



INFESTACIÓN POR TRIPS DESDE MALEZAS EN ALMÁCIGO DE TOMATE

WEEDS AS AN INOCULUM SOURCE FOR THRIPS VECTORS IN TOMATO NURSERY

Paola I. Carrizo

Originales

Recepción: 26/07/2000

Aceptación: 22/09/2000

RESUMEN

Para evaluar la infestación por trips vectores desde las malezas como fuente de inóculo para el almácigo, se determinó la presencia de especies y su abundancia en estos dos ambientes en sucesivas siembras entre 1998/99 y 1999/00. En las malezas se efectuó el recuento de trips en las flores como medida de su abundancia. Ésta se incrementó a través de las fechas de siembra debido a la presencia de varias especies de *Frankliniella* y *Thrips tabaci*. *F. occidentalis* representó menos del 10 %. En el almácigo se llevó a cabo el recuento bisemanal de los trips presentes en: a) las plántulas, b) en trampas azules, y c) el daño directo (manchas plateadas). *T. tabaci*, la especie dominante en las trampas y plántulas, no produjo daño sino hasta la emergencia de la segunda hoja verdadera de la plántula de tomate. Se probaron pantallas de aluminio como repelentes en el almácigo. Los análisis de varianza resultaron no significativos en los trampeos y recuentos de daño en el almácigo. No pudo probarse que estas pantallas tuvieran un efecto repelente. Al finalizar cada fecha de siembra se realizaron pruebas de ELISA, ninguna con resultado positivo. El muestreo de daño directo fue mejor indicador de la presencia de trips que el trapeo. El porcentaje de bandejas dañadas fue un indicador más sensible que el porcentaje de plantas dañadas.

ABSTRACT

To quantify infection by thrips vectors from weeds as an inoculum source, infestation by thrips from weeds and in tomato nursery was measured along seeding dates in 1998/99 and 1999/00. Samples from flowers on weeds species were taken, in order to measure thrips abundance: it raised along the planting dates, because of several local *Frankliniella* species, and *Thrips tabaci*. *F. occidentalis* was detected in weeds, always less than 10 % of species. Visual inspection was made in every tomato plant in nursery, looking for thrips presence and damage on leaves (white spots), and they were placed blue sticky traps. All samples were collected twice weekly. *T. tabaci* was the major species present in traps and plants. Damage was not found on tomato leaves before second one emerged. A kind of aluminum screen was tested as repellent for thrips. They were performed variance analysis for treatment effects, for trap collections and leaf damage; they were not meaningful, then silver screen had no repellent effect. Ending all seedling dates, ELISA test was performed in plants: no one test was positive. Sampling for direct injury was better than sticky traps. Percentage of damaged trays instead of percentage of damaged plants was a faster and more accurate measure.

Palabras clave

trips • infestación • malezas • almácigo • tomate

Key words

thrips • infestation • weeds • nursery • tomato

INTRODUCCIÓN

Una probable fuente de inóculo para el desarrollo de una epidemia de peste negra en el cultivo es el manejo sanitario inadecuado de la etapa de almácigo. Además de tratarse del momento más crítico del desarrollo es también el período más sensible a la infestación por el virus de la peste negra (12, 26). Esto último se relaciona con los plantines infestados que son trasplantados al sitio definitivo en el invernadero (26). Tal infestación puede ser debida tanto a la presencia de trips vectores en las bandejas como a la contaminación de los plantines con el virus. La fuente primaria de infestación en almácigo o invernadero es consecuencia, a su vez, del nivel de infestación de vectores (3). Esto es, la presión de infestación expresada como la abundancia de vectores en un momento determinado. La utilización de medidas, como sistemas de repelencia mediante el mulch plateado, resultaría más efectiva durante las etapas tempranas de crecimiento que en su madurez, ya que actúa sobre la infestación primaria como ha sido demostrado en *T. tabaci* (15).

La fuente de infestación primaria por vectores es mixta. Está formada por los adultos que provienen de la vegetación espontánea que rodea al invernadero o de los invernaderos vecinos. Es de esperar que los adultos que vienen de los cultivos aumenten progresivamente su abundancia conforme avanza la temporada; en cuanto a los procedentes de las malezas son difíciles de cuantificar por no aislar las fuentes de inmigración. En el cinturón hortícola platense las malezas son un importante reservorio para los trips vectores, porque los adultos se refugian en ellas en gran cantidad (6) y son capaces de sobrevivir en sus flores durante el invierno (5). Sin embargo, no puede afirmarse que sean fuente primaria de infestación en un área densamente poblada de invernaderos. Aislar el origen de los adultos que ingresan al almácigo o invernadero es sumamente dificultoso en un área hortícola; dentro de ésta, los adultos hallados en las malezas no son necesariamente originados en ellas. Debido a que los trips vectores adultos deben adquirir el virus durante su desarrollo larval (12) únicamente los adultos originados en las malezas serán vectores potenciales. De este modo, si las medidas de control deben ser enfocadas hacia la fuente primaria de inóculo, su determinación precisa será muy importante para diseñar el sistema de medidas sanitarias.

