

Evaluación de la preferencia de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) en cinco cultivos agrícolas

Pedro Morales, Mario Cermeli

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Edif. 2 Departamento de Protección Vegetal. Area Universitaria. Apartado 4653. Av. El Limón, Maracay, Edo. Aragua, Venezuela.

Resumen

MORALES P, CERMELI M. 2001. Evaluación de la preferencia de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) en cinco cultivos agrícolas. Entomotropica 16(2):73-78.

La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), ha causado estragos en la producción de rubros agrícolas a nivel mundial. Debido a la gran cantidad de hospederos que presenta el insecto en Venezuela, se evaluó la preferencia para oviposición y desarrollo ninfal del insecto en los cultivos de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), pepino (*Cucumis pepo* L.), melón (*Cucumis melo* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), utilizando un diseño en bloques al azar, con cinco tratamientos (cultivos) y cuatro repeticiones, en umbráculo. Se evaluaron las densidades poblacionales de huevos, ninfas vivas y muertas por cm² en el envés de hasta 14 hojas por cada cultivo, por medio de troquel de 1,8 cm de diámetro, en cuatro muestreos. Los mayores promedios de huevos (h) y ninfas vivas (nv) los presentó el cultivo de tomate, con 12,967 y 6,125, respectivamente, diferenciándose estadísticamente de los cultivos de caraota (0,950 h/cm² y 0,869 nv/cm²) y pepino (4,339 h/cm² y 3,480 nv/cm²). El orden de preferencia en los cultivos evaluados fue tomate > melón = ajonjolí > pepino = caraota.

Palabras clave adicionales: ajonjolí, caraota, melón, pepino, preferencia de plantas hospederas, tomate.

Abstract

MORALES P, CERMELI M. 2001. Evaluation of the preference of the sweet potato whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) in five agricultural crops. Entomotropica 16(2):73-78.

The sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) has caused severe damage in many crops worldwide. Due to the large list of susceptible plants, it is important to evaluate its preference for oviposition and nymphal development in crop plants. In this study observations were performed in a greenhouse on sesame (*Sesamum indicum* L.), field beans (*Phaseolus vulgaris* L.), cucumber (*Cucumis pepo* L.), cantaloupe (*Cucumis melo* L.) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), in a randomized block design with five treatments (crop) and four repetitions. The numbers of eggs and live and death nymphs per cm² on the underside of the leaves in up to 14 leaves per plant, were counted four times. The highest number of eggs and live nymphs per cm² were observed in tomato with 12.967 and 6.125 respectively, being statistically different from field beans (0.950 egg/cm² and 0.869 nymphs/cm²) and cucumber (4.389 eggs/cm² and 3.480 nymphs/cm²). The order of preference for oviposition and nymphal development was tomato > melon = sesame > cucumber = beans.

Additional key words: bean, cucumber, host plant preference, melon, sesame, tomato.

Introducción

La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) tiene el cuerpo y alas cubiertas con un polvillo blanco. Los adultos son alados y los estadios inmaduros, después del primer instar, son sésiles, aplanados y parecidos a escamas. Los daños ocasionados por este insecto son: 1) succión de la savia de la planta, tanto por los adultos como por las ninfas, manifestándose un debilitamiento y marchitamiento del vegetal (Berlinger 1986). 2) excreción de sustancias azucaradas que propician el

crecimiento de un hongo saprófito conocido como fumagina, el cual tiene un efecto adverso en la fotosíntesis, al impedir la llegada de luz a la superficie foliar (CIAT 1986). Este hongo ensucia y torna pegajosas las hojas de la planta (hojas, flores, frutos, etc.) reduciendo la tasa fotosintética y el valor comercial de las partes vendibles (Berlinger 1986). 3) Maduración irregular de los frutos del tomate (Schuster et al. 1990) y 4) Transmisión de enfermedades virales (Muniyappa 1980).

La mosca blanca tiene una gran cantidad de plantas hospederas (Hilje et al. 1992) y se han observado diferencias en la preferencia para determinados hospederos según las épocas del año (Naresh y Nene 1990). En vista de ello, se plantea el estudio de la preferencia para oviposición y desarrollo ninfal en cinco cultivos de importancia agrícola en Venezuela: ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), pepino (*Cucumis pepo* L.), melón (*Cucumis melo* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el Invernadero del Instituto de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, entre agosto y octubre de 1995.

