto. Botánica, Producción y Usos, Ediciones Universitarias de Valparaíso.