

## **Presencia de *Bemisia tabaci* Gennadius y *Trialeurodes vaporariorum* Westwood en el norte-centro de México**

Rodolfo Velásquez-Valle

Campo Experimental Zacatecas-INIFAP. Carretera Zacatecas-Fresnillo km 24.5, Calera de VR, Zacatecas, México. CP. 98500.

Autor para correspondencia: velasquez.rodolfo@inifap.gob.mx.

### **Resumen**

Cultivos hortícolas y extensivos en los estados de Aguascalientes, Durango y Zacatecas, localizados en el norte centro de México son susceptibles de ser infectadas con virus transmitidos por la mosquita blanca del camote *Bemisia tabaci* Genn. (SPWF). Poblaciones de SPWF pueden coexistir en esta región con otra especie, la mosquita blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) (GHWF), el objetivo del trabajo fue confirmar la presencia de SPWF y GHWF en parcelas comerciales de cultivos hortícolas y extensivos y zonas de maleza en el norte centro de México. Durante 2017 fueron colectadas cantidades variables de mosquitas blancas en parcelas seleccionadas al azar, de chile, frijol, tomate, melón, sandía y un manchón de maleza. En la mayoría de las parcelas muestreadas coexisten poblaciones de SPWF y GHWF, aunque el número de GHWF fue generalmente superior que el de SPWF.

**Palabras clave:** identificación, mosquitas blancas, presencia.

Recibido: noviembre de 2019

Aceptado: febrero de 2020

Los cultivos hortícolas y extensivos en los estados de Aguascalientes, Durango y Zacatecas, localizados en el norte centro de México, son susceptibles de ser infectados con virus pertenecientes al género begomovirus como el pepper huasteco yellow vein virus (PHYVV) y pepper golden mosaic virus (PepGMV). Los síntomas provocados por este tipo de virus incluyen un amarillamiento brillante de los tejidos foliares y severas pérdidas de rendimiento. Una característica sobresaliente de esos virus es el requerimiento de un organismo que debe ser capaz de transmitirlos de plantas enfermas a sanas y que es conocido como vector.

Estos Begomovirus son transmitidos por la mosquita blanca del camote *Bemisia tabaci* Genn. (SPWF) (Lugo *et al.*, 2011). En México SPWF está distribuida en las principales áreas hortícolas, de acuerdo con Urías-López *et al.* (2015) en la región noroeste del país y en el estado de Jalisco coexisten poblaciones mezcladas de SPWF y la mosquita blanca de los invernaderos [*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)] (GHWF).

La presencia de Begomovirus infectando plantas de chile (*Capsicum annuum* L.) en una zona de San Luis Potosí cercana a la zona productora de chile más importante de Zacatecas fue reportada pocos años antes (Reveles-Torres *et al.*, 2012). Estudios realizados por Mena-Covarrubias (2014) mencionó que SPWF no está presente en el altiplano de Zacatecas, aunque poblaciones de GHWF, que no son capaces de transmitir Begomovirus, son comunes en esa región.

Sin embargo, la incidencia de SPWF no ha sido confirmada en el norte centro de México por lo que el objetivo del actual trabajo fue confirmar la presencia de SPWF y GHWF en parcelas comerciales de cultivos hortícolas y extensivos y zonas de maleza en el norte centro de México.

De junio a noviembre de 2017, un número variable de especímenes de mosquita blanca fue colectado en parcelas comerciales, seleccionadas al azar, de chile, frijol común, jitomate, pepino y sandía, así como en zonas de maleza en el valle de Aguascalientes, área de Poanas, Durango y altiplano y sudeste de Zacatecas. En todas las parcelas las mosquitas blancas fueron atrapadas en el envés de las hojas de los cultivos o maleza mediante un succionador y fueron identificadas y contadas como SPWF o GHWF en el laboratorio de Fitopatología del Campo Experimental Zacatecas (INIFAP).

Usando la información para identificación proporcionada por Carapia y Castillo-Gutiérrez (2013) y Mena-Covarrubias (2014) considerando la morfología de los ocelos; los adultos de SPWF muestran ojos compuestos divididos y cada ojo consiste en dos grupos separados de omatidias con una omatidia formando un puente entre los dos grupos de omatidias mencionados. Por el contrario, las omatidias de los adultos de GHWF están completamente separadas.

Adultos de mosquitas blancas fueron colectados en 34 parcelas; 28, 3 y 3 de ellas se localizaban en los estados de Zacatecas, Aguascalientes y Durango, respectivamente. La mayoría de las colectas de mosquita blanca fueron hechas en parcelas de diferentes tipos de chile para secado (67.6%), otras parcelas con diferentes cultivos como frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.), jitomate (*Solanum lycopersicon* Mill.) y sandía [*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum & Nakai] representando 11.8, 2.9, 11.8 y 2.9% del total de las parcelas muestreadas.

