

Hospedaderas naturales para trips vectores de peste negra: propuesta de calificación de riesgo

PAOLA I. CARRIZO

Se llevaron a cabo estudios sobre *Frankliniella occidentalis* (Pergande), el trips californiano de las flores, *Thrips tabaci* Lindemann y *Frankliniella schultzei* (Trybom) en hospedaderas espontáneas. Se estudió la abundancia estacional de los trips mediante el recuento en flores. Si bien las otras especies de trips fueron también capturadas, su abundancia relativa fue baja respecto de *F. occidentalis*. El muestreo de malas hierbas que se realizó en el área de La Plata (provincia de Buenos Aires) demostró que *F. occidentalis* fue la única especie de trips que permaneció activa durante el invierno, y que posee el número mayor de hospedaderas, seguido de *T. tabaci* y *F. schultzei*.

Se realizó un estudio comparativo de la calidad de las especies de malezas como hospedaderas alternativas. Para ello se consideraron los siguientes aspectos: presencia de los trips vectores, abundancia de los mismos, presencia de juveniles, duración del período de floración. También si las especies hospedaderas sirvieron como fuente de inóculo primaveral, y/o refugio otoñal para los adultos. Las hospedaderas fueron calificadas «sustanciales o de cría» e «incidentales», con una categoría intermedia. A partir de la sumatoria de las características detalladas más arriba, se jerarquizó a las hospedaderas en base a 3 categorías: MR (máximo riesgo), mR (mediano riesgo) y BR (bajo riesgo) como fuente de inóculo para los trips vectores.

PAOLA I. CARRIZO: Cátedra de Zoología Agrícola, Fac. Cs. Agr. y Flates, Univ. Nac. de La Plata. Calle 60 y 119 (1900) La Plata. Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Palabras clave: *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *Frankliniella schultzei*, malezas hospedaderas, niveles de riesgo.

INTRODUCCIÓN

Entre las especies de trips reconocidas como vectores potenciales del Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV; peste negra del tomate) (ALLEN & MATTEONI, 1988; STOBBS *et al.*, 1992), *Frankliniella occidentalis* (Pergande) es quien presenta el mayor número de plantas hospedaderas; trescientas especies, pertenecientes a más de treinta y cinco familias botánicas (BITTERLICH & McDONALD, 1993; BRYAN & SMITH, 1956; CHO *et al.*, 1989 y 1995; PALACIOS JARAMILLO *et al.*, 1994; STOBBS *et al.*, 1992; YUDIN *et al.*, 1986). Antes del ingreso de este trips al país, (DE SANTIS,

1995); podían actuar como vectores del TSWV sólo dos especies: *Frankliniella schultzei* Trybom. y *Thrips tabaci* Lindemann. Desde el punto de vista del manejo de la enfermedad, las hospedaderas naturales (malezas) actúan como reservorio, ya que los adultos virulíferos (infectados o portadores del virus) se mueven entre las malezas fuera del invernáculo y las plantas cultivadas dentro del mismo (BROADBENT & ALLEN, 1992; CHAMBERLIN *et al.*, 1992; NORTH & SHELTON, 1986). Asimismo, los trips tienen la capacidad de alimentarse y reproducirse sobre la vegetación espontánea; *F. occidentalis* puede hacerlo aun con bajas temperaturas (CHAMBERLIN *et al.*,

1993; CHAMBERS & SITES, 1989; FELLAND *et al.*, 1993; GAUM *et al.*, 1994). Sin embargo, es conveniente que las malezas que actúan como reservorio del trips no lleguen a floración, ya que si se espera hasta este momento para su eliminación, se estimula el movimiento de los adultos desde las malezas hacia el cultivo (NORTH & SHELTON, 1986; CHO *et al.*, 1989).

