

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL PSÍLIDO ASIÁTICO EN LIMÓN MEXICANO, EN EL VALLE DE APATZINGÁN, MICHOACÁN

Braulio Alberto Lemus Soriano¹ y Alejandro Romero García². ¹Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”. UMSNH. Paseo Gral. Lázaro Cárdenas esq. Berlín S/N. Col. Viveros. Uruapan, Michoacán. ²AMVAC MÉXICO. S. de R.L. de C.V. Av. Vallarta 6503, Col. Ciudad Granja, Plaza Concentro Local G-21, 45010, Zapopan, Jal. Correo electrónico: lemus9@yahoo.com.mx.

RESUMEN: Para México, la citricultura representa una actividad socioeconómica de gran importancia. El limón mexicano es uno de los principales cítricos que se producen en el país con una producción anual que supera el millón 300 mil toneladas. Debido a la introducción y dispersión del vector *Diaphorina citri* en todas las zonas citrícolas de México y la reciente detección de la enfermedad conocida como Huanglongbing causada por la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus*, es necesaria la evaluación de insecticidas para su control. Durante 2013, en Parácuaro, Michoacán, se realizó una prueba de efectividad biológica de insecticidas de diferente mecanismo de acción. En el ensayo se evaluó el número de ninfas por brote. De los productos evaluados: Spirotetramat 150 OD, *Chenopodium ambrosioides* 25 CE, Azadiractina 3 CE e Imidacloprid 250 SC, presentaron los porcentajes más altos de efectividad biológica hasta los 21 después de la aplicación, observándose los niveles más bajos de infestación.

Palabras clave: psílido asiático, insecticidas, efectividad biológica, limón mexicano.

Assessment of insecticides for control of Asian citrus psyllid in Mexican lemon, in the valley Apatzingan, Michoacan

ABSTRACT: In Mexico, citrus industry is a very important socioeconomic activity. Mexican lemon is one of the major citrus produced in the country with a yearly production over one million 300 thousand tons. Due to the introduction and spread of vector *Diaphorina citri* in all citrus-growing areas of Mexico and the recent detection of the disease known as Huanglongbing caused by the bacterium *Candidatus Liberibacter asiaticus*, evaluation of insecticides for control is necessary. During 2013, in Paracuaro, Michoacan, was realized a test of biological effectiveness of insecticides of different mechanism of action. In the test, the number of nymphs per shoot was evaluated. Of the products tested: Spirotetramat 150 OD, *Chenopodium ambrosioides* 25 CE, Azadiractina 3 CE and Imidacloprid 350 SC, presented the highest percentages of biological effectiveness, to 21 days after application, observing lower levels of infestation.

Key words: Asian citrus psyllid, insecticides, biological effectiveness, Mexican lemon.

Introducción

En México, la citricultura representa una actividad importante, la superficie cultivada es de 550,000 hectáreas que producen un promedio anual de 7 millones de toneladas de frutos, con un valor estimado de 10, 200 millones de pesos. Los principales estados productores son Michoacán (40,541 ha), Colima (21,000 ha), Oaxaca (17,495 ha) y Guerrero (6,906 ha) (Robles-González *et al.*, 2010). Michoacán es el principal productor de limón mexicano (37,495.91 ha), presentándose la mayor superficie sembrada en los municipios del valle de Apatzingán (SIAP, 2012). El Huanglongbing o enfermedad de los brotes amarillos también conocida como “el dragón amarillo o enverdecimiento de los cítricos” (Flores *et al.*, 2010). Es la enfermedad más devastadora de los cítricos, llamado en china como HLB y llamado como enverdecimiento de los cítricos en los países de habla inglesa (Gottwald, 2010). Esta enfermedad es ocasionada por la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus*, misma que es transmitida por el vector *Diaphorina citri* (Felix-Portillo *et al.*, 2011). En Michoacán, *D. citri* se detectó en diciembre del 2010 y actualmente se encuentra en 80 % de las huertas de limón mexicano de los

municipios de Aquila y Coahuayana. En el valle de Apatzingán, *D. citri* se presenta a lo largo del año y potencialmente presenta de 21 a 33 generaciones por año (Miranda-Salcedo y López-Arroyo 2011). El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia biológica y la persistencia de productos químicos de diferente modo de acción sobre *D. citri* en limón mexicano para contar con mayores alternativas de control químico de esta plaga.