Este trabajo reporta los resultados de un ensayo, cuyos objetivos fueron:

- a. cuantificar para un área aislada de la principal de cultivo y en diferentes épocas de siembra
 - a.1. el nivel de abundancia de trips vectores en malezas
 - a.2. la incidencia de los mismos en la infestación en almácigo de tomate
- b. evaluar la eficacia para la disminución del nivel de infestación de un sistema de pantallas repelentes para los vectores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos en almácigos se llevaron a cabo durante 1998/99 y 1999/2000, en un invernadero experimental de la FCAF (UNLa Plata) construido en vidrio y aluminio. En un sector de 5x4 m, aislado en uno de los extremos, se armaron dos mesadas con 3 tablonces de madera de 0,15x4 m. La especie bajo ensayo fue *Lycopersicon esculentum* L., a través de dos híbridos susceptibles a la peste negra: (TSWV) (Petoseed Co., 1er. año: Tomato 012, PSR - 355443 - LSL; 2do año: BESTOM TAKII). El tomate fue sembrado en tres y dos períodos tardíos sucesivos, para el primer y segundo año, respectivamente. Los plantines no recibieron tratamientos químicos insecticidas y se trataron hasta el desarrollo de la primera hoja con un fungicida para evitar problemas en los almácigos. Se utilizó un sustrato comercial: GROWMIX (Terrafértil) y las plántulas se fertilizaron semanalmente.

• **Evaluación de la presencia de trips en malezas**

Dos veces por semana se tomaron muestras de flores de malezas (primer año, n = 6; segundo año, n = 20), de las especies: *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Taraxacum officinale*, *Allium triquetum* y *Lotus corniculatus*, teniendo en cuenta relevamientos previos (5, 7). Para el segundo año se eliminaron las tres últimas especies, debido a que su contribución fue mínima en los resultados. Más del 95 % de los insectos se colectaron en los tréboles. Por disección de las flores se realizó el recuento y la determinación de trips presentes. La abundancia de trips se expresó como el promedio de adultos/flor.

• **Evaluación de la presencia de trips en tomate**

Se registraron los estados fenológicos del plantín de tomate (emergencia a 5 hojas). En relación a los trips en almácigo, dos veces por semana se examinaron todas las plantas colocadas en las bandejas, registrándose la presencia y/o daño de trips y recolectándolos con un aspirador manual. Para el segundo año, el relevamiento del daño en plantas fue realizado con mayor detalle, registrando la posición de la hoja de la plántula en la que se hallaban las manchas debidas al daño directo por alimentación. Mediante el empleo de trampas adhesivas de 100 cm², de color azul y fabricación comercial TRAPPIT® se efectuó el recuento indirecto de trips en el almácigo. Las trampas fueron renovadas 2 veces/semana en el primer año y 3 veces/semana, en el segundo. La infestación en el almácigo fue expresada a través del promedio de adultos/trampa y el promedio de plantas infestadas/bandeja. Se realizó un análisis de regresión -mediante un gráfico de dispersión- para el muestreo de daño expresado como infestación porcentual de plantas y bandejas (25). Para la determinación de las especies de trips -en trampas y plantas- se recurrió a diversas claves (10, 16, 18, 19).

• **Tratamiento de pantallas**

A través del invernadero, abarcando poco más del largo de las mesadas (5 m), se colocaron 4 alambres para sostener las pantallas 35x50 cm, fabricadas con mulch comercial plateado (tratamiento) o negro (testigo). Se las colgó del alambre detrás de cada réplica. Las diferencias debidas al tratamiento se evaluaron por fecha de muestreo para:

- a. recuentos en trampas (capturas acumuladas en el intervalo de muestreo)
- b. daño en planta (porcentaje de plantas dañadas).

Para el primer año: diseño en bloques al azar, donde bloques = laterales del invernadero, con 2 tratamientos y 5 réplicas. Cada réplica consistió en la mitad de una bandeja de 66 celdas. El efecto del tratamiento fue analizado mediante ANOVA y Tukey ($\alpha = 0,05$) (bloque y tratamiento). Los resultados fueron sometidos a la prueba de no-aditividad de Tukey y debieron ser transformados mediante \sqrt{x} ($\alpha = 0,05$) (21).

Para el segundo año: diseño totalmente al azar, con 2 tratamientos y 8 réplicas. Cada réplica consistió en la mitad de una bandeja de 72 celdas. El efecto de tratamiento fue analizado mediante la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis ($\alpha = 0,05$) (8).