Dado que no es conveniente ni práctico eliminar completamente la cobertura del suelo, se puede establecer el control de las malezas a partir de la identificación de las hospederas más favorables, por medio de la cuantificación del grado de preferencia de estos insectos por sus hospederas (STONER & SHELTON, 1988). Esto en general no ha sido examinado, excepto por YUDIN *et al.* (1986) para *F. occidentalis*, a pesar de ser importante para lograr avances en el manejo del problema (BRODSGAARD, 1989; STOBBS *et al.*, 1992). Sin embargo, se considera que para el caso particular de *F. occidentalis* —una plaga clave de invernadero de difícil control— las medidas de manejo de cultivo y otras que no involucren la utilización de tóxicos resultan más efectivas que las de control químico utilizadas hasta el presente (JACOBSON, 1993).

En este trabajo se consideró la obtención de la información básica necesaria sobre la preferencia de los trips por las plantas que actúan como hospederas, a partir del supuesto que tales diferencias existen, y pueden ser cuantificadas a través de la abundancia de los insectos presentes en las mismas. También se consideraron otras características de las hospederas, tales como época y duración de su período de floración, dado que las malezas pueden actuar como fuente de inóculo y como reservorio y/o refugio de los vectores.

El objetivo de este trabajo fue realizar un inventario —jerarquizado por niveles de riesgo— de aquellas malezas que actúan como hospederas de los trips vectores del TSWV, a fin de establecer su grado de peligrosidad para los cultivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo en una huerta comercial, situada en Olmos, Partido de La Plata (35° LS), Provincia de Buenos Aires, que produce hortalizas en invernadero. Se efectuó el muestreo de hospederas naturales o espontáneas comparativamente más abundantes en la zona, cuando ellas se encontraban en floración. Se realizó éste muestreo semanalmente, entre el 1 de agosto de 1994 y el 29 de septiembre de 1995. Se tomó, en todos los casos, un total de seis unidades florales (UF) por especie, de 2 plantas (CHELLEMI *et al.*, 1994). La UF varía con la especie hospedera considerada, de acuerdo con el tipo de flor o inflorescencia que presenta y según la Familia o Tribu a la que pertenece (cuadro 1).

De acuerdo con STONER & SHELTON, (1988), se tomó el estado de dispersión de los insectos (adulto); la etapa fenológica más atractiva de una planta para los mismos (floración), y el órgano adecuado (tanto juveniles como adultos se hallan en mayor proporción en las flores) (BRYAN & SMITH, 1956; CHO *et al.*, 1989; STOBBS *et al.*, 1992; YUDIN *et al.*, 1986).

Para los niveles de abundancia de insectos en flores, se siguió la escala propuesta por Yudin *et al.* (1986), tomándose el número máximo de abundancia promedio de individuos en cada hospedera.

Bajo: 0 - 10 insectos/UF (B)
 Medio: 11 - 25 insectos/UF (M)
 Alto: >25 insectos/UF (A)

Dado que en los relevamientos las tres especies de trips (*F. occidentalis*, *F. schultzei* y *T. tabaci*) fueron halladas cohabitando en las flores de malezas, se consideraron en forma global para esta categorización, si bien YUDIN *et al.* habían considerado para establecer su escala solamente a *F. occidentalis*. Esto es porque, si bien para el país aún no ha sido probada la transmisión del virus por las tres espe-

Cuadro 1.—**Unidad Floral (UF) por familia botánica utilizada para muestreo y categorización de especies de malezas que actúan como hospedaderas de trips La Plata, 1994, 1995**

Familia	Tipo de inflorescencia	UF
Alismataceae	flor solitaria	1 flor
Amarantaceae	en cabezuela o espiga	1 inflorescencia
Amarillydaceae	flor solitaria	1 flor
Boraginaceae	en cima	1 inflorescencia
Chenopodiaceae	en glómérulo	1 inflorescencia
Comelinaceae	flor solitaria	1 flor
Compositae	en cappitulo solitario	1 inflorescencia
Compositae	en capítulo compuesto	1 grupo
Convolvulaceae	flor solitaria	1 flor
Cruciferae	en racimos	1 inflorescencia
Dipsacaceae	en capítulo	1 inflorescencia
Gramineae	en espiga	1 inflorescencia
Leguminosae	en cabezuela, racimo o umbela	1 inflorescencia
Liliaceae	en umbela	1 inflorescencia
Portulacaceae	flor solitaria	1 flor
Solanaceae	flor solitaria	1 flor
Scrofulariaceae	flor solitaria	1 flor
Umbeliferae	umbela compuesta	1 grupo

cies de trips, todas podrían potencialmente actuar como vectores (ALLEN & MATTEONI, 1988; STOBBS *et al.*, 1992).

