

INFLUENCIA DE LAS FECHAS DE SIEMBRAS EN EL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA BLANCA (*BEMISIA* SPP.) Y EL GEMINIVIRUS EN EL CULTIVO DEL TOMATE DE LA REGIÓN DEL VALLE DEL CAUTO

Juan Machado Castillo, María Fonseca Flores, José Pérez Fajardo, Diana Bruqueta Yero, Carlos Tornés Vega, Ana Puertas Arias y Héctor C. González Salgado

Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov. Carretera Manzanillo Km 16, 5, Peralejo, Bayamo CP 85 100, Granma

RESUMEN

Se estudió el comportamiento de la mosca blanca (*Bemisia* spp.) y el virus del encrespamiento amarillo de las hojas del tomate en dos fechas de siembras de tres localidades de la región del Valle del Cauto (ECV Veguitas, ECV Cautillo y la ECV Mártires de Artemisa) durante las campañas 1995-96, 1996-97. Se tomaron como criterio de evaluación la incidencia de la mosca blanca y el geminivirus y los rendimientos del cultivo del tomate para cada fecha de siembra. Las menores afectaciones de la plaga y la enfermedad y los mayores rendimientos del cultivo en Veguitas tuvieron lugar en el periodo de temprano a óptimo, en Cautillo en el óptimo y en Cauto Cristo fue alto en ambos periodos con rendimientos bajos. Los primeros síntomas de la enfermedad se manifiestan a los 14 días después del trasplante (ddt). Cuando la enfermedad aparece en las dos primeras semanas después del trasplante la infección es alta en el periodo crítico del cultivo.

Palabras claves: *Bemisia* spp., geminivirus, fecha de siembra, tomate

ABSTRACT

Behavior of Whitefly (*Bemisia* spp.) and its transmitted geminiviruses was studied in two sowing dates in three areas at the "Valle del Cauto" region (ECV Veguitas, ECV Cautillo y ECV Cauto Cristo) during 1995-1996 and 1996-1997 growing season. Incidence of whitefly and its transmitted geminiviruses was taken as evaluation criteria. Lower affectation of the disease and pest and high yield took place in the early to optimum period in Veguitas, in the optimum period in Cautillo. Affectation in Cauto Cristo was high in both periods. The first symptoms of disease started to appear 14 days after transplant. When disease appear in the first or second week after the transplant the incidence is high in the crop critical period.

Key words: *Bemisia* spp., geminiviruses, sowing date, tomato

INTRODUCCIÓN

La mosca blanca (*Bemisia* spp.) es una de las plagas más estudiadas en los países de las regiones tropicales y subtropicales por los daños que ocasiona a un considerable número de cultivos agrícolas. Esto ha motivado que los investigadores de países del Caribe, Centroamérica y de otros continentes unan sus esfuerzos para hacerle frente a este insecto que se convierte cada día en una amenaza mayor al aparecer una nueva especie, *Bemisia argentifolii* [Bellows *et al.*, 1994], que se caracteriza por una mayor fecundidad, además de atacar un mayor número de cultivos [Brown, 1992], e incluye su correlación con el síntoma del plateado en la hoja de la calabaza [Beitía *et al.*, 1999].

En la actualidad existen metodologías de manejo de la problemática mosca blanca-geminivirus en el cultivo del tomate, que incluyen, entre otros aspectos, las fechas de siembra como vías para contribuir a disminuir la diseminación del vector y la enfermedad en los territorios.

Considerando los elementos antes planteados, la finalidad de este trabajo es conocer el comportamiento de *Bemisia* spp. y la incidencia del geminivirus en tres agroecosistemas de tomate en la región del Valle del Cauto en dos fechas de siembras.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en tres zonas: Empresa de Cultivos Varios de Veguitas (municipio de Yara), Empresa de Cultivos Varios Cautillo (municipio de Bayamo) y la Empresa de Cultivos Varios Mártires de Artemisa (municipio de Cauto Cristo), durante las campañas 1995-96, 1996-97, en las variedades Campbell-28 en Veguitas y Cautillo y Lignon en Mártires de Artemisa.