- **Infestación por peste negra**

Al finalizar cada período de almácigo (total = 5 fechas), se realizaron las extracciones para la determinación de TSWV en planta mediante muestreo al azar (10 plantas enteras sin raíz) y posterior detección por inoculación mecánica y pruebas serológicas (prueba ELISA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

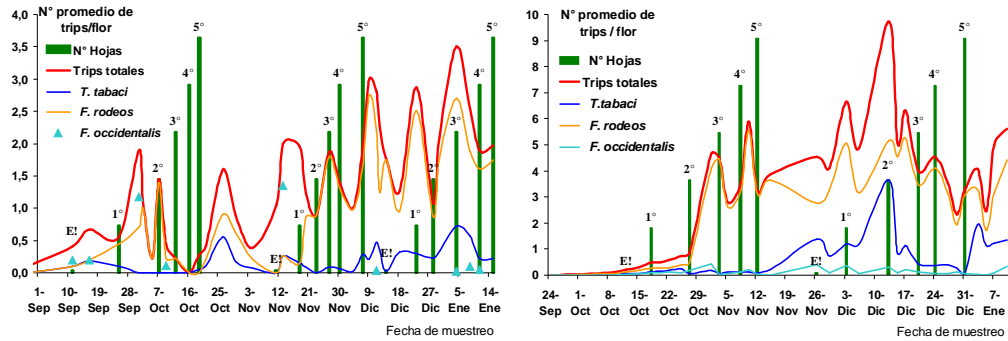
a. Infestación por trips en malezas

En las figuras 1a y b (pág. 31) se hallan los resultados correspondientes a la infestación por trips en malezas. Los adultos de trips detectados previamente a la emergencia de las plántulas de la primera siembra fueron muy escasos. *Frankliniella occidentalis* -detectada en 1994 en el área hortícola platense (9)- fue hallada sólo de modo esporádico durante los muestreos en el primer año. Durante el segundo año, fue más frecuente pero los niveles de abundancia fueron notablemente inferiores a los registrados en estudios realizados en el área de cultivo del cinturón hortícola platense durante la campaña 1994/95 para estas mismas malezas hospederas (7).

Las especies de trips halladas en las malezas fueron: *Frankliniella gemina*, *Frankliniella allochros*, *Frankliniella rodeos* (fauna endémica, sin relación con el TSWV), *Frankliniella occidentalis*, *Thrips australis* (del eucalipto) y *T. tabaci*. En las figuras se consideraron como especies individuales sólo *F. occidentalis*, *T. tabaci* -entre las relacionadas con la peste negra- y *F. rodeos*, que fue la dominante. Esta última especie fue, a su vez, la más importante dentro del grupo formado por ella misma, *F. gemina* y *F. allochroos*. Estas tres especies son de difícil diferenciación y, a los fines de este trabajo, su peso relativo no era relevante.

Las primeras larvas fueron halladas en las malezas en forma esporádica a partir del 2/10 para el primer año y a partir del 1/11, para el segundo año. La abundancia fue siempre muy inferior a 1/flor por lo cual no fue detallada en el gráfico. La temperatura base para el desarrollo de *F. occidentalis* y *T. tabaci* fue aprox. 10 °C (20), lo que podría explicar el aparente retraso producido en los primeros registros de adultos para el segundo año durante el cual, las temperaturas fueron inferiores tanto a mediados del invierno como a principios de la primavera (figura 2, pág. 31).

Trips en tomate



Infestación por especies de trips desde malezas a través de las fechas de siembra
Figura 1a. Primer año **Figura 1b.** Segundo año

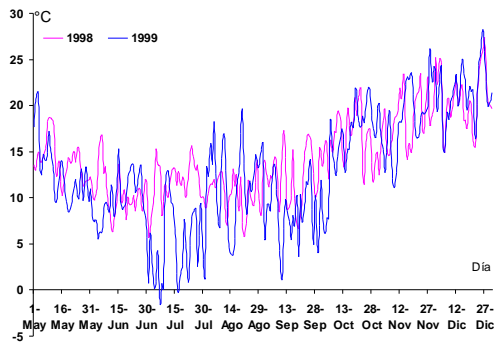
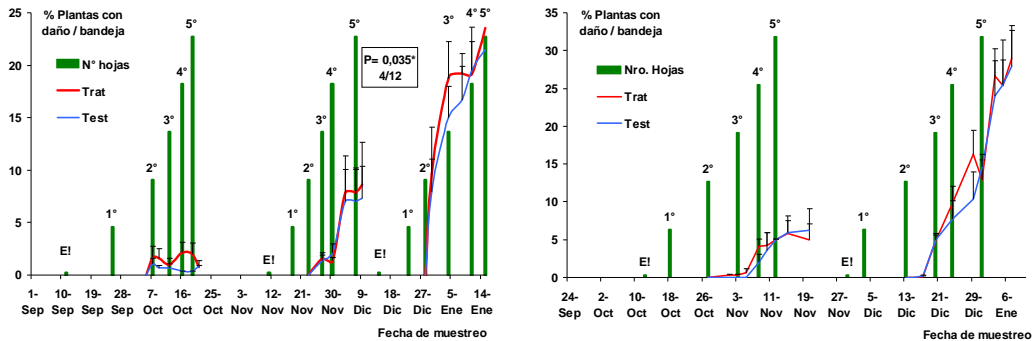