Las flores fueron cortadas y envasadas en forma individual, en frascos de plástico para el posterior recuento e identificación de los insectos, que se realizó mediante claves (DE SANTIS *et al.*, 1987; MOULTON 1948; SAKIMURA y O'NEIL 1979). Se consideró a los juveniles de Thripidae globalmente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 2, se ha ubicado sistemáticamente a las especies de hospederas; varias de estas especies, u otras muy relacionadas, ya han sido mencionadas como hospederas de los trips por diversos autores en otros países.

Calificación individual de especies hospederas

Peligrosidad por abundancia de trips en las flores

La abundancia de trips/UF que figura para cada especie en el cuadro 2, es el **valor máximo de la abundancia promedio** observada, que varió a lo largo de la temporada de floración, en todas las hospederas. La cantidad de >100 trips/UF como se encontró en este trabajo es excepcional; pero YUDIN *et al.* (1986) observaron en su estudio, un número semejante en *Leucaena glauca* L., a la que calificaron como el mejor habitat para el trips.

En el caso de la alfalfa, resulta llamativa la baja densidad registrada, ya que se con-

Cuadro 2.-Inventario y jerarquización por niveles de riesgo de especies de malezas que actúan como hospederas de trips vectores del TSW. La Plata, 1994-1995

Hospedera	<i>F. occidentalis</i>	<i>F. schultzei</i>	<i>T. tabaci</i>	TOTAL	ABUND	YUDIN	Otras	Juveniles	Categ.
ALISMATACEAE									
<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. et. Schlecht.	<1			1	B				BR
AMARANTACEAE									
<i>Alternanthera filoxeroides</i> (Mart.) Griseb	<1			1	B				BR
<i>Amaranthus quitensis</i> H.B.K.	1	1,3	1	3,3	B	M		2	D
AMARILLYDACEAE									
<i>Narcissus tazetta</i> L.	4			4	B		RIN	4	mR
BORAGINACEAE									
<i>Echium plantagineum</i> L.	<1	<1	<1	1	B			2	BR
CHENOPODIACEAE									
<i>Chenopodium album</i> L.	11	1	2	14	M	B	RP/ROT	5	mR
COMMELINACEAE									
<i>Commelina erecta</i> L.	<1			1	B				BR
COMPOSITAE									
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bern.	<1		1,5	1,5	B			<1	BR
<i>Aster squamatus</i> (Spr.) Hieron	1,1			1,1	B			<1	BR
<i>Baccharis pingranea</i> D.C.	40	<1		40	A		ROT	1	PR
<i>B. punctulata</i> (Lam.) Baill	40	<1		40	A		ROT	1	PR
<i>B. spicata</i> (Lam.) Baill.	42	<1		42	A		ROT	1	PR
<i>Carduus acanthoides</i> L.	20,7	<1	2,5	23,2	M			5,5	MR
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi)	<1	<1	<1	1	B			1,3	BR
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	<1	1,3		1,3	B			2	BR
<i>C. jacea</i> L.	<1	1,33		2,33	B			<1	BR
<i>Cichorium intybus</i> L.	8,6	<1		8,6	B		RP/ROT	2	mR
<i>Erechtithes hieracifolia</i> (L.) Ratin				1	B				BR
<i>Eupatorium inulaefolium</i> f. <i>suaveolens</i> Hieron	53	<1		53	A		ROT	2	MR
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		<1		1	B	B		1	BR
<i>Grindelia pulchella</i> Dun.	7	<1	1,2	8,2	B		RIP	5,2	mR

Cuadro 2 (Continuación).—Inventario y jerarquización por niveles de riesgo de especies de malezas que actúan como hospederas de trips vectores del TSW. La Plata, 1994-1995

