

EFFECTIVIDAD DE ACARICIDAS PARA EL CONTROL DE ARAÑA ROJA EN ROSA EN CHIAUTZINGO, PUEBLA

Jesús Huerta-Pérez¹, Juan Fernando Solís-Aguilar¹, Manuel Alejandro Tejeda-Reyes²✉, Samuel Ramírez-Alarcón¹, José Luna-García¹, Laura Alonso-Hernández¹ y José Francisco Díaz-Nájera¹.

¹Maestría en Protección Vegetal. Depto. Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. C. P. 56230, Chapingo, estado de México.

²Posgrado en Entomología y Acarología. Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México-Texcoco. C. P. 56230, Texcoco, estado de México.

✉ Autor de correspondencia: tejeda.manuel@colpos.mx

RESUMEN. *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) es una de las principales plagas del cultivo de rosa, donde la aplicación de acaricidas para su control es la táctica frecuentemente utilizada, sin embargo *T. urticae* ha sido capaz de desarrollar resistencia a una gran cantidad de compuestos utilizados en su control alrededor del mundo. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad biológica de los acaricidas abamectina, spiromesifen, spiroticlofen, bifentazate de manera individual y combinada para el control de araña roja en el cultivo de rosa bajo condiciones de invernadero en Chiautzingo, Puebla. Los resultados obtenidos muestran que los acaricidas a las dosis evaluadas tuvieron un efecto en *T. urticae* ($P < 0.05$) en comparación con el testigo absoluto, ya sea en la disminución de huevos e individuos móviles a partir de la primera aplicación y se observa una mayor efectividad al realizarse aplicaciones subsecuentes. No se observaron diferencias entre la aplicación combinada e individual de los ingredientes utilizados en este estudio. Con base a los resultados obtenidos se recomienda el uso de estos insecticidas en programas de manejo integrado de *Tetranychus urticae* en la región donde se realizó en estudio.

Palabras clave: Abamectina, spiromesifen, spiroticlofen, bifentazate.

Effectiveness of acaricides for the control of two-spotted spider mite in rose in Chiautzingo, Puebla

ABSTRACT. *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) is one of the main pests of many ornamental crops, where the application of acaricides for its control is the tactic frequently used, however *T. urticae* has been able to develop resistance to a large amount of compounds used in its control around of the world. The objective of this study was to evaluate the biological effectiveness of the acaricides abamectin, spiromesifen, spiroticlofen, bifentazate individually and combined for the control of two-spotted spider mite in the cultivation of rose in a greenhouse in Chiautzingo, Puebla. The results obtained show that the acaricides at the doses evaluated had an effect on *T. urticae* ($P < 0.05$) compared to the absolute control, either in the decrease of eggs and mobile individuals from the first application, increasing when subsequent applications were made. No differences were observed between the combined and individual application of the ingredients used in this study. Based on the results obtained, it is recommended the use of these acaricides in integrated management programs of two-spotted spider mite in the region where the study was carried out.

Keyword: Abamectina, spiromesifen, spiroticlofen, bifentazate.

INTRODUCCIÓN

En México aproximadamente 25,500 productores de flores generan un valor de producción de 5,445 millones de pesos, por otro lado el mercado de ornamentales genera alrededor de más de 180,000 empleos permanentes, 50,000 eventuales y un millón de indirectos (SAGARPA, 2012). De acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, el valor de la producción obtenida de rosa de corte en invernadero y campo en el 2012 fue de más de 1,433 millones de pesos en una superficie de 1420.75 ha, donde destacan los estados de México, Morelos y Puebla como los de mayor importancia (SIAP, 2016).

Existen muchos problemas fitosanitarios que afectan a este cultivo, los cuales disminuyen el rendimiento y la calidad de la producción si no se realizan medidas de control. Donde podemos destacar a la araña roja *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) como uno de los principales problemas. La araña roja, es una de las plagas de mayor importancia económica que afecta una amplia gama de cultivos de importancia agrícola (Attia *et al.*, 2013), debido a su ciclo de vida corto y progenie abundante, su control se basa en el uso de plaguicidas (Van Leeuwen *et al.*, 2010), sin embargo, estas características combinadas con otros factores (Georghiou, 1994), aumentan la capacidad de desarrollar resistencia, convirtiéndose en una de las especies con más reportes a nivel mundial (Whalon *et al.*, 2017).

Para el control de este ácaro en las regiones agrícolas donde los plaguicidas son de uso común, es recomendable realizar con frecuencia pruebas de eficacia biológica, con la finalidad de utilizar aquellos que sean efectivos, debido a que el desconocimiento sobre su eficacia por parte de los productores, conlleva a un uso excesivo de éstos, aumentando la posibilidad del desarrollo de resistencia; además, la utilización continua hace que aumenten los costos de producción, así como los riesgos a la salud humana del personal encargado de realizar las aplicaciones. Por lo que, el objetivo de este estudio, fue evaluar la efectividad biológica de acaricidas para el control de araña roja en el cultivo de rosa de corte en el municipio de Chiautzingo, Puebla.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se llevó a cabo en la localidad de San Agustín Atzompa, Chiautzingo, Puebla, en un invernadero comercial de rosa variedad Samurai con coordenadas geográficas 19.193113° N y 98.519531° O de febrero a marzo de 2014. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones (Cuadro 1). La unidad experimental consistió de dos camas de 2 m de ancho por 6 m de largo. Las aplicaciones se realizaron con una mochila motorizada Arimitsu® calibrada para dar un gasto de agua de 1500 l.ha⁻¹ logrando siempre un buen cubrimiento del follaje. Se realizaron 3 aplicaciones a intervalos de siete días. Se llevaron a cabo cuatro evaluaciones, las cuales se realizaron antes de cada aplicación y siete días después de la última aplicación, evaluándose el número de huevos e individuos móviles por hoja de una muestra de 6 hojas por unidad experimental. Los datos obtenidos fueron transformados a la función log₁₀(x + 1), para posteriormente aplicarles un análisis de varianza ($P = 0.05$) y una prueba de comparación de medias de Tukey ($\alpha = 0.05$) con el paquete de análisis estadístico SAS® Institute (2016) para poder establecer diferencias entre los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al iniciar el estudio la densidad de *T. urticae* fue de 6.8 a 11.8 individuos móviles por hoja, donde no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ($P = 0.5514$), considerándose que esta plaga estaba distribuida homogéneamente en las unidades experimentales. La densidad de individuos móviles por hoja en el testigo inicialmente fue de 7.7 hasta llegar a 16.9 a los 28 días después de iniciado el estudio, aumentando en más del 100 % su población.

Todos los acaricidas evaluados tuvieron un efecto en *T. urticae* ($P < 0.05$) en comparación con el testigo absoluto, ya sea en la disminución de huevos e individuos móviles a partir de la primera aplicación y se observa una mayor efectividad al realizarse aplicaciones subsecuentes (Cuadro 1). Es de resaltar que todos los acaricidas utilizados en este estudio, fueron efectivos en el control de araña roja, incluso aquellos que son utilizados con más frecuencia en la región como abamectina y spiromesifen. Abamectina, bifenazate y spirodiclofen mostraron alta efectividad sobre individuos móviles, Marcic (2007) y Cloyd *et al.* (2009) mencionan que estos acaricidas tienen efectos sobre

Cuadro 1. Promedio de huevos e individuos móviles de *Tetranychus urticae* Koch por hoja, en una muestra aleatoria de 18 hojas por tratamientos en rosa

Tratamiento	Días después de la primera aplicación								
	0		7		14		21		28
	Móviles	Huevo	Móviles	Huevo	Móviles	Huevo	Móviles	Huevo	Móviles
Acramite® 50 WS ^a (bifenazate) ^b 0.75 Kg.ha ⁻¹ ^c Oberon (spiromesifen) 25 ml/100 L agua	6.89 a ^d	1.19 ab	8.24 ab	2.00 bc	1.62 b	0.71 b	1.19 b	2.41 b	3.96 b
Oberon Speed (spiromesifen + abamectina) 30 ml/100 L agua	9.07 a	0.70 ab	1.29 c	2.17 bc	1.88 b	1.18 b	0.86 b	3.33 b	4.51 b
Envidor (spirodiclofen) 25 ml/100 L agua	10.58 a	0.72 ab	1.88 bc	1.19 c	1.59 b	0.73 b	0.67 b	2.76 b	3.42 b
Envidor Speed (spirodiclofen + abamectina) 30 ml/100 L agua	9.81 a	0.97 ab	4.16 abc	1.79 bc	1.38 b	0.90 b	0.77 b	3.11 b	4.17 b
Voliam Targo (abamectina + chlorantraniliprole) 500 ml.ha ⁻¹	10.46 a	0.56 b	1.54 c	2.34 bc	1.77 b	1.42 b	1.59 b	3.52 b	5.04 b
Agrimec (abamectina) 30 ml/100 L agua	10.15 a	0.45 b	1.15 c	1.34 c	2.65 ab	1.02 b	1.31 b	2.80 b	3.79 b
Testigo	7.77 a	1.97 a	13.78 a	15.76 a	6.87 a	22.55 a	10.49 a	27.89 a	16.91 a
P>F	0.5514	0.0132	<0.0001	<0.0001	0.0003	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

^a Producto Formulado; ^b Ingrediente activo; ^c Dosis utilizada; ^d Medias en la misma columna seguidas por la misma letra no son estadísticamente diferentes (Tukey, $P = 0.05$); Datos transformados a $\log_{10}(x + 1)$, se presentan medias de valores regresados a unidades originales. variedad Samurai. Chiautzingo, Puebla. 2014.

ninfas y adultos de araña roja, asemejando a lo obtenido en nuestros resultados. Por su parte, spiromesifen mostró una reducción tanto de huevo como de individuos móviles, de acuerdo con Sato *et al.* (2011) este acaricida tiene efecto altamente tóxico sobre huevos y estados móviles tempranos de *T. urticae*, así mismo, mencionan que hembras tratadas disminuyen en al menos un 90 % la oviposición, lo cual explica lo obtenido en este estudio.

No se observaron diferencias entre la aplicación de manera individual y combinada de los acaricidas evaluados, mostrando que el uso individual podría retardar el desarrollo de resistencia, ya que se ha comprobado que cuando se aplican mezclas se ejerce una selección múltiple de mecanismos de resistencia. Sin embargo, debe de analizarse el uso de mezclas cuando existan generaciones escalonadas, para ejercer un mejor control de esta plaga.

Por su parte, es importante mencionar que se utilizó una buena cobertura del follaje con un volumen de 1500 l.ha⁻¹, lo cual da cabida a obtener el mejor desempeño de los acaricidas evaluados, ya que regularmente, los volúmenes de agua en la región son menores a 500 l.ha⁻¹, lo cual puede reflejar erróneamente una baja eficacia de estos productos. Debido a esto es necesario difundir este tipo de información para evitar estos problemas operativos. Otro aspecto importante, es la ejecución de aplicaciones oportunas, ya que realizarlas cuando existe una alta densidad de individuos por hoja es difícil contener este problema, como lo observamos en este estudio, ya que hasta después de la tercera aplicación se obtuvieron valores de menos de dos individuos por hoja. Además se deben de considerar otros aspectos o parámetros que puedan tomarse en cuenta para ejecutar una medida de control, ya que regularmente se evalúan hojas para determinar la densidad máxima permisible, sin embargo este ácaro puede alojarse en otros órganos de la planta como brotes nuevos, botones florales, tallos y flores (Fig. 1), así como elaborar telaraña sobre estos; la presencia en estas zonas combinada con telaraña sería una detonante para realizar una aplicación ya que el problema es grave, además de que la telaraña protege a la población del contacto con los acaricidas.



Figura 1. Presencia de araña roja *Tetranychus urticae* Koch en: A) flor, B) foliolo con telaraña, C) brotes nuevos y D) botones florales.

CONCLUSIÓN

Los acaricidas utilizados en este estudio mostraron una reducción de huevos e individuos móviles de *T. urticae*, por lo cual se recomienda el uso de estos en programas de manejo integrado de araña roja en la región donde se desarrolló el estudio.

Literatura Citada

- Attia S., Grissa K. L., Lognay G., Bitume E., Hance T. and A. C. Maillieux. 2013. A review of the major biological approaches to control the worldwide pest *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) with special reference to natural pesticides. *Journal of Pest Science*, 86(3): 361–386.
- Cloyd, R. A., Galle, C. L., Keith, S. R., and K. E. Kemp. 2009. Evaluation of persistence of selected miticides against the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae*. *HortScience*, 44: 476–480.
- Georghiou, G. P. 1994. Principles of insecticide resistance management. *Phytoprotection*, 75: 51–59.
- Marcic, D. 2007. Sublethal effects of spiroadiclofen on life history and life-table parameters of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*). *Experimental and Applied Acarology*. 42: 121–129.
- SAS Institute. 2016. SAS User's Manual 9.4. SAS Institute, Cary, North Carolina. 362 pp.
- SAGARPA. 2012. Garantizada la disponibilidad de flores para cubrir la demanda nacional. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Documents/B0122012.pdf>. (Fecha de consulta: III-2017).
- Sato, M. E., Da Silva, M. Z., Raga, A., Cangani, K. G., Veronez, B. and R. L. Nicastro. 2011. Spiromesifen toxicity to the spider mite *Tetranychus urticae* and selectivity to the predator *Neoseiulus californicus*. *Phytoparasitica*, 39: 437–445.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2016. Producción de Sorgo por Estado. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/>. (Fecha de consulta: I-2016).
- Van Leeuwen, T., Vontas J., Tsagkarakou A., Dermauw W. and L. Tirry. 2010. Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: A review. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 40: 563–572.
- Whalon, A. E., Mota-Sanchez, R. M. and R. M. Hollingworth. 2017. Arthropods Resistant to Pesticides Database. Disponible en: <http://www.pesticideresistance.org>. (Fecha de consulta III-2017).