Figura 2. Temperatura media diaria 1998/99

Una vez que la temperatura ambiental fue suficientemente alta para que fuera posible una mayor abundancia de trips, la especie dominante fue *F. rodeos*, si bien fue detectada *F. occidentalis*. De este modo, surge de las figuras que las especies endémicas fueron la de mayor importancia relativa. La menor abundancia de los artrópodos en el campo modifica su distribución y puede conducir a inferencias erróneas para un pequeño tamaño de muestra (22).

La ausencia de esta especie durante el primer año de ensayos pudo deberse a esto. Los ensayos se llevaron a cabo en un área relativamente aislada de la central de cultivo. En consecuencia, el tamaño de muestra se incrementó para el segundo año (de $n = 6$ u/hosp a $n = 20$ u/hosp) aunque había resultado suficiente para detectar la presencia de *F. occidentalis* en estudios previos (5, 7).

Se ha mencionado que dentro de un gran área de cultivo pueden hallarse variaciones en la proporción de especies de trips entre cultivos, entre regiones menores de muestreo y aun entre granjas (11). En un área relativamente aislada de la principal de cultivo de invernadero, este trips podría no tener la capacidad de sobrevivir exclusivamente en las malezas, incluso cuando sus flores sean capaces de albergar a sus adultos en altos números, en esta misma zona (7). En consecuencia, la importancia atribuida a las malezas como riesgo o fuente de inóculo primario para la infestación por vectores de peste negra -por sí misma, sin la generación de insectos desde los invernaderos- debería ser revisada.



Daño en almácigo de tomate por fecha de siembra.

Figura 3a. Durante el 1^{er} año

Figura 3b. Durante el 2^{do} año

b. Infestación de trips en almácigo de tomate

b.1. En las figuras precedentes se muestran los resultados de infestación por trips en la planta de tomate, medida como daño directo, para cada tratamiento (pantalla plateada y negra). La primera observación acerca del avance de la infestación se manifiesta en la pendiente, que aumenta conforme las siembras avanzan. En los muestreos de trips en las plantas, para el primer año fueron hallados adultos el 4/12 para la segunda siembra y el 30/12, 4/1, 8/1 y 12/1, para la tercera siembra (figura 1a, pág. 31). El porcentaje de plántulas con trips en todos los casos fue inferior al 2,5 % de las plantas (total: 660 plantas por fecha de siembra).

Durante el segundo año, el primer registro fue el 8/11 y se hallaron adultos también en las fechas posteriores en la primera siembra (figura 1b, pág. 31). Para la tercera siembra, el primer registro fue el 21/11 y a partir de esa fecha se hallaron adultos en todos los muestreos. Su presencia fue siempre inferior al 5 % (total: 576 plantas por fecha de siembra). En todos los recuentos los individuos se hallaron solitarios, excepcionalmente en parejas (una fecha el primer año, y dos en el segundo), por lo cual no fue posible realizar pruebas estadísticas. Los adultos correspondieron a *T. tabaci*, con individuos aislados de *Heliothrips haemorrhoidalis* (el trips de los invernáculos). Esta última especie es polífaga. Se menciona su presencia en nuestro país, en numerosas ornamentales cultivadas (10).

b.2. Como ya fuera señalado, para los ensayos correspondientes al segundo año el muestreo fue modificado elevando el nivel de detalle y realizando un seguimiento planta por planta. Los resultados de este seguimiento sobre la infestación vertical fueron utilizados para la elaboración de las figuras 4a y b (pág. 33). En las mismas puede apreciarse que, si bien todas las hojas fueron atacadas -incluso los cotiledones- el daño no se detectó sino a partir de la aparición de la segunda hoja del mismo modo que durante el primer año de ensayo (figuras 3a y b). Para la primera siembra, esto podría ser consecuencia de las bajas temperaturas, pero dicho comportamiento se repite para la segunda y tercera siembra, y para los dos años.

Posición de la hoja dañada en la plántula de tomate.