Hospedera	<i>F. occidentalis</i>	<i>F. schultzei</i>	<i>T. tabaci</i>	TOTAL	ABUND	YUDIN	Otras	Juveniles	Categ.
Hypochoeris rosengurii Cabr.									
var. pinnatifida (Speg) Cabr.	1,2		<1	1,2	B		RIP	<1	BR
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	2,8	<1	<1	2,8	B			3,2	mR
<i>Picris echioides</i> L.	<1	<1	<1	1	B			<1	BR
<i>Senecio pampeanus</i> Cabr.	<1		<1	1	B		RIP	5,7	mR
<i>Solidago chilensis</i> Mayen.	110	4	15	129	A		ROT	5	MR
<i>Sonchus asper</i> (L) Hill. / <i>Sonchus oleraceus</i> L	3,9		<1	3,9	B	B		<1	BR
<i>Spilanthes decumbes</i> (S.) A.H. Moore	1,5		<1	1,5	B			1,3	BR
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	4,2	2,5	<1	6,7	B	B	RP	1,2	mR
<i>Wedelia glauca</i> (Ort.) Hoffm. ex. Hicken	1		<1	1	B			<1	BR
<i>Xanthium cavaniilesii</i> Schown	1		<1	1	B			<1	BR
CONVOLVULACEAE									
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<1	1,3	<1	1,3	B			1,9	BR
<i>Ipomea cairica</i> (L) Sweet.	<1	<1	<1	1	B				BR
<i>I. mutabilis</i> L.	<1	<1	<1	1	B			<1	BR
CRUCIFERAE									
<i>Brassica campestris</i> L.	8,5	3,7	45	57,2	A	B	RIN / RIP	22	MR
<i>Raphanus sativus</i> L.	9,3		<1	9,3	B				D
<i>Raphistrum rugosum</i> (L) All.	5	<1	11	16	M		RIP	5,8	MR
DIPSACACEAE									
<i>Dipsacum sativus</i> (L) Garsault.	6	1	10	17	A		RIP	14	MR
GRAMINEAE									
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	<1			1	B				BR
LEGUMINOSAE									
<i>Galega officinalis</i> L.	39	4	<1	43	A		RIP	8	MR
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. et. Kit.	16,7		<1	16,7	M		RIP	2,3	mR
<i>Medicago sativa</i> L.	<1		1,2	1,2	B	M		4	D
<i>Melilotus indicus</i> (L.) / <i>M. messasiensis</i> (L.)	<1		<1	1	B			<1	D
<i>Trifolium pratense</i> L.	51	17	1	69	A		RP / RIP	<1	MR
<i>T. repens</i> L.	24	<1	1	25	A		RIP / ROT	4	MR
LILIACEAE									

Cuadro 2 (Continuación).—Inventario y jerarquización por niveles de riesgo de especies de malezas que actúan como hospederas de trips vectores del TSW. La Plata, 1994-1995

Hospedera	<i>F. occidentalis</i>	<i>F. schultzei</i>	<i>T. tabaci</i>	TOTAL	ABUND	YUDIN	Otras	Juveniles	Categ.
<i>Allium triquetrum</i> PORTULACACEAE	<1		<1	1	B		RIN/RIP	20	mR
<i>Portulaca oleracea</i> L. SOLANACEAE	<1		<1	1	B				BR
<i>Datura ferox</i> L.	<1			1	B	B		1	BR
<i>Jaborosa integrifolia</i> Lam.	2			2	B			15	D
<i>Solanum eleagnifolium</i> Cav.	<1		<1	1	B				BR
<i>S. glaucophyllum</i> Desf.	<1			1	B				BR
<i>S. sisymbriifolium</i> Lam. SCROFULARIACEAE	<1	<1	<1	1	B			<1	BR
<i>Veronica persica</i> Poir. UMBELIFERAE	<1			1	B			<1	BR
<i>Conium maculatum</i> L.	3		9	12	M		RP/RIP/ROT	11	mR