Solamente un sitio con una población de maleza como *Malva parviflora* L. y *Amaranthus* spp., así como unas pocas plantas espontáneas de calabaza (*Cucurbita pepo* L.) fue incluido en el trabajo. A pesar, del cultivo o ubicación geográfica, se identificaron especímenes de SPWF o GHWF en 31 de los sitios de muestreo en ambos casos. Adultos de SPWF no fueron encontrados en dos parcelas de chile tipo Mirasol en Zacatecas y en una de chile tipo Pasilla en Aguascalientes.

Por otro lado, adultos de GHWF estuvieron ausentes en parcelas de jitomate (var. Galilea), pepino y sandía, coincidentemente, esas tres parcelas fueron localizadas en la región sudeste de Zacatecas, caracterizada por su clima cálido. Mosquitas blancas fueron colectadas en una zona de maleza localizada en el municipio de Morelos, Zacatecas hacia fines de junio 2017, los individuos fueron identificados como SPWF (33.3%) y GHWF (66.6%) (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Presencia de *B. tabaci* (SPWF) y *T. vaporariorum* (GHWF) en parcelas de diferentes cultivos y zonas de maleza en Aguascalientes, Durango y Zacatecas, México.**

Cultivo/maleza	Estado	Proporción de mosquitas blancas (%)	
		<i>T. vaporariorum</i>	<i>B. tabaci</i>
<i>Amaranthus</i> spp./ <i>M. parviflora</i> / <i>C. pepo</i>	Zacatecas	66.6 <sup>1</sup>	33.3
Pepino	Zacatecas	0	100
Sandía	Zacatecas	0	100
Frijol común	Zacatecas	75	25
Frijol común	Zacatecas	25	75
Frijol común	Zacatecas	42.8	57.2
Frijol común	Durango	20	80
Jitomate	Aguascalientes	75	25
Jitomate	Aguascalientes	0	100
Jitomate	Zacatecas	66.6	33.3
Jitomate	Zacatecas	62.5	37.5
Chile (tipo Pasilla)	Zacatecas	80	20
Chile (tipo Pasilla)	Zacatecas	60	40
Chile (tipo Pasilla)	Zacatecas	66.6	33.3
Chile (tipo Pasilla)	Zacatecas	85.7	14.2
Chile (tipo Pasilla)	Zacatecas	81.8	18.2
Chile (tipo Pasilla)	Aguascalientes	88.9	11.1
Chile (tipo Pasilla)	Aguascalientes	100	0
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	75	25
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	100	0
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	83.3	16.7
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	70	30
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	75	25
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	63.6	36.4
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	83.3	16.7
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	40	60
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	41.2	58.8
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	60	40
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	66.6	33.3

Cultivo/maleza	Estado	Proporción de mosquitas blancas (%)	
		<i>T. vaporariorum</i>	<i>B. tabaci</i>
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	100	0
Chile (tipo Mirasol)	Zacatecas	66.6	33.3
Chile (tipo Mirasol)	Durango	61.5	38.4
Chile (tipo Ancho)	Aguascalientes	71.4	28.6
Chile (tipo Ancho)	Durango	66.6	33.3
Chile (tipo Ancho)	Zacatecas	15.4	84.6
Chile (tipo Ancho)	Zacatecas	60	40

<sup>1</sup>= porcentaje de la población total capturada en cada parcela o sitio de muestreo.

Dos especies del género *Amaranthus*, (*A. blitrus* L. y *A. quitensis* Kunth) fueron reportadas en Argentina como hospederas de SPWF y GHWF (Gonsebatt *et al.*, 2012), al igual que las plantas de *Amaranthus* encontradas en la zona de maleza en Morelos, Zacatecas, son hospederas de SPWF y GHWF. Todas las mosquitas blancas colectadas en las parcelas de pepino y sandía localizadas en el municipio de Huanusco, Zacatecas fueron identificadas como SPWF (Cuadro 1) independientemente la fecha de muestreo.

En la parcela de pepino las mosquitas blancas se colectaron en agosto de 2017 mientras que las mosquitas blancas en la parcela de sandía se atraparon en noviembre de 2017, sugiriendo que las poblaciones de SPWF pueden estar de forma ininterrumpida por un largo periodo; a través, del año y consecuentemente, resalta la importancia de interrumpir la siembra o trasplante de cultivos susceptibles en regiones específicas durante periodos dados.