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: 1) Ajonjolí var. Aceitera (FONAIAP). 2) Caraota línea 140 (FONAIAP). 3) Pepino var. Poinsett-76 (Sunblest Seeds, C.A.). 4) Melón, híbrido Honey Moon (Asgrow). 5) Tomate, variedad Río Grande. Cada bloque consistió en materos de asbesto de 1,2 x 0,6 m, con una profundidad de 40 cm aproximadamente, las unidades experimentales consistieron en una hilera de cada cultivo.

La siembra se realizó el día 20 de agosto. Los cultivos de tomate y ajonjolí se sembraron a chorro corrido, el resto de los materiales se sembró en cuatro puntos de siembra, a tres semillas por punto y separados por una distancia entre puntos de 12-15 cm. La distancia entre hileras fue de 12-15 cm aproximadamente.

La evaluación de adultos, huevos, ninfas y cajas puparias se realizó a través de la infestación natural ocurrida dentro del umbráculo.

Toma de muestras foliares. Se realizaron cuatro muestreos, los días 9, 16 y 25 de septiembre y 5 de octubre, a los 20, 27, 36 y 51 días respectivamente, después de la siembra. Para la primera toma de muestras se seleccionaron 7 folíolos de tomate y caraota, 7 hojas de ajonjolí y secciones de hojas de los cultivos de melón y pepino, para tener 7 observaciones por cultivo. Para el segundo muestreo se tomaron 10 folíolos de tomate y caraota, 10 hojas de ajonjolí, así como secciones de hojas de los otros cultivos hasta completar 10 observaciones o marcajes con troquel en laboratorio. Para la tercera y cuarta toma de muestras se seleccionaron 14 folíolos de tomate y caraota, y secciones de hojas suficientes de los cultivos de melón y pepino para completar las 14

observaciones en laboratorio; para el caso del ajonjolí, el número de hojas fue variable debido al tamaño de las mismas, en algunas de las cuales permitía hasta dos o tres observaciones por hoja.

Metodología de laboratorio. Por medio de lupa estereoscópica se contaron las cantidades de huevos, ninfas vivas y muertas, así como cajas puparias normales y parasitadas presentes en el área interna de un círculo de 1,8 cm de diámetro (2,54 cm² de área) marcados con troquel, en el envés de las hojas y folíolos, como unidad de observación para tener un área fija de muestreo (por cm²) debido a las diferencias morfológicas y de tamaño observadas en los diferentes cultivos utilizados.

Para los cultivos de melón y pepino, se colocó el troquel en cada uno de los cuatro cuartos en que se divide la hoja de pepino y melón. Para el caso de la caraota, se realizó un marcaje con troquel en cada uno de los folíolos basales, y dos marcajes en el folíolo apical (con excepción del primer contaje, debido al poco desarrollo de las hojas); para el caso del ajonjolí, se marcó desde uno hasta un máximo de cuatro troqueles por hoja, dependiendo del tamaño de la misma.

Análisis estadísticos. Los datos correspondientes a las densidades de las diferentes fases de la mosca blanca fueron procesados en programa estadístico BMDP, por medio de Análisis no Paramétrico para bloques al azar de Friedman, y la prueba de medias de Mínima Diferencia Significativa (BMDP 1979).

Resultados y Discusión

1.- Oviposición

B. tabaci tuvo mayor preferencia para la oviposición en el cultivo de tomate durante el ensayo, diferenciándose estadísticamente de los cultivos de pepino y caraota (Cuadro 1). Los cultivos de melón y ajonjolí presentaron poblaciones intermedias. El cultivo de caraota no tuvo aceptación para la oviposición.

CUADRO 1. Número promedio de huevos de *B. tabaci* /cm² en las diferentes fechas de muestreo.

Fechas Muestreo	Tratamientos				
	Ajonjolí	Caraota	Pepino	Melón	Tomate
09-09	0,37 a	0,08 a	1,01 a	3,19 a	3,79 a
16-09	3,26 a	1,37 a	2,35 a	0,76 a	2,76 a
25-09	17,35 ab	0,52 b	8,85 ab	16,32 ab	32,06 a
05-10	20,24 a	1,81 a	5,15 a	3,23 a	13,26 a
Promedio	10,31 ab	0,95 b	4,34 b	5,88 ab	12,97 a

* Medias seguidas por la misma letra en la misma fila no difieren al 5 % de la Prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS).