REFERENCIAS:
 RP: Riesgo por permanencia
 MR: máximo riesgo
 BR: Riesgo bajo o mínimo
 RIP: Riesgo por inóculo primaveral
 RIN: Riesgo por refugio invernal
 mR: Mediano riesgo
 D: Calificación dudosa, pocas muestras.
 ROT: Riesgo por refugio otoñal

sidera una hospedera favorable para *F. occidentalis*. El área muestreada es marginal para el crecimiento de la alfalfa por las características del suelo; por tanto, es probable que la floración haya sido comparativamente pobre respecto a su área agroecológica óptima, por lo que la abundancia en una hospedera debería ser reexaminada en cada caso. Algo similar sucede con *E. plantagineum* que se presentó como una especie poco atractiva; en esta zona, su floración es pobre y tiene una presencia relativa escasa. En el área de Entre Ríos por ejemplo, donde es una especie muy frecuente y relativamente abundante, el número de trips/UF puede ser superior (datos no publicados).

Cabe destacar también, que se verificaron tanto coincidencias como discrepancias en cuanto a la abundancia de trips registrados en algunas hospederas señaladas por Yudin *et al.* en su trabajo, que fueron indicadas en la sexta columna en el cuadro 2, nominada como «YUDIN». Las especies en las cuales se notan discrepancias pueden no ser tales, si se examina cada especie en detalle. Por ejemplo, *C. album* es colocado por Yudin *et al.*, con abundancia Baja (0-10 trips/flor). La abundancia máxima para *F. occidentalis* fue de 11 trips/UF. En el caso de las especies del género *Melilotus*, y para *A. quitensis* fueron tomadas muy pocas muestras, por lo que su calificación final podría resultar dudosa. En cuanto a *B. campestris*, en realidad no presenta discrepancia, ya que alcanza la máxima abundancia gracias a la presencia de *T. tabaci*, especie que no fue considerada por YUDIN *et al.*

Los datos colectados en cuanto a la abundancia de insectos, surgen varias especies que podrían ser consideradas como las más peligrosas, sólo por el número de insectos que son capaces de atraer y/o sustentar en sus flores. Estas serían aquellas que en la sexta columna del cuadro 2. «ABUND» llevan la letra A, que corresponde a >25 trips/UF.

Peligrosidad por otros factores

El nivel de riesgo de una hospedera como reservorio para los insectos vectores, se relaciona no solamente con su abundancia en la misma, sino también con el momento, y la duración de su estación de floración, así como por la posibilidad de servir como sitio de ovipostura y cría. Ya TEULON *et al.* (1994) –para el caso de *Taeniothrips inconsequens*– llamaron la atención sobre la característica diferencial de la presencia de formas juveniles de la especie en las flores, jerarquizando las hospederas en categorías de acuerdo con esto. En la séptima columna, nominada como «OTROS» se señalan estos aspectos, los cuales sumándose a la información sobre la abundancia de insectos, darían un panorama más acabado de la situación para cada especie hospedera.

T. repens por ejemplo, estuvo en flor durante 8 meses del año, (RP: riesgo por permanencia en cuadro 2) y actuó como una fuente casi permanente de reinfección. Asimismo, *F. occidentalis* permaneció activa durante el invierno, del mismo modo que en otros países (CHAMBERLIN *et al.*, 1992 y 1993; CHAMBERS & SITES, 1989; CHO *et al.*, 1995; FELLAND *et al.*, 1993) gracias a hospederas en flor en esa época, como *B. campestris*, *N. tazetta*, o *A. triquetum* (RIN: riesgo por refugio invernal, en cuadro 2.). Otras especies, a pesar de no presentar un elevado número de insectos en sus flores, serían peligrosas por actuar como fuente de inóculo, ya que proporcionaron a los adultos los sitios necesarios para criar a la primera generación, como *R. rugosum*, *S. pampeanus*, *L. tenuis*, o *A. triquetum*. Y existen otras especies que por florecer en otoño, ofrecen un refugio a los adultos durante esta época como por ejemplo: *E. linulaeifolium*, *S. chilensis*, o *C. maculatum* (ROT: riesgo por refugio otoñal en cuadro 2).