Materiales y Método

El experimento se llevó a cabo en un huerto de limón de 2 años de edad, los árboles utilizados fueron de porte bajo (1 metro de altura), que presentaban brotes vegetativos tiernos, ubicado en la localidad de Buenos Aires, perteneciente al municipio de Parácuaro, Michoacán, el cual se encuentra situado a 330 msnm, en las coordenadas geográficas 19°04'25" de latitud norte y 102°10'47" de longitud oeste. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con siete tratamientos y seis repeticiones (Cuadro 1). La unidad experimental consistió de un árbol de limón, donde se tomaron cuatro brotes vegetativos de manera aleatoria en los cuatro puntos cardinales.

Cuadro 1. Tratamientos insecticidas aplicados sobre limón mexicano para el control de *D. citri*, en Parácuaro, Michoacán. 2013.

Tratamientos	Dosis/ha
1. Azadiractina 3 CE	1.5 L
2. Imidacloprid 350 SC	0.5 L
3. Spirotetramat 150 OD	0.2 L
4. <i>Chenopodium ambrosioides</i> 25 CE	1.5 L
5. Sales potásicas 49 LS	3.0 L
6. Sales potásicas de Neem 50 LS	3.0 L
7. Testigo absoluto	

Se realizó una sola aplicación y 4 evaluaciones después de la aplicación a los 7, 14 y 21 días. La aplicación de los tratamientos se realizó por la mañana, tratando de evitar fuertes corrientes de viento y que los productos no interfirieran entre sí en los tratamientos, para lo que se utilizó una bomba de mochila marca Jacto® con capacidad de 21 litros, previamente calibrada. La corrección de la mortalidad de las ninfas de *Diaphorina citri* 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

En la primera evaluación, 7 días después de la aplicación, el tratamiento *Chenopodium ambrosioides* 25 CE empezó a manifestar sus efectos en contra de la plaga, seguido de los tratamientos Spirotetramat 150 OD, Imidacloprid 350 SC, Sales potásicas 49 LS, Azadiractina 3 CE, Sales potásicas de Neem 50 LS; dejando al testigo con la mayor incidencia de individuos vivos. En la segunda evaluación; a los 14 días después de la aplicación, el tratamiento Spirotetramat 150 OD es el que mostró mayor efecto de control en contra ninfas de *D. citri* seguido de los tratamientos *Chenopodium ambrosioides* 25 CE, Azadiractina 3 CE, Imidacloprid 350 SC, Sales potásicas 49 LS y las Sales potásicas de Neem 50 LS; todos estos demostrando mayor efecto de control que el testigo. Una vez

concluido el experimento a los 21 días, los insecticidas Spirotetramat 150 OD, *Chenopodium ambrosioides* 25 CE, Azadiractina 3 CE e Imidacloprid 350 SC, ejercieron el mejor efecto residual para el control de ninfas de *D. citri* en limón (Cuadro 2). Los resultados anteriores son similares a los obtenidos en el caso del insecticida imidacloprid por Miranda-Salcedo y López-Arroyo (2010); Sandoval-Rincón *et al.* (2011) y Hernández- Fuentes *et al.* (2012) quienes reportan a este ingrediente activo como unos de los más eficaces en la actualidad para controlar el psílido asiático. Mientras que la efectividad de la azadiractina coincide con lo reportado con Orozco-Santos y Vázquez-Jiménez (2008) que sugieren este ingrediente activo en los programas de manejo de *Diaphorina* por su alta eficacia de control.

Cuadro 2. Comparación de medias Tukey del número de ninfas de *D. citri* y efectividad biológica de Abbott de los insecticidas evaluados. Parácuaro, Michoacán. 2013.