A partir del tercer contaje las densidades de huevos/cm² sufren un incremento para descender en el cuarto contaje, con excepción del ajonjolí y la caraota. La mosca blanca tuvo una mayor tendencia para oviponer en los cultivos de tomate y ajonjolí, en comparación con el cultivo de caraota que presentó, con excepción del segundo contaje, los menores niveles para esta variable. Sólo se observaron diferencias estadísticas para el tercer contaje, entre el cultivo de tomate y la caraota.

Cohen (1990), utilizando para sus experimentos cámaras especiales de vuelo, señala que la mosca blanca prefiere el pepino que a la caraota, tomate y sandía, y entre berenjena y tomate, este último no fue preferido. Costa et al. (1991) señalan que las hembras colocaron menor número de huevos en plantas de melón que en tomate, lechuga, algodón y otros cultivos. Fishpool et al. (1995) indican que *B. tabaci* infesta plantas de yuca en Africa, mientras que esta planta no es atacada por el insecto en su lugar de origen (América del Sur). Zalom et al. (1995) citando a otros autores, indican que *B. tabaci* exhibe fuerte preferencia para *Cucurbita* spp y algodón sobre lechuga y zanahoria, así como preferencia en orden descendiente

para berenjena, papa, *Cucurbita* spp. auyama, tomate y *Vicia faba*. Al-Musa (1982) encontró que el pepino fue preferido a la berenjena y el maíz para oviponer. Hay que tomar en cuenta que Sykora Cregcenzi (1989) señalaba que en Venezuela el control del mosaico amarillo del tomate (MAT) era difícil, porque las moscas blancas utilizaban el cultivo solo para alimentación.

2. Ninfas vivas y muertas

El cultivo de tomate presentó el mayor promedio general de ninfas vivas por cm², diferente estadísticamente de la caraota y del pepino. El cultivo de caraota presentó los menores valores, con una tendencia similar a la de la variable huevos por cm² (Cuadro 2).

La variable ninfas vivas por cm² presentó un desarrollo similar al observado para huevos/cm², en donde se aprecia un menor desarrollo para los dos primeros contajes, y luego el incremento al final del ensayo. El cultivo de melón presentó disminución en sus promedios al final del ciclo, debido probablemente a su precocidad.

CUADRO 2. Número promedio de ninfas vivas de *B. tabaci*/cm² en las diferentes fechas de muestreo.

Fechas Muestreo	Tratamientos				
	Ajonjolí	Caraota	Pepino	Melón	Tomate
09-09	0,00 a	1,12 a	1,86 a	0,25 a	1,15 a
16-09	0,45 a	0,69 a	1,66 a	0,42 a	0,86 a
25-09	3,37 ab	0,11 ab	3,65 ab	11,28 a	10,53 a
05-10	10,97a	1,56 a	6,76 a	6,18 a	11,96 a
Promedio	3,69 ab	0,87 b	3,48 b	4,53 ab	6,13 a

* Medias seguidas por la misma letra en la misma fila no difieren al 5 % de la Prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS).

CUADRO 3. Número promedio de ninfas muertas de *B. tabaci* /cm² en las diferentes fechas de muestreo.

Fechas Muestreo	Tratamientos				
	Ajonjolí	Caraota	Pepino	Melón	Tomate
09-09	0,00 a	0,01 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
16-09	0,04 a	0,05 a	0,15 a	0,08 a	0,01 a
25-09	0,01 a	0,00 a	0,06 a	0,00 a	0,18 a
05-10	0,00 a	0,01 a	0,07 a	0,09 a	0,11 a
Promedio	0,01 a	0,02 a	0,07 a	0,04 a	0,07 a

*Medias seguidas por la misma letra en la misma fila no difieren al 5 % de la Prueba de Mínima Diferencia Significativa (MDS).

Asimismo, aunque no hubo diferencias significativas para los contajes 1, 2 y 4, el cultivo de tomate presentó altos niveles en general, y el cultivo de melón sólo lo supera para el tercer contaje.