La séptima columna nominada como «JUVEN» señala la presencia y abundancia máxima promedio de juveniles de Th-

Thripidae hallados en cada hospedera; las malezas fueron un refugio para los trips adultos, y también sitios de oviposura, tal como ya fuera considerado por STOBBS *et al.* (1992) y YUDIN *et al.* (1986). Este tipo de hospederas son las que TEULON *et al.* (1994) llamaron «hospederas de cría» para *Taeniothrips inconsequens*, y consideraron que son las que realmente explican la distribución potencial de la especie, criterio que puede aplicarse también a los trips vectores del TSWV. En cuanto a la función de los trips como diseminadores del virus, el nivel de riesgo de una hospedera es también mayor si se comporta como sitio de oviposura y cría, ya que sólo en la etapa juvenil el insecto es capaz de adquirir el virus (GERMAN *et al.*, 1992).

En su trabajo, TEULON *et al.* califican a ciertas hospederas de *T. inconsequens* como «incidentales», definiéndolas como aquellas que extienden la lista de hospederas de modo indefinido, porque se ha registrado la presencia del insecto en sus flores, por hallarse muy cercanas a las «hospederas principales» o «de cría» en el momento de su floración. Es probable que esto suceda también para *F. occidentalis*, cuya lista de hospederas sobrepasa las 300 especies (CHO *et al.*, 1989). Podrían considerarse como «hospederas incidentales» por ejemplo a *P. dilatatum*, *P. oleracea*, ó *A. minus*. A pesar de que estas especies fueron muestreadas repetidamente durante varias semanas, sólo se hallaron trips en sus flores en una ó dos oportunidades, ó el máximo promedio se halló por debajo de 5 trips/UF (cuadro 2).

Jerarquización de hospederas por riesgo

En la novena columna del cuadro 2, nominada como «CATEG» se intentó establecer un «ranking» o jerarquización de las hospederas por niveles de riesgo. Esto indicaría la peligrosidad de una especie hospedera y de alguna forma también el

nivel de prioridad para el control, con respecto a las demás malezas.

Así, se establecieron arbitrariamente 3 categorías, que resultan de la suma de las características que fueron presentadas en la quinta, séptima y octava columna del cuadro 2. Cabe aclarar que para esta jerarquización no se tomó en cuenta el hecho de que las especies pueden ser o no reservorio también para el TSWV.

Función del tapiz de malezas en el sistema de cultivo

En la figura 1 se volcaron los datos de abundancia para cada especie de trips, que resulta de la sumatoria de los valores de abundancia de todas las hospederas en cada momento de muestreo. Puede verse en la misma que las formas juveniles estuvieron ausentes únicamente en los meses de julio y agosto. Las condiciones ambientales no parecieron afectar la actividad de postura de los adultos sino hasta el invierno; según GAUM *et al.* (1994) *F. occidentalis* es capaz de mantener su nivel reproductivo, aun a 15 °C. Esta especie permaneció activa durante todo el año a pesar de ser de reciente aparición en la zona, y a través de las estaciones dominó el complejo de especies de trips en el área; un comportamiento ya observado en otros países (BITTERLICH & McDONALD, 1993; CHO *et al.*, 1989; P. JARAMILLO *et al.*, 1994). Por lo tanto, aun sin flores en los invernaderos, persiste en el campo y resulta una fuente potencial de inóculo para las siembras de primicia.

En los meses de marzo, abril y mayo, *F. occidentalis* representó el 90% de la captura total en las flores, dado que las hospederas: *S. chilensis*, *E. linulaefolium* y *Baccaris* sp., fueron muy favorables al trips (cuadro 2). *T. tabaci* no se capturó durante el mes de julio, hallándose las formas oscuras de la especie desde marzo-abril y hasta setiembre, y las formas claras el resto del año (máximo de captura: en