Los muestreos se realizaron semanalmente a partir del momento del trasplante, donde se observaron 100 hojas distribuidas en los tres niveles de 33 plantas por campo [Murguido *et al.*, 1996]. Se evaluaron las siguientes fechas de siembras: En Veguitas trasplantes en octubre/1995 y diciembre/1995, diciem-

bre/1996 y enero/1997; en Cautillo trasplantes en noviembre/1995 y diciembre/1995, diciembre/1996 y enero/1997, y en Mártires de Artemisa trasplantes en octubre/1996 y noviembre/1996.

Se tomaron como criterios de evaluación la incidencia de *Bemisia* spp. (adulto/plantas), incidencia del geminivirus (porcentaje de plantas con síntomas por campos) y los rendimientos en etapas bien definidas desde la primera ramificación del tallo principal hasta el inicio de la floración del tercer racimo [Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1996].

Los datos meteorológicos fueron tomados de las estaciones meteorológicas del CITMA de cada una de las zonas estudiadas.

Tabla I. Comportamiento de las variables climáticas temperaturas (°C) y precipitaciones (mm) durante el período de evaluación en las tres localidades

Meses	Veguitas		Cautillo		Cauto Cristo	
	Temp.	Prec.	Temp.	Prec.	Temp.	Prec.
octubre/1995	26,1	136	-	-	-	-
noviembre/1995	25,2	52,1	25,7	35,3	-	-
diciembre/1995	24,3	20,2	24,8	27,2	-	-
enero/1996	24,1	30,5	24,5	33,4	-	-
febrero/1996	24,0	88,4	24,3	34,1	-	-
marzo/1996	25,6	90,7	26,0	53,4	-	-
octubre/1996	26,3	131,0	26,5	98,7	27,5	93,3
noviembre/1996	25,4	50,2	25,6	47,9	27,1	46,3
diciembre/1996	24,7	16,4	25,2	26,7	26,8	6,8
enero/1997	24,5	15,0	24,7	24,5	27,4	24,4
febrero/1997	25,1	59,6	25,3	31,2	26,7	37,3
marzo/1997	25,6	68,4	25,9	43,4	27,5	83,9
abril/1997	25,9	123,2	26,6	52,3	-	-

Para conocer la significación de las diferencias de los valores de la plaga y el geminivirus en las diferentes fechas de siembras, los datos de cada región fueron analizados mediante la prueba de t-student para muestras independientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al estudiar el comportamiento de la plaga y el virus en dos fechas de siembras en Veguitas (Tabla 2) durante las campañas 1995-96 y 1996-97, se observa que el

tomate trasplantado en octubre alcanzó los menores valores de adultos por planta y de incidencia del geminivirus, y los mayores rendimientos que el trasplantado en diciembre de esa misma campaña, con diferencias significativas.

En la campaña 1996-97 los valores de la plaga y el geminivirus fueron menores en el período de diciembre-marzo que en el de enero-abril, con diferencias significativas para la incidencia del geminivirus, no así para los adultos por plantas. En este último la enfermedad se presentó más temprano (Tabla 5) y la infec-

ción por el geminivirus fue intensa (más de 30%) en el período crítico del cultivo (primeros 40 días después del trasplante). Los rendimientos alcanzados en el período de dic./1996-mar./1997 superaron significativamente a los obtenidos en enero-abril/1997.

En Veguitas, en la medida en que se alejó el trasplante del tomate de los meses de octubre y noviembre, la incidencia de la plaga y el geminivirus fue mayor y los rendimientos disminuyeron. Este comportamiento puede atribuirse a que en los meses de octubre y noviembre ocurrieron mayores precipitaciones (Tabla 1), las cuales ejercieron un efecto mecánico de desalojo de la plaga [Hilje *et al.*, 1993], afectando sus poblaciones en el momento crítico del cultivo a la enfermedad; además, a este período no le precede otras siembras de to-

mate que pudieran ser inóculo de la enfermedad; sin embargo, en la segunda fecha el cultivo comienza a desarrollarse en un período más seco que favorece la plaga, y es precedido por otras siembras de tomate que sirven de inóculo a la plaga y a la enfermedad.

En Cautillo (Tabla 3) el tomate trasplantado en el período de nov./1995-feb./1996 tuvo menor incidencia de la plaga y la enfermedad que el tomate de dic./1995-mar./1996, con diferencias significativas para la incidencia del geminivirus. La enfermedad en este último se presentó más temprano, y alcanzó mayores valores en el período crítico del cultivo al geminivirus (Tabla 5). Los rendimientos en la primera fecha superaron estadísticamente a los alcanzados en la segunda fecha.

Tabla 2. Comportamiento de *Bemisia* spp. y el geminivirus en dos fechas de siembras durante las campañas 1995-96 y 1996-97 en Veguitas

Fecha	Adultos/plantas	Incidencia/virus(%)	Rendimientos(t/ha)
oct./ 1995 - ene./ 1996	0,55 ± 0,15 b	5,79 ± 1,20 b	16,6 ± 3,21 a
dic./ 1995 - mar./ 1996	1,27 ± 0,38 a	19,17 ± 5,28 a	13,9 ± 2,14 b
dic./ 1996 - mar./1997	0,99 ± 0,18 N.S.	16,51 ± 4,21 b	14,2 ± 2,17 a
ene./ 1997 - abr./ 1997	1,14 ± 0,23 N.S.	32,83 ± 6,51 a	12,1 ± 1,98 b

Letras iguales no difieren entre sí para $P \leq 0,05$.

En la campaña 1996-97 el tomate que se trasplantó en diciembre (Tabla 3) tuvo menor incidencia del vector y la enfermedad que el trasplantado en enero con diferencias significativas para ambos parámetros. En la

segunda fecha, donde los rendimientos fueron significativamente inferiores, la enfermedad se manifestó muy tempranamente en el cultivo, y alcanzó una infección intensa en el período crítico del mismo al geminivirus (Tabla 5).

Tabla 3. Comportamiento de *Bemisia* spp. y el virus en dos fechas de siembras durante las campañas 1995-96 y 1996-97 en Cautillo

Fecha	Adultos/plantas	Incidencia/virus (%)	Rendimientos(t/ha)
Nov./ 95 - feb./ 96	0,76 ± 0,16	17,43 ± 4,34 b	13,5 ± 2,10 a
Dic./ 95 - mar./ 96	0,93 ± 0,17	34,05 ± 6,75 a	11,7 ± 1,92 b
Dic./ 96 - mar./ 97	0,60 ± 0,15 b	14,55 ± 3,07 b	12,6 ± 2,08 a
Ene./ 96 - abr./ 97	1,15 ± 0,24 a	49,04 ± 6,20 a	10,2 ± 1,87 b

Letras iguales no difieren entre sí para $P \leq 0,05$.

En las dos zonas evaluadas la incidencia de *Bemisia* spp. y la enfermedad causadas por geminivirus se incrementó cuando el cultivo se sembró en la época tardía. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Fernández *et al.* (1995), quienes señalan que *Bemisia tabaci* incrementa progresivamente sus poblaciones en el cultivo de la papa en período no óptimo. Por su parte, Plana *et al.* (1995) observaron elevada incidencia de la mosca blanca en el cultivo del tomate en el período no óptimo, a pesar de que utilizaron el maíz como cobertor y barrera de protección.

El comportamiento de *Bemisia* spp. y el virus del encrepamiento amarillo de las hojas del tomate en Cauto Cristo (Tabla 4) fue alto en ambos períodos, aunque en el de nov./1996-feb./1997 fue ligeramente inferior. En ambas fechas la plaga se manifestó de forma muy temprana en el cultivo, y alcanzó valores altos de infección por el geminivirus, donde en el primer período el área se demolió por la intensa incidencia del geminivirus en los primeros cuarenta días después del trasplante, y la segunda los rendimientos alcanzados fueron discretos.

Tabla 4. Comportamiento de *Bemisia* spp. y el virus en dos fechas de siembras durante la campaña 1997-98 en Cauto Cristo

Fecha	Adultos/plantas	Incidencia/virus(%)	Rendimientos(t/ha)
Oct./ 96 - ene./ 97	1, 93 \pm 0, 52 a	78, 85 \pm 9, 28	0
Nov./ 96 - mar./ 97	1, 04 \pm 0, 19 b	70, 08 \pm 8, 34	9,5 \pm 1,82

Letras iguales no difieren entre sí para $P \leq 0, 05$.

Entre los aspectos que pudieron haber influido en la alta incidencia de *Bemisia* spp. y el geminivirus en ambos períodos en la zona de Cauto Cristo, están las siembras de otros cultivos hospedantes de la plaga (col, pimiento y berenjena) precedentes y colindantes al tomate, que tienen un gran peso dentro del plan de pro-

ducción de hortalizas del municipio, en el cual se desarrollaron plantas indeseables hospedantes del geminivirus, y de donde el vector puede adquirirlo y transmitirlo al cultivo del tomate, unido a las altas temperaturas y bajas precipitaciones que caracterizan esta zona (Tabla 1), lo cual favoreció el desarrollo de la plaga.

Tabla 5. Momento de la manifestación de la enfermedad y la infección alcanzada en el período crítico del cultivo por fechas de siembras en tres localidades

Lugar	Fecha de siembra	Momento del comienzo de los síntomas (días)	Máxima infección en el período crítico del cultivo (%)
Veguitas	Oct./ 95 - ene./ 96	42	2, 1
	Dic./ 95 - mar./ 96	21	13, 2
	Dic./ 96 - mar./ 97	28	12, 3
	Ene./ 97 - abr./ 97	14	37, 8
Cautillo	Nov./ 95 - feb./ 96	28	14, 6
	Dic./ 95 - mar./ 96	21	25, 7
	Dic./ 96 - mar./ 97	21	31, 8
	Ene./ 96 - abr./ 97	14	37, 6
Cauto Cristo	Oct./ 96 - ene./ 97	14	60,0
	Nov./ 96 - mar./ 97	21	46, 2

CONCLUSIONES

- Las menores afectaciones de la plaga y la enfermedad causada por geminivirus y los mayores rendimientos en Vegetitas tuvieron lugar en el período de temprano a óptimo, en Cautillo en el período óptimo y en Cauto Cristo fue alto en ambos períodos, y los rendimientos fueron bajos.
- Los primeros síntomas de la enfermedad se manifestaron a los 14 días después del trasplante.
- Cuando la enfermedad aparece en las dos primeras semanas después del trasplante, la infección es alta en el período crítico del cultivo al geminivirus.

REFERENCIAS

- Beltia, F. J.; J. Esteban; A. Jiménez; J. Cenis; A. Adán del Río: «Bases para el control integrado de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)», Resúmenes de los Informes Finales de los Proyectos de I + D, Ministerio de la Agricultura, la Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), t. I, España, 1999, pp. 77-81.
- Bellows, T. S.; T. M. Perring; R. J. Gil; D. H. Headrick: «Description of Species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae)», *Annals of the Entomological Society of America*, (USA) 87 (2): 195-206, 1994.
- Brown, J. K.: «Evaluación crítica sobre los biotipos de mosca blanca en América de 1989 a 1992», I Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas, Memorias, Turrialba (Costa Rica), 1992, pp. 1-9.
- Catie: *Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus*. Serie Materiales de Enseñanzas, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Unidad de Fitoprotección, Turrialba, Costa Rica, 1996.
- Fernández, M.; M. Ramos: «Incidencia de plagas y biorreguladores sobre variedades de papas adaptadas al calor», *Rev. Protección Veg.* 10 (2): 133-142, 1995.
- Hilje, L.; R. Lastra; T. Soebisch; G. Calvo; L. Segura; L. Barrante; D. Alpizar; R. Amador: *Las moscas blancas en Costa Rica. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y el Caribe*, CATIE. Serie Técnica, Informe Técnico (205): 58-63, 1993.
- Murguio, C.; Gloria González; I. Vázquez; Carmen Nieves: «Preguntas y respuestas sobre la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) transmisora del virus del encrespamiento amarillo de la hoja del tomate», (TYLCV), INISAV, MINAGRI, La Habana, 1996.
- Plana, L.; M. Suris; M. A. Pino; E. Quintana; Y. Fernández; M. A. Martínez: «Incidencia de *Bemisia tabaci* Genn. en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), asociado a maíz como cultivo protector, en época no óptima», *Rev. Protección Veg.* 10 (2): 129-132, 1995.
- Vázquez, L.; G. González; O. Gómez: «Taller Regional de Producción Intensiva de Hortalizas en los Trópicos Húmedos», 1995.