Coudriet et al. (1985) indican que los mejores hospederos para los adultos lo son para la cría, en su caso el pepino fue el mejor para cría mientras que el tomate fue el peor. Eichelkraut y Cardona (1989) encontraron diferencias entre cultivos cuando se utilizaron como fuentes de cría en la duración de los estadios ninfales.

Las poblaciones de ninfas vivas observadas en los diferentes cultivos siguen el mismo orden que para la variable huevos en cuanto a las densidades observadas. Costa et al. (1991) señalan que el número de huevos colocados no es indicador de la tasa de sobrevivencia, ya que autores como Blua et al. (1994) señalan que la capacidad de *B. argentifolii* para ovipositar en hospederos deficientes cuando los mejores no están disponibles puede ayudar a expandir su rango de hospederos en áreas donde ésta es nuevamente introducida.

Los promedios obtenidos para la variable ninfas muertas fueron bastante bajos (Cuadro 3) y no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los cultivos.

Los resultados obtenidos por autores como Costa et al. (1991), Zalom et al. (1995) y Eichelkraut y Cardona (1989) en cuanto a las tasas de sobrevivencia y mortalidad de la mosca blanca pueden señalar la fuerte variabilidad y rangos de adaptación del insecto a diferentes hospederos. Costa et al. (1991) señalan que la polifagia de este insecto es una característica reciente y que la habilidad para asegurar la calidad del hospedero que garantice la sobrevivencia de la progenie no ha evolucionado o se ha perdido con la extensión a otros hospederos. Asimismo, estos autores sugieren que los niveles resultantes de mosca blanca van a depender de la presencia o ausencia de un particular repertorio de hospederos.

3. Ninfas parasitadas

No hubo diferencias estadísticas entre los promedios de ninfas parasitadas de mosca blanca por cm² de hoja (Cuadro 4). Hubo ausencia de parasitismo para el primer y tercer contaje (no se observaron ninfas parasitadas) mientras que para el final del ciclo hubo un incremento. Esto está relacionado con el desarrollo del parasitismo según la edad del cultivo y la presencia de ninfas de los últimos instares de la mosca blanca.

CUADRO 4. Número promedio de ninfas parasitadas de *B. tabaci*/cm² en en las diferentes fechas de muestreo.

Fechas Muestreo	Tratamientos				
	Ajonjolí	Caraota	Pepino	Melón	Tomate
09-09	0,00 a	0,01 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
16-09	0,01 a	0,03 a	0,06 a	0,04 a	0,00 a
25-09	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
05-10	0,00 a	0,01 a	0,06 a	0,08 a	0,03 a
Promedio	0,002 a	0,012 a	0,03 a	0,03 a	0,03 a

* Medias seguidas por la misma letra en la misma fila no difieren al 5 % de la Prueba de Mínima Diferencia Significativa (MDS).

En este ensayo de preferencia se observó el siguiente orden: tomate > melón > ajonjolí > pepino > caraota, prefiriendo la mosca blanca al cultivo del tomate para oviposición y desarrollo ninfal. El cultivo de tomate no era hospedero para desarrollo de ciclo de vida en 1988 y esta plaga afectaba al cultivo en la transmisión del Virus del Mosaico Amarillo a través de la alimentación de los adultos (Sykora Crescenzi 1989). Este cambio de estatus puede ser explicado según Gerling et al. (1986) quienes indican que la expansión de una plaga como *B. tabaci* puede desarrollar razas locales, debido en parte a las presiones de selección realizadas por el hombre más que por aislamiento geográfico. Otra explicación sugerida para esta adaptación es la presencia de dos razas o especies indistinguibles físicamente, la mosca blanca de la hoja plateada (silverleaf whitefly) *B. argentifolii* Bellows & Perring y *B. tabaci* (Gennadius), cuya identificación se encuentra bajo continuo debate (Traboulsi 1994), y hasta el presente sólo se señala para Venezuela la presencia de *B. tabaci* (Arnal et al. 1993)

Conclusión

La preferencia de la mosca blanca observada entre los cultivos utilizados siguió el siguiente orden: tomate > melón > ajonjolí = pepino > caraota. La edad o condición de los cultivos influyó en la abundancia de huevos y ninfas entre los cultivos utilizados a lo largo del ciclo del ensayo.

Referencias

- AL-MUSA A. 1982. Incidence, economic importance and control of tomato yellow leaf curl in Jordan. *Plant Disease* 66:561-563.
- ARNAL E, RUSSELL L, DEBROT E, RAMOS F, CERMELI M, MARCANO R, MONTAGNE A. 1993. Lista de moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) y sus plantas hospederas en Venezuela. *Fla Entomol* 76(2):365-381.
- BERLINGER MJ. 1986. Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. *Agric Ecosystems & Environ* 17:69-82.
- BLUA J, PERRING T, NUSSLY G, DUFFUS J, TOSCANO N. 1994. Seasonal cropping pattern effects on abundance of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and incidence of Lettuce Infectious Yellow Virus. *Environ Entomol* 23(6):1422-1427.
- [CIAT] CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1986. Mosca blanca en el cultivo de yuca: Biología y control. Guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Auditorial sobre el mismo tema. Contenido Científico: Anthony C. Bellotti; Octavio Vargas. Cali, Colombia. CIAT 36 p.
- COHEN S. 1990. Epidemiology of whitefly-transmitted viruses. pp 211-225. In: Gerling D, editor. *Whiteflies: their bionomics, pest status and management*. Intercept Ltd.
- COSTA H, BROWN J, BYRNE D. 1991. Life history traits of the whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on six virus-infected or healthy plant species. *Environ Entomol* 20(4):1102-1107.
- COUDRIET DL, PRABHAKER N, KISHABA AN, MEYERDICK DE. 1985. Variation in developmental rate on different host and overwintering of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ Entomol* 14:516-519.
- EICHELKRAUT K, CARDONA C. 1989. Biología, cría masal y aspectos ecológicos de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) como plaga del frijol común. *Turrialba* 39: 51-55.
- FISHPOOL LD, FAUQUET C, FARGETTE D, THOUVENEL JC, BURBAN C, COLVIN J. 1995. The phenology of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) populations on cassava in Southern Côte d'Ivoire. *Bull Entomol Res* 85:197-207.
- GERLING D, HOROWITZ AR, BAUMGAERTNER J. 1986. Autoecology of *Bemisia tabaci*. *Agric Ecosystems & Environ* 17:5-19.
- HILJE L, LASTRA R, ZOEBSCH T, CALVO G, SEGURA L, BARRANTES L, ALPIZAR D, AMADO R. 1992. Las moscas blancas en Costa Rica. Memoria del Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas. 3-5 de agosto de 1992. CATIE Turrialba, Costa Rica.
- MUNIYAPPA V. 1980. Whiteflies. In: KF Harris & K Maramorosh (eds.) *Vectors of plant pathogens*. Academic Press, New York. pp 39-85.
- NARESH JS, NENE YL. 1980. Host range, host preference for oviposition and development and the dispersal of *Bemisia tabaci* (Gennadius), a vector of several plant viruses. *Indian J Agric Sci* 50 (8):620-623.
- SCHUSTER DJ, MUELLER TF, KRING J, PRICE J. 1990. Relationship of the sweetpotato whitefly to a new tomato fruit disorder in Florida. *Hort Science* 25(12):1618-1620.
- SYKORA CRESCENZI A. 1989. Evaluación de algunos productos para el control del Mosaico Amarillo del Tomate en Tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). Trabajo de Grado. Facultad de Agronomía. Dept. Zoología Agrícola. Universidad Central de Venezuela. Maracay, 1989.
- TRABOULSI R. 1994. *Bemisia tabaci*: a report on its pest status with particular reference to the Near East. *FAO. Boletín Fitosanitario* 42(1-2):1994.

[BMDP]BIOMEDICAL COMPUTER PROGRAMS P SERIES 1979.
University of California Press, Los Angeles 880 p.

ZALOM F, CASTAÑE C, GABARRA R. 1995. Selection of some
winter-spring vegetable crop host by *Bemisia argentifolii*
(Homoptera: Aleyrodidae). J Econ Entomol
88(1):70-76.

Recibido: 24-i-2000

Aceptado: 23-xi-2000

Correcciones devueltas por el autor: 28-iii-2001