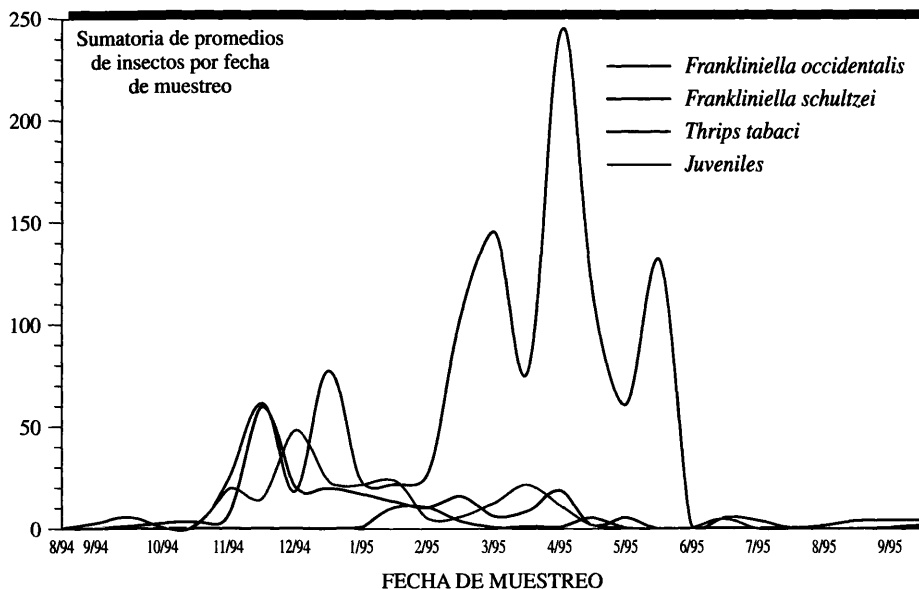


Fig. 1.—Abundancia acumulada: trips adultos y juveniles en flores de malezas. La Plata, 1994-1995.

Diciembre, 50% del total). *F. schultzei* se halló entre fines de noviembre y abril, con el máximo de captura en enero-febrero: 20-25% del total.

Surge tanto de las curvas parciales por especie, como por la de abundancia total, que las malezas actuaron como reservorio de los adultos en invierno y otoño, como fuente de inóculo y cría de la primera generación de primavera, y como lugar de tránsito y probablemente de refugio de los tratamientos químicos durante la campaña de cultivo, en el verano (Diciembre a Marzo). (Figura 1).

CONCLUSIONES

Siguiendo el criterio planteado por WOLFE (1985), el manejo racional de la vegetación debe tener como objetivo favorecer a aquellas especies que presentan una densidad muy baja de trips, y aquellas en las cuales no se hallaran formas juveni-

les —esto último desde el punto de vista de la epidemiología del TSWV—.

A partir de la lista de plantas hospederas citadas, deberían ser consideradas como prioritarias para el control —aun cuando no fueran hospederas del virus—, las que mostraron mayor calidad como hospederas para los trips, tanto por presentar la máxima abundancia de insectos, como por la posibilidad de actuar como sitios de cría. Esto es, las «hospederas principales o de cría», señaladas en la última columna del cuadro 2, con la sigla MR: máximo riesgo. A esta lista de control prioritario podría sumarse la de hospederas de mediano riesgo —en el cuadro 2: mR—, que podría ser de máximo riesgo si fueran hospederas del virus. Las especies de bajo riesgo —en el cuadro 2, BR— representarían aquellas «hospederas incidentales», con un nivel de riesgo inferior como fuente de inóculo de los vectores.

Dadas las características que poseen los trips vectores del TSWV (y particularmente *F. occidentalis*) en cuanto a su rela-

ción con la vegetación espontánea, la presencia de malezas que normalmente rodea a los invernaderos en el área de producción considerada, no resulta inocua. En el área hortícola de La Plata, el tipo de invernadero más común es el de capilla, construidos con PVC y postes de eucalipto, y con ventilación natural (lateral, y en algunos casos, también cenital). De este modo, la utilización de mallas genera mayores problemas, ya que los invernaderos no son herméticos ni poseen en general sistemas de regulación térmica y/o de ventilación. Por tanto, debería tomarse en cuenta la realización de una investigación más profunda y detallada de la utilización de los sistemas de manejo de vegetación fuera del invernadero. El tratamiento adecuado de los restos de cosecha, junto con la eliminación de los puntos críticos de reservorio de trips (las especies RIN, RIP y

ROT) y la eliminación de las especies más riesgosas por la abundancia de insectos que presentan en sus flores, deberían disminuir la abundancia de vectores en el área, y mejorar sensiblemente la efectividad de las medidas de control aplicados dentro del invernadero.