Tratamientos	Dosis/ ha	Medias tukey $\alpha = 0.05$			% eficacia de abbot (media)
		7 DDA	14 DDA	21 DDA	
1. Azadiractina 3 CE	1.5 L	3.4 A*	2.6 A*	2.8 A*	85.00
2. Imidacloprid 350 SC	0.5 L	2.9 A	2.7 A	4.0 A	86.66
3. Spirotetramat 150 OD	0.2 L	2.0 A	1.0 A	1.5 A	92.33
4. <i>Chenopodium ambrosioides</i> 25 CE	1.5 L	0.9 A	2.5 A	2.4 A	88.66
5. Sales potásicas 49 LS	3.0 L	3.0 A	3.0 A	3.0 A	83.66
6. Sales potásicas de Neem 50 LS	3.0 L	4.5 A	6.1 B	5.2 A	71.33
7. Testigo absoluto		23.8 B	14.3 C	23.1 B	

DDA= Días después de la aplicación.

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

Conclusiones

Los insecticidas Spirotetramat 150 OD, *Chenopodium ambrosioides* 25 CE, Azadiractina 3 CE e Imidacloprid 350 SC, presentaron los porcentajes más altos de efectividad biológica sobre el psílido asiático, hasta los 21 días después de la aplicación.

Estos insecticidas tienen diferente modo de acción, por lo que podrían utilizarse en rotación para el manejo de *Diaphorina citri* sin causar riesgo de resistencia a insecticidas.

Ninguno de los tratamientos evaluados produjo efectos fitotóxicos al cultivo de limón.

Literatura Citada

- Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticides. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.
- Félix-Portillo, M., Martínez-Quintana, J. A., y Arredondo-Bernal, H. 2011. Estacionalidad de la efectividad de HLB (Huanglongbig) en Colima. pp. 17-20. In: López Arroyo, J. I., González Lauck, V. W. (Comp.). Memoria: 2do Simposio Nacional sobre Investigación para el Manejo del Psílido Asiático de los Cítricos y el Huanglongbing en México, Montecillo, Edo. de México, México del 5 y 6 de diciembre, 2011. Centro Regional de Investigación del Noreste (CIRNE), Campo Experimental General Terán. CD-ROM. Memoria Científica. 424 p.

- Gottwald, T. R. 2010. Current epidemiological understanding of citrus Huanglongbing Annu. Rev. Phytopathol. 48:119-139.
- Hernández-Fuentes, M. L., Urias-López, M. A., López-Arrollo, J. I., Gómez-Jaimes, R. y Bautista-Martínez, N. 2012. Control químico de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en limón persa *Citrus latifolia* Tanaka. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 31: 427-439.
- Miranda-Salcedo, M. A. y J.I. López-Arroyo. 2011. Avances de investigación para el manejo del Psílido Asiático de los Cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama en México. pp. 149-155. In: López Arroyo, J. I., González Lauck, V.W. (Comp.). Memoria: 2do Simposio Nacional sobre Investigación para el Manejo del Psílido Asiático de los Cítricos y el Huanglongbing en México, Montecillo, Edo. de México, México del 5 y 6 de diciembre, 2011. Centro Regional de Investigación del Noreste (CIRNE), Campo Experimental General Terán. CD-ROM. Memoria Científica. ISBN 978-607-425-608-2. 424 p.
- Orozco-Santos, M. y Vázquez-Jiménez, J.L. 2008. Evaluación de aceites, detergentes y extractos vegetales. INIFAP-Campo Experimental Tecomán. Folleto. Tecomán, Colima. p.10.
- Sandoval-Rincón, J. A., Curti-Díaz, S. A., Díaz-Zorrilla U. A., Medina-Urrutia V. M., Robles-González, M. 2010. Alternativas para el manejo del psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama). pp. 137. In: Memoria. VI simposio internacional citrícola y 1er. Simposio internacional sobre mejoramiento genético de cítricos. 4-6 de noviembre de 2010. Tecomán, Col. México.
- SAS Institute. 2003. SAS/STAT 9.0 user's guide. SAS Institute, Cary, NC.
- SIAP. 2012. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>