Figura 4a. Primera fecha de siembra. Segundo año

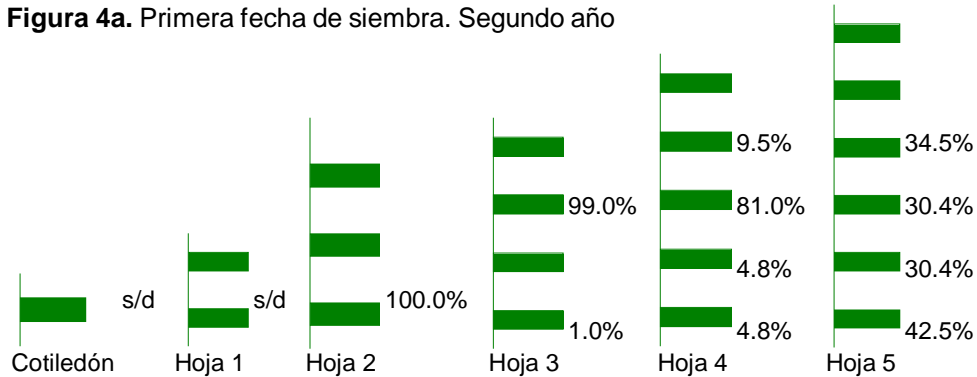
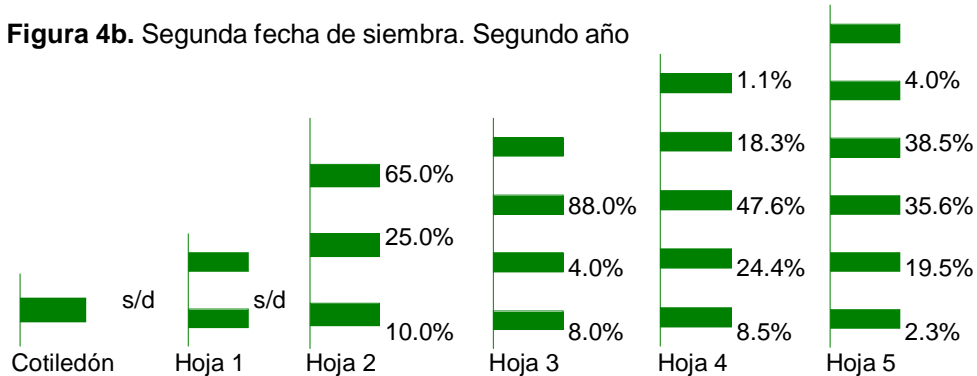
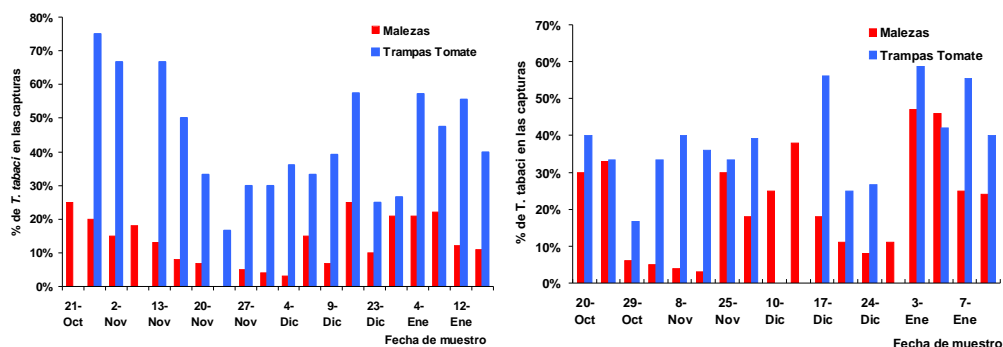


Figura 4b. Segunda fecha de siembra. Segundo año



A través de las etapas de crecimiento de la plántula (figuras 4a y b) se aprecia que la hoja consistentemente más atacada está fuera de la vista del observador ya que el mayor porcentaje de ataque se da en las hojas del tercio medio. A partir del desarrollo de la tercera hoja, las plántulas superponen sus hojas con sus vecinas dentro de la bandeja. Esto explicaría que el ataque no sea detectado sino a partir del trasplante en el invernadero porque durante el almácigo el seguimiento del desarrollo de las plántulas no es individual.

Estas observaciones sugieren nuevos caminos en la búsqueda de variedades menos atractivas para los vectores. Ciertos componentes químicos en crisantemo lo hacen más o menos resistente al ataque de *F. occidentalis* (14). Varias de estas sustancias no se relacionan con la flor; son componentes de las partes vegetativas de la planta. En tomate, lechuga, pimiento y pepino, se determinó que las variedades resistentes presentan menor cantidad de aminoácidos aromáticos en sus hojas (17). Ambos casos podrían relacionarse con la menor viabilidad de las formas larvales, criadas sobre estas variedades resistentes, ya que estos compuestos son importantes componentes de la cutícula en insectos (1).