AGRADECIMIENTOS

A los Dres. L. De Santis y al Dr. E. Botto por facilitarme cuanto fue necesario para cumplir con mi tarea. Al Ing. Agr. H. Alippi, y al Posgrado de Protección Vegetal de la Facultad de Agronomía, por su apoyo en la financiación de mi trabajo. A los Ing. Agr. A. Mitidieri y J.C. Gamundi por su lectura crítica de mi trabajo original. A la Lic. L. Iharlegui por la determinación de las especies de malezas.

ABSTRACT

CARRIZO, PAOLA I., 1998: Wild hosts for vector trips of tomato spotted wilt virus: proposal of risk ranking. *Bol. San. Veg. Plagas*, **24**(1): 155-166.

Studies on the «western flower trips» *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Thrips tabaci* Lindemann and *Frankliniella schultzei* (Trybom) were carried out in 1994-95 on wild host plants in the field. Seasonal abundance of these trips was studied by counting trips specimens in the flowers. Although two other trips species were present, their abundance was low compared to that of *F. occidentalis*. Samplings on wild host plants located within the vegetable growing area of La Plata (Buenos Aires province), showed that *F. occidentalis* was the only trips that remained active during the winter season, and that it had the widest wild host plants range followed by *T. tabaci* and *F. schultzei*.

A comparative study on the quality of wild host plants for trips was done considering: presence and abundance of vector trips species, presence of immature forms, duration of flowering period. Besides, if they provided trips inoculum in early spring, or refuge in autumn for adults migrating from greenhouses. Weeds hosts were named as: «substantial breeding hosts», or «incidental hosts», and an intermediate one. Three arbitrary levels were made, adding those issues detailed above: MR (maximum risk hosts), mR (median risk hosts) and BR (low risk hosts) as an inoculum source for vector trips.

Key words: *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci*, *Frankliniella schultzei*, wild host, risk levels.

REFERENCIAS

- ALLEN, W. R. y MATTEONI, J. A., 1988: Cyclamen ringspot: epidemics in Ontario greenhouses caused by the tomato spotted wilt virus. *Canadian Journal of Plant Pathology*, **10**: 41-46.
- BITTERLICH, I. e McDONALD, L. S., 1993: The prevalence of tomato spotted wilt virus in weeds and crops in southwestern British Columbia. *Canadian Plant Disease Survey*, **73**: 137-142.
- BROADBENT, A. B. y ALLEN, W. R., 1992: Transmission of tomato spotted wilt virus by the western flower thrips to weeds and native plants found in southern Ontario. *Plant Disease*, **76**: 23-29.
- BRØADSGAARD, H. F., 1989: *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera;Thripidae) - a new pest om Danish glasshouses. A review. *Tidsskrift for Planteavltsforsøg*, **93**: 83-91.
- BRYAN, D. E. y SMITH, R. F., 1956: *The F. occidentalis (Pergande) complex in California (Thysanoptera: Thripidae)*. University of California Publications in Entomology (Berkeley) E. G. Linsley, R. F. Smith, E. A. Steinaus, R. L. Usinger, Eds. Vol. 10: 359-410.
- CHAMBERLIN, J. C.; TODD, J. W.; BESHEAR, R. J.; CULBREATH, A. K. y DEMSKI, J. W., 1992: Overwintering hosts and wing form of thrips, *Frankliniella* spp. in Georgia (Thysanoptera: Thripidae): implications for management of spotted wilt disease. *Environmental Entomology* **21**: 121-128.
- CHAMBERLIN, J. C.; CULBREATH, A. K.; TODD, J. W. y DEