

Identificación y Distribución Geográfica de *Bemisia tabaci* Gennadius y su Relación con Enfermedades Begomovirales en Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) de Baja California, México

Identification and Geographical Distribution of Bemisia tabaci Gennadius and its Relationship with Begomovirales Diseases in Tomato (Solanum lycopersicum L.) in the Baja California Peninsula, Mexico.

Ramón Jaime Holguín-Peña, Luis Guillermo Hernández-Montiel y Hever Latisnere-Barragán, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Mar Bermejo 195, Col. Playa de Santa Rita, C.P. 23090, La Paz, BCS, México. Correspondencia: jholguin04@cibnor.mx

(Recibido: Noviembre 3, 2009 Aceptado: Febrero 10, 2010)

Holguín-Peña, R.J., Hernández-Montiel, L.G., y Latisnere-Barragán, H. 2010. Identificación y distribución geográfica de *Bemisia tabaci* Gennadius y su relación con enfermedades begomovirales en tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en Baja California, México. Revista Mexicana de Fitopatología 28: 58-60.

Holguín-Peña, R.J., Hernández-Montiel, L.G., y Latisnere-Barragán, H. 2010. Identification and geographical distribution of *Bemisia tabaci* Gennadius and its relationship with begomovirales diseases in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in Baja California, Mexico. Revista Mexicana de Fitopatología 28: 58-60.

Resumen. Mediante el análisis del DNA amplificado al azar, se realizó la identificación de biotipos de mosca blanca en las regiones productoras de tomate en la Península de Baja California, México. Se determinó un 75% de *B. tabaci* biotipo B, 12% del biotipo A, 10% de *Trialeurodes vaporariorum* y un 3% de especies no determinadas. Los análisis de PCR detectaron virus del enchinado del tomate de La Paz en el 95% de la población y distribuido en casi todas las zonas geográficas muestreadas.

Abstract. The technique of random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis was used to identify whitefly biotypes present in tomato fields on the Baja California, Mexico. We determined that 75% *B. tabaci* biotype B, 12% biotype A, 10% *Trialeurodes vaporariorum*, and 3% indeterminate species. According to PCR analysis Tomato chino La Paz virus was detected in 95% of the population and the virus was present in almost all the geographical areas.

Palabras clave adicionales: Mosca blanca, biotipos, marcador molecular, virus del enchinado del tomate de La Paz.

Additional keywords: Whiteflies, biotypes, DNA markers, Tomato chino de La Paz virus.

La mosca blanca (mb) *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1899) (Homóptera: Aleyrodidae) es una de las plagas más importantes que ocasiona daño a las hortalizas cultivadas en La República Mexicana. Su principal impacto es como transmisor de enfermedades virales. Específicamente el biotipo B, es considerado el más importante, debido a su amplia gama de plantas huésped, velocidad reproductiva y generación de resistencia a insecticidas. El propósito de este trabajo fue la identificación a través de la técnica PCR-RAPD de los biotipos de mb distribuidos sobre la Península de Baja California, para correlacionar su presencia con la diseminación de enfermedades begomovirales en plantaciones comerciales de tomate (*Solanum lycopersicum* L.).

The whitefly (wf) *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1899) (Homóptera: Aleyrodidae) is a major pest that causes damage to vegetables crops grown in Mexico. Its main impact is transmission of viral diseases; specifically, biotype B, which is considered the most important because it is wide ranging on many host plants, has high reproductive speed, as becomes quickly resistant to insecticides. We performed a wf biotype identification of the biotypes throughout the Baja California Peninsula using PCR-RAPD expecting to correlate their presence with begomoviral diseases disseminated in commercial tomato (*Solanum lycopersicum* L.) crops.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Durante los ciclos agrícolas 2007-2008, se colectaron ninfas y adultos de mb en plantaciones de tomate tipo saladette en región Norte y Sur de Baja California. Se colectaron 30 mb adultas por cada sitio con un succionador de insectos y 30 ninfas del cuarto estadio en forma manual. La identificación preliminar de los biotipos A y B se llevo a cabo mediante el análisis de la cuarta seta sub-marginal en la parte anterior de la pupa. Para la extracción de los ácidos nucleicos se siguió la metodología descrita por Delatte *et al.*, (2005). Se utilizaron adultos y ninfas del cuarto estadio de mb. En la caracterización molecular de mb se usaron los iniciadores H9 (5'TGTAGCTGGG3') y H16 (5'TCTCAGCTGG 3'). Se utilizó un testigo de *B. tabaci* biotipo B de la colección entomológica del CIBNOR.

MATERIALS AND METHODS

The wf nymphs and adults were collected during the 2007-2008 agricultural cycles from saladette tomato fields in the northern and southern region of the Peninsula. At each site, 30 adult wf were collected with an aspirator, plus 30 nymphs collected by hand in their fourth stadium. The preliminary biotype A and B identification was performed by observation of the fourth sub-marginal seta in the anterior part of the pupa. The methodology described by Delatte *et al.* (2005) was followed to perform extraction of nucleic acids. Both adults and nymphs in their fourth wf stadium were used. The H9 (5' TGTAGCTGGG 3') and H16 (5' TCTCAGCTGG 3') initiators were used for wf molecular characterization. A control of *B. tabaci* biotype B from the CIBNOR entomological collection was used.

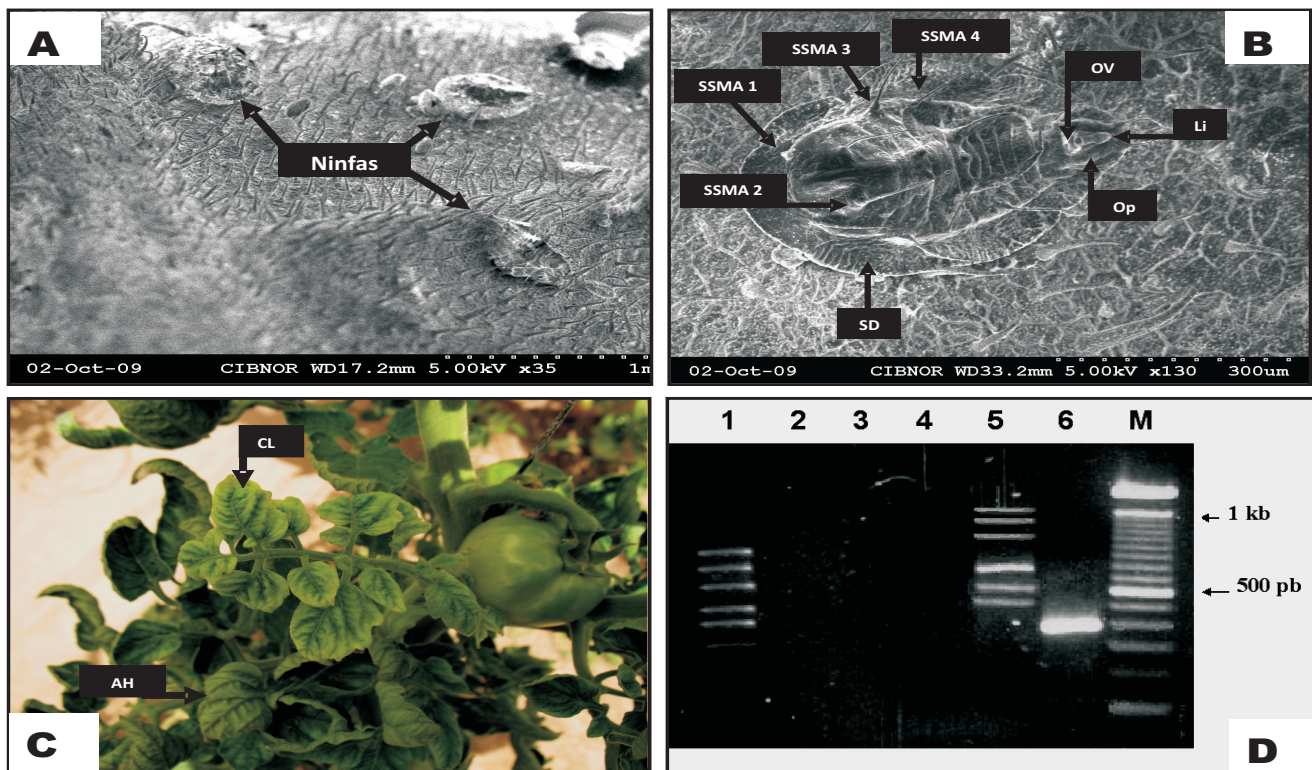


Fig. 1. A). Ninfas localizadas en el envés de la hoja de tomate. B) *B. tabaci* biotipo A, determinada por la presencia de la cuarta seta sub-marginal anterior (SSMA). Otras características morfológicas observadas: setas dorsales (SD), orificio vasiforme (OV), operculo (Op) y língula (Li). C) Síntomas típicos del *Tomato chino de La Paz virus* (ToChLPV), transmitida por los biotipos A y B de *B. tabaci*. Se observan síntomas de clorosis (CL) y arrugamiento de las hojas (AH). D) Análisis de biotipos de mosca blanca presentes en la Península de Baja California (México) por PCR-RAPD. 1= Especie no determinada de *Bemisia* spp.; 2, 3 y 4= controles negativos; 5= *B. tabaci* biotipo B; 6= detección específica de ToChLPV utilizando los iniciadores pBCS374v, pBCS761c; M= marcador de peso molecular 1 kb.

Fig. 1. A) Nymphs located on the underside of the tomato leaf corresponding to the third and fourth instar. B) *B. tabaci* biotype A, determined by the presence of the fourth anterior sub-marginal seta (SSMA 4). Other morphological characteristics observed: dorsal setae (SD), vasiforme hole (OV), operculum (Op) and lingula (Li). C) Typical symptoms of *Tomato chino de La Paz virus* (ToChLPV), transmitted by both A and B biotypes of whitefly (*B. tabaci*). There are symptoms of chlorosis and wrinkling of the leaves. D) Analysis of whitefly biotypes present in the peninsula of Baja California (Mexico) by PCR-RAPD. 1= Species not determined in *Bemisia* spp., 2, 3 and 4= negative control, 5= *B. tabaci* biotype B, 6= specific detection of ToChLPV using primers pBCS374v, pBCS761c, M= molecular weight marker 1 kb.

La detección de geminivirus se realizó por PCR, utilizando los iniciadores degenerados AV494 y AC1048. Las condiciones de PCR se realizaron de acuerdo a lo propuesto por Torres-Pacheco *et al.* (1996). Se determinó el porcentaje de infestación, donde el 50% corresponde al 35.7% de las hojas infestadas con tres o más adultos (Ellsworth y Martínez-Carrillo, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de adultos analizados, el 87% correspondió a *B. tabaci*, el 10% a *Trialeurodes vaporariorum* y el 3% a especies no determinadas. De acuerdo a la observación de las ninfas se identificó a *B. tabaci* biotipo A en el 25% del total de los especímenes colectados y el biotipo B en el 75% (Fig. 1 A y B). La identificación por PCR-RAPD correspondió a *B. tabaci* biotipo A y B (Fig. 1 D). Los biotipos A y B fueron determinados como vectores de begomovirus al observarse una banda de 387pb que corresponde a la amplificación del ToChLPV (Fig. 1 D). Este virus se encontró en el 95% de la población. Dentro de las regiones, la presencia de *B. tabaci* biotipo B fue mayor en relación al biotipo A. En el norte, San Quintín tuvo la población más alta del biotipo B con el 60%, mientras que el biotipo A fue mayor en Ensenada. En el sur, La Paz y Todos Santos presentaron las mayores poblaciones del biotipo B con el 87% y 76%, respectivamente. Para el biotipo A, existió mayor presencia en San Juan de la Costa y El Carrizal (23% y 21%, respectivamente). *T. vaporariorum* fue mayor en San Juan de la Costa, El Carrizal y Maneadero. La infestación de *B. tabaci* sobre las plantas de tomate (Fig. 1 C), fue más alta en La Paz (80%), El Carrizal (72%) y Todos Santos (65%). El ToChLPV se detectó en toda la Península de Baja California, exceptuando Ensenada, Rodolfo Sánchez Taboada-Maneadero y Vizcaino. La población del biotipo B fue superior al biotipo A en la península, debido a las ventajas adaptativas que presentan los biotipos introducidos (B), en relación a los nativos (A).

CONCLUSIONES

Los biotipos A y B de *B. tabaci* y *T. vaporariorum* se encuentran dentro del complejo mb en la Península de Baja California. El biotipo B, es el principal diseminador de las enfermedades begomovirales en las regiones productoras de tomate. La mayor ocurrencia del biotipo B y la detección del ToChLPV, permiten señalar una posible relación específica entre ellos.

LITERATURA CITADA

- Delatte, H., Holota, H., Naze, F., Peterschmitt, M., Reynaud, B., and Lett, J.M. 2005. The presence of both recombinant and nonrecombinant strains of *Tomato yellow leaf curl virus* on tomato in Reunion Island. *Plant Pathology* 54:262.
- Ellsworth, P.C., and Martínez-Carrillo, J.L. 2001. IPM for *Bemisia tabaci*: a case study from North America. *Crop Protection* 20:853-869.

Geminivirus detection was performed by PCR, using the AV494 and AC1048 degenerate initiators. The PCR conditions were performed as described by Torres-Pacheco *et al.* (1996). The infestation (%) was determined, where 50% occurs when 35.7% of the infested leaves have three or more adults present (Ellsworth and Martínez-Carrillo, 2001)

RESULTS AND DISCUSSION

Of the adults analyzed, 87% was *B. tabaci*; 10% was *Trialeurodes vaporariorum*, and 3% were undetermined species. Nymphs had *B. tabaci* biotype A in 25% of the collected species and biotype B in 75% (Fig. 1 A and B). Identification by PCR-RAPD revealed *B. tabaci* biotype A and B (Fig. 1 D). Both biotypes were determined to be begomovirus vectors from the 387-pb band, which corresponds to *Tomato chino de La Paz virus* (ToChLPV) (Fig. 1 D). This virus occurred in 95% of the population. *B. tabaci* biotype B was higher than biotype A. In the north, the highest biotype B population occurred at San Quintín (60%) and biotype A was higher in Ensenada. The highest biotype B populations occurred in the south, at La Paz (87%) and Todos Santos (76%). A high proportion of biotype A occurred at San Juan de la Costa (23%) and El Carrizal (21%). *T. vaporariorum* was more common at San Juan de la Costa, El Carrizal, and Maneadero. The *B. tabaci* infestation on tomato plants (Fig. 1 C) was higher in La Paz (80%), El Carrizal (72%), and Todos Santos (65%). ToChLPV was detected throughout the Baja California Peninsula, except for Ensenada, Rodolfo Sánchez Taboada-Maneadero, and Vizcaino. Biotype B populations were higher than biotype A in most of the peninsula because of the adaptive advantages of the introduced biotype B, compared to the native biotype A.

CONCLUSIONS

Both biotypes of *B. tabaci* and *T. vaporariorum* are found in the wf complex on the Baja California Peninsula. Biotype B is the main transmitter of begomoviral disease in the tomato producing regions. Most presence of biotype B, as well as ToChLPV leads to a possible specific relation between them.

- Torres-Pacheco, I., Garzón-Tiznado, A., Brown, J.K., Becerra-Flora, A., and Rivera-Bustamante, R.F. 1996. Detection and distribution of geminiviruses in Mexico and the southern United States. *Phytopathology* 86:1186-1192.