Porcentaje de captura para *T. tabaci* en las malezas y trampas en almácigo de tomate.
Figura 5a. Primer año **Figura 5b.** Segundo año

b.3. Los trampeos, para el primer año, no registraron capturas sino hasta la aparición de la quinta hoja de la plántula de tomate. En las segunda y tercer siembras, el primer registro positivo fue en emergencia. Para el segundo año, el primer registro en trampas se obtuvo el 18/10 (quinta hoja), y para la última siembra, en emergencia. Dado que las capturas en las trampas son consecuencia de la actividad de vuelo -dependiente de la temperatura- los primeros registros fueron tardíos para los dos años de ensayo. La falla en la detección por las trampas adhesivas pudo estar relacionada también con la menor preferencia de *T. tabaci* para el azul, frente a otros colores (6). En las trampas, las especies halladas fueron: *T. australis* (el trips del eucalipto), individuos aislados del Suborden Tubulífera (no determinados), *F. rodeos* y *T. tabaci*. En las figuras 5a y b se muestra su presencia relativa en las trampas; el porcentaje de captura en las malezas se agregó para facilitar la comparación. En las malezas fue una especie más (figuras 1a y b, pág. 31); en cambio, fue la más importante en la planta de tomate y las trampas adyacentes, de modo similar a lo observado para la captura de especies de trips en pimiento y malezas (7).

c. Efecto del tratamiento de pantallas (resultado de pruebas estadísticas)

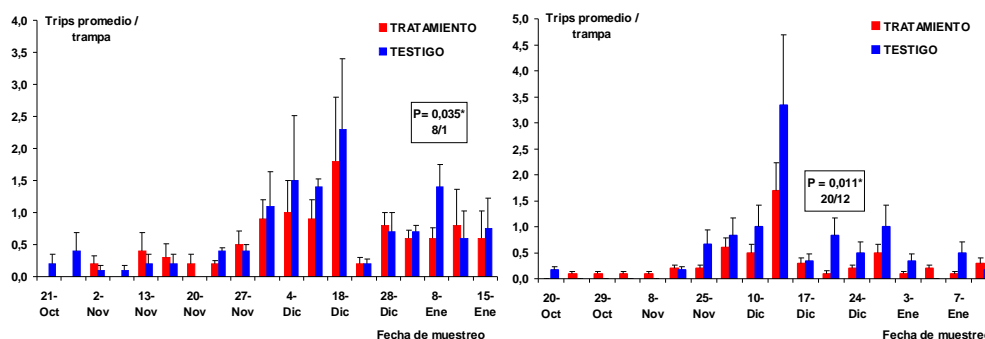
En la primera siembra -ambos años de ensayo- el nivel de infestación por trips resultó tan bajo que no fue posible realizar pruebas estadísticas. Para el resto de las siembras, el análisis de ANOVA arrojó un resultado significativo en cuanto al efecto de bloque únicamente para una fecha (figura 3a recuadro, pág. 32). Este diseño fue efectuado totalmente al azar para el segundo. Para los dos años, las pruebas de ANOVA y Kruskal Wallis para daño no arrojaron resultados significativos (figuras 3a y b, pág. 32). Durante la primera siembra -en el primer año- hubo una aparente disminución en el nivel de infestación por trips en las bandejas (figura 3a, registros entre 7/10 y 20/10, pág. 32). Esto se debió a que cuando las lesiones eran muy pequeñas la hoja se recuperaba rápidamente y, en el siguiente muestreo, la planta era registrada como sana. Los resultados de las pruebas estadísticas sobre los recuentos en las trampas fueron graficados. Las pruebas resultaron significativas en una sola fecha de muestreo, en cada uno de los años (figuras 6a y b, recuadro).

Trips en tomate

Resultados de las pruebas de análisis de varianza. El recuadro indica la única fecha con resultado significativo (efecto del tratamiento). Las barras indican el desvío estándar de la media.

Figura 6a. Primer año

Figura 6b. Segundo año



Se hallaron diferencias para las capturas en cultivo de tomate con mulch plateado donde la especie dominante fue *T. tabaci* (13). Resultados similares se obtuvieron con *F. occidentalis* como la especie dominante (4). También hubo diferencia significativa debida al mulch plateado en pimiento, tanto en el nivel de infestación por trips como por el virus, aunque la incidencia de la enfermedad no siempre resultó inferior (24).

d. Infestación por peste negra al finalizar el período de almácigo.

Las plántulas no presentaron síntomas aparentes por TSWV y las pruebas serológicas realizadas resultaron negativas para las cinco siembras de los dos años. Si bien *F. occidentalis* fue hallada durante los relevamientos presentados, sólo pudo verificarse su presencia en las malezas pero no en las plantas de tomate. *T. tabaci* ha sido considerado por más de treinta años como el vector primario de la enfermedad; sin embargo, en las pruebas de transmisión realizadas en Argentina, los patólogos lo han calificado como no vector (2). Otros autores han propuesto igualmente la revisión del status de esta especie, considerándola no vector (23).