Cuatro parcelas de frijol común fueron muestreadas para presencia de mosquitas blancas; tres de ellas localizados en Zacatecas y la otra en Durango; todas bajo condiciones de riego. Individuos de SPWF y GHWF fueron encontrados en las cuatro parcelas; en tres de ellas el número de SPWF fue superior que el de GHWF (Cuadro 1). Aunque las plantas de frijol han sido, nacional y mundialmente, reportadas como hospederas de SPWF (Cuellar y Morales, 2006; Ortiz *et al.*, 2010), hasta 2010, la infestación por SPWF de parcelas de frijol en Zacatecas no había sido mencionada (Mena y Velásquez, 2010).

Por otro lado, la presencia de GHWF fue constante en las cuatro parcelas muestreadas en el actual trabajo; GHWF es una plaga importante de frijol en Colombia y Ecuador y es capaz de transmitir especies del género *Crinivirus* (Manzano y van Lenteren, 2009; Cavalieri *et al.*, 2014), se carece de información sobre la habilidad de GHWF para transmitir virus en esta región de México.

Cuatro parcelas de jitomate fueron muestreadas para detectar la presencia de mosquita blanca, dos de ellas se localizaron en Aguascalientes y las otras dos en Zacatecas, individuos de SPWF fueron identificados en las cuatro parcelas de jitomate; sin embargo, el número de individuos de SPWF fue mayor que el de GHWF en solo en una parcela localizada en la región sudeste de Zacatecas, esta parcela fue muestreada en noviembre, 2017 y conservaba una población de SPWF que podría infestar cultivos hortícolas recién trasplantados en esa región (Cuadro 1).

Las mosquitas blancas de tres tipos de chile para secado (Mirasol, Pasilla y Ancho) fueron obtenidas en 23 parcelas. Especímenes de GHWF fueron identificados en todas ellas; por otro lado, SPWF también fue encontrada en la mayoría las parcelas de chile con excepción de tres de ellas. Con excepción de dos parcelas, el número de GHWF fue mayor que el de SPWF en todas las parcelas de chile muestreadas (Cuadro 1).

La constante presencia de SPWF en parcelas de chile puede explicar parcialmente la incidencia de plantas de chile infectadas por Begomovirus (PHYVV y PepGMV) en un área de San Luis Potosí (Reveles-Torres *et al.*, 2012), cercana a la principal región productora de chile de Zacatecas.

Las áreas productoras de chile en el sudeste de Zacatecas y centro de Durango han mostrado en los últimos ciclos de cultivo un incremento en la incidencia de plantas con síntomas asociados a la infección por Begomovirus. Sin embargo, en la región del altiplano de Aguascalientes y Zacatecas solamente se presentan plantas de chile en forma aislada con los síntomas típicos de la infección por Begomovirus; esto podría ser explicado por una reducida disponibilidad de inóculo viral o condiciones climáticas (baja temperatura) que limitan la expresión de síntomas o retrasan el desarrollo del vector.

Actualmente, *B. tabaci* es considerada como un complejo de especies con al menos 24 biotipos morfológicamente indistinguibles (Torres-Trujillo *et al.*, 2017), por lo tanto, la presencia de SPWF en diferentes hospederos cultivados y silvestres en la región norte centro lleva a considerar la necesidad de identificar por medios moleculares, el biotipo o biotipos que los infestan.

Hasta la fecha, se carece de la confirmación de la identidad de los Begomovirus infectando plantas de chile en esta región; sin embargo, SPWF puede transmitir otros virus como el *Cucurbit leaf crumple virus* (CLCrV), el cual ha sido detectado en la parte este del estado de Durango (Torres-Trujillo *et al.*, 2017), es importante determinar su presencia/ausencia en cucurbitáceas de Zacatecas, principalmente.

Además, SPWF ha sido mencionado como un vector de algunos miembros del género *Crinivirus* (Tzanetakis *et al.*, 2013), que remarca la importancia de conocer el estatus completo del género como vector de virus del norte y centro de México. GHWF es una plaga secundaria en esta región por su limitación para transmitir virus; sin embargo, es capaz de transmitir un número limitado de virus dentro de los géneros *Crinivirus* (*tomato infectious chlorosis virus* y *tomato chlorosis virus*) y *Torradovirus* (*tomato torrado virus*) (Amari *et al.*, 2008; Méndez-Lozano *et al.*, 2012).

Algunos de esos virus ya han sido reportados en otras áreas de México, por consiguiente, es necesario realizar una búsqueda que permita conocer los aspectos epidemiológicos básicos relacionados con SPWF, GHWF, Begomovirus y potencialmente, *Crinivirus* y *Torradovirus* en las hortalizas más importantes para los estados de Aguascalientes, Durango y Zacatecas, México.

## Conclusiones

Poblaciones de las mosquitas blancas del camote (*Bemisia tabaci* Genn.) y de los invernaderos [*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)] fueron detectadas en parcelas de frijol, pepino, sandía, jitomate y chile, así como en un manchón de maleza en el norte centro de México.

En la mayoría de las parcelas muestreadas coexisten poblaciones de *B. tabaci* y *T. vaporariorum* explotando, los mismos hospederos, aunque las de *T. vaporariorum* fueron generalmente mayores en proporción que las de *B. tabaci*.

### Literatura citada

- Amari, K.; González-Ibeas, D.; Gómez, P.; Sempere, R. N.; Sánchez-Pina, M. A.; Aranda, M. A.; Diaz-Pendon, J. A.; Navas-Castillo, J. A.; Moriones, Blanca, J. E.; Hernández-Gallardo, M. D. and Anastasio, G. 2008. Tomato torrado virus is transmitted by *Bemisia tabaci* and infects pepper and eggplant in addition to tomato. *Plant Dis.* 92(7):1139.
- Carapia, R. V. E. y Castillo-Gutiérrez, A. 2013. Estudio comparativo sobre la morfología de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera:Aleyrodidae). *Acta Zoologica mexicana.* 29(1):178-193.
- Cavalieri, V.; Mangli, A.; Tiberini, A.; Tomassoli, L. and Rapisarda, C. 2014. Rapid identification of *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci* (MEAM1 and MED) and tomato infecting criniviruses in whiteflies and in tomato leaves by real-time reverse transcription-PCR assay. *Bulletin of Insectology.* 67(2):219-225.
- Cuellar, M. E. y Morales, F. J. 2006. La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vectora de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Colomb. Entomol.* 32(1):1-9.
- Gonsebatt, G. G.; Viscarret, M. M. and Lietti, M. M. 2012. Whitefly species (Hemiptera:Aleyrodidae) on wild and cultivated plants in the horticultural region of Rosario, Santa Fe, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 71(1-2):125-136.
- Lugo, M. O. Y.; Guzmán, U. R.; García, E. R. S. y León, J. F. 2011. Geminivirus transmitidos por mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en tomate, en el valle agrícola de Culiacán, Sinaloa. *Rev. Mex. Fitopatol.* 29(2):109-118.
- Manzano, M. R. y van Lenteren, J. C. 2009. Life history parameters of *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera:Aleyrodidae) at different environmental conditions on two bean cultivars. *Neotropical Entomol.* 38(4):452-458.
- Mena, C. J. y Velásquez, V. R. 2010. Manejo integrado de plagas y enfermedades de frijol en Zacatecas. Folleto técnico núm. 24. Campo Experimental Zacatecas-INIFAP. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 83 p.
- Mena-Covarrubias, J. 2014. Insectos vectores de virus y fitoplasmas en el cultivo de chile en México. *In: virus y fitoplasmas de chile: una perspectiva regional.* Libro técnico núm. 14. Campo Experimental Zacatecas-INIFAP. Calera de V. R., Zacatecas, México. 279 p.
- Ortiz, C. M.; Medina, T. R.; Valdivia, R. B.; Ortiz, C. A.; Alvarado, C. S. y Rodríguez, B. J. R. 2010. Mosquitas blancas plaga primaria de hortalizas en Nayarit. *Rev. Fuente.* 2(5):31-39.
- Reveles-Torres, L. R.; Velásquez-Valle, R.; Mauricio-Castillo, J. A. y Salas-Muñoz, S. 2012. Detección de infecciones mixtas causadas por begomovirus y curtovirus en plantas de chile para secado en San Luis Potosí, México. *Rev. Mex. Fitopatol.* 30(2):155-160.
- Torres-Trujillo, P. B.; Alvarado-Gómez, O. G.; Estrada-Hernández, M. G.; Ojeda-Zacarías, M. C.; Ávila-Rodríguez, V.; Nava-Camberos, U. y González-Garza, R. 2017. Identificación de biotipos del complejo *Bemisia tabaci* L. y sus Begomovirus asociados en Coahuila y Durango, México. *Southwestern Entomologist.* 42(1):523-529.

- Tzanetakis, I. E.; Martin, R. R. and Wintermantel, W. M. 2013. Epidemiology of criniviruses: an emerging problema in world agriculture. *Frontiers in Microbiology*. 4:article 119. Doi: 10.3389/fmicb.2013.00119.
- Urías-López A. M.; Byerly-Murphy, K. F.; Osuna-García, J. A. y García-Berber, A. 2015. Incidencia de mosquita blanca (Hemiptera:Aleyrodidae), áfidos (Hemiptera:Aphididae) y virosis en melón de Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 44(3):331-337.