e. Análisis global de los resultados

A fin de comparar globalmente los sistemas utilizados para detectar la presencia de trips en el almácigo, se elaboró un cuadro resumen para los resultados del primer año (figura 7, pág. 36). En el mismo, los registros obtenidos del almácigo fueron expresados también como porcentaje de infestación por bandeja además de hacerlo como porcentaje de infestación por planta. Para la última siembra, cualquier bandeja habría llevado al menos una planta dañada al invernadero, como se aprecia más claramente en las figuras 8a y b (pág. 37), que son una modificación de la curva de Wilson (25). En las mismas se expresaron los resultados de daño en las plantas, como porcentaje de bandejas con respecto a porcentaje de plantas infestadas; el avance de la infestación fue muy similar para los dos años (fig. 8a, pág 37), por lo que pudo obtenerse un ajuste adecuado para los registros considerados de forma conjunta

PRIMERA SIEMBRA

Siembra	Emergencia	1° hoja	2° hoja	3° hoja	4° hoja	5° hoja
Detección de trips en malezas: < 0,5 trips / u. de m.						
				Detección de daño directo de trips en tomate: 20% - 20% de bandejas positivo		
			Detección de trips en planta de tomate: 5% - 5% de bandejas positivo			
					Detección de trips en trapeo: 10% - 20% de las bandejas positivo	

SEGUNDA SIEMBRA

Siembra	Emergencia	1° hoja	2° hoja	3° hoja	4° hoja	5° hoja
Detección de trips en malezas: ≈ 1,0 trips / u. de m.						
			Detección de trips en trapeo: 15% - 55% de bandejas positivo			
				Detección de daño directo de trips en tomate: 35% - 80% de las bandejas positivo		
					Detección de trips en planta de tomate: 5% - 40% de las bandejas positivo	

TERCERA SIEMBRA

Siembra	Emergencia	1° hoja	2° hoja	3° hoja	4° hoja	5° hoja
Detección de trips en malezas: ≈ 3,0 trips / u. de m.						
			Detección de trips en trapeo: 70% - 70% de las bandejas positivo			
				Detección de daño directo de trips en tomate: 80% - 100% de las bandejas positivo y detección de trips en planta de tomate: 15% - 50% de las bandejas positivo		

Figura 7. Esquema comparativo entre siembras: momento de primer registro positivo e incidencias inicial y final.

Cuando el registro de infestación fue considerado por bandeja, el muestreo resultó más sensible. El trapeo resultó ineficaz en fechas tempranas -debido a la baja temperatura, como ya fuera mencionado- y el muestreo o registro como presencia de adultos fue totalmente inadecuado para los almácigos. En cuanto a la detección de trips en malezas resultaría útil solamente cuando fuera posible determinar las especies presentes.

CONCLUSIONES

- A pesar de que la especie estudiada de trips es el principal vector del área hortícola platense hallada en las malezas, no representó peligro para la infestación por el virus en el almácigo. Por ello, estos ensayos arrojan una nueva luz acerca del verdadero papel que las malezas juegan en la dinámica de la enfermedad en cuanto a su importancia como fuente de inóculo primario.

Ajuste de la curva de infestación por plantas versus infestación por bandejas.

Figura 8a. 1^{er} y 2^{do} año en forma individual.

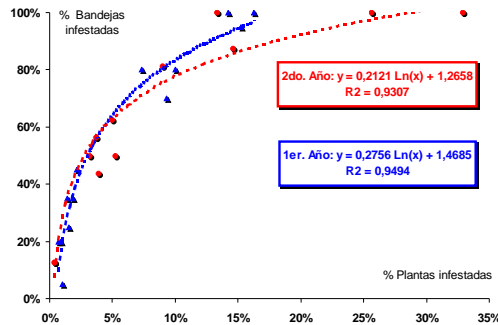
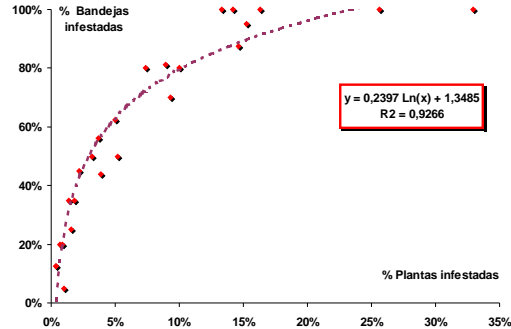


Figura 8b. Los dos años en forma conjunta.



- En cuanto a los métodos para la detección y seguimiento de la infestación en la plántula de tomate: el registro directo de la presencia de adultos y/o mediante trampas adhesivas resultaron ineficaces. El mejor sistema fue el registro del daño directo, considerado como la proporción de bandejas infestadas.
- No hubo daño por trips en la plántula de tomate sino hasta la aparición de la segunda hoja. Esto genera interrogantes acerca de los factores químicos específicos responsables de la atracción de la plántula de tomate para los trips.
- El sistema de pantallas plateadas no resultó efectivo como repelente de trips, al menos para el almácigo de tomate ni para el *T. tabaci*, que fue la especie presente.
- Se confirman observaciones previas acerca de que *T. tabaci* no tiene influencia como vector de la enfermedad, porque, a pesar de verificarse su presencia no hubo síntomas ni virus en ninguna de las fechas de siembra.

Agradecimientos

A los Ings. Arturi, Elena Dal Bó, Juan Manuel Rey, Ricardo Pochettino, M. J. Darget y M. Zuccaro, por la valiosa colaboración prestada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson, S. O. 1985. Sclerotization and tanning of the cuticle. In: G:A. Kerkut & L.I. Gilbert. Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology. Vol. 3. Pergamon Press. Oxford. pp. 59-74.
2. Borbón, C. M. et al. 1995. Estudio de los vectores del virus de la peste negra del tomate (TSWV) en Argentina. II Congreso de Entomología. Mendoza. p. 110.
3. Broadbent, A. B. y Allen, W. R. 1995. Interactions between the WFT/TSWV/host plant complex on virus epidemiology. Proceed. 1993 Int. Confer. on Thysanoptera. 185-196.

4. Brown, S. L. y Brown, J. E. 1992. Effect of plastic mulch color and insecticides on thrips populations and damage to tomato. Hort Tech. 2 (2): 208-210.
5. Carrizo, P. I. 1996. Especies de trips (Insecta: Thysanoptera) presentes en flores de malezas en el área hortícola de La Plata. Bs. As. Argentina. Rev. Chil. Ent., 23: 89-95.
6. _____. 1998a. Eficiencia de capturas con trampas de *F. occidentalis* en el cultivo de pimiento en invernáculo y en malezas en el Gran La Plata. Rev. Fac. Agron. La Plata. 103 (1): 1-10.
7. _____. 1998b. Hospederas naturales para trips vectores de peste negra: propuesta de calificación de riesgo. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas. España. 24 (1): 155-166.
8. Daniel, W. W. 1978. Applied nonparametric statistics. Houghton Mifflin. Dallas, U.S.A. 512 p.
9. De Santis, L. 1995. La presencia en la República Argentina del trips californiano de las flores. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria 49 (14): 3-18.
10. De Santis, L. et al. 1987. Estudio sinóptico de los tisanópteros argentinos (Insecta). Obra del Centenario del Museo de La Plata, tomo VI: 91-166.
11. Eckel, C. S. et al. 1996. Variation in thrips species composition in field crops and implications for tomato spotted wilt epidemiology in North Carolina. Ent. Exper. et Appl. 78: 19-29.
12. German, T. L. et al. 1992. Tospoviruses: diagnosis, molecular biology, phylogeny and vector relationships. Ann. Rev. Phytopatol. 30: 315-348.
13. Greenough, D. R.; Black, L. L. y Bord, W. P. 1990. Aluminum surfaced mulch: an approach to the control of TSWV in solanaceous crops. Plant Dis. 74 (19): 805-88.
14. Jager, C. M. et al. 1995. Chemical characteristics of *Chrysanthemum* cause resistance to *F. occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 88 (6): 1746-1753.
15. Lu, F. M. 1990. Color preference and using silver mulches to control the onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman. Chin. J. Entomol. 10 (3): 337-342.
16. Mound, L. y Marullo, R. 1996. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). Memoirs on entomology. Assoc. Pub. Fla. USA. vol 6. 487 pp.
17. Mollema, C. y Cole, R. A. 1996. Low aromatic amino acid concentrations in leaf proteins determine resistance to *F. occidentalis* in four vegetable crops. Entomol. Exper. Appl. 78: 325-333.
18. Nakahara, S. 1994. The genus *Thrips* Linnaeus (Thysanoptera: Thripidae) of the New World. Bull. Tech. USDA nro. 1822. 183 p.
19. Palmer, J. M. et al. 1992. The guides to insects of importance to man. 2. Thysanoptera. Ed. C.R. Bettsl. CAB Int. 73 p.
20. Rijn, van et al. 1995. Comparative life history studies of *F. occidentalis* and *T. tabaci* on cucumber. Bull. Entomol. Res. 85: 285-297.
21. Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1969. Biometry. W. H. Freeman & Co., San Francisco. 776 pp.
22. Taylor, R. A. J. 1987. In the accuracy of insecticide efficacy reports. Environ. Entomol. 16: 1-8.
23. Ullman, D. E. 1996. Thrips and tospoviruses: advances and future directions. Acta Horticulturae 431: 310-324.
24. Vos, J. G. M. et al. 1995. Integrated crop management of hot pepper (*Capsicum* sp.) under tropical lowland conditions: effects of rice straw and plastic mulches on crop health. Crop Prot. 14 (6): 442-452.
25. Wilson, L. T. 1985. Estimating the abundance and impact of arthropod natural enemies in IPM systems. In: Biological control in agricultural IPM systems. Academic Press, N.Y.: 303-322 .
26. Yudin, L. S. et al. 1990. Disease prediction and economic models for managing tomato spotted wilt virus diseases in lettuce. Plant Dis. 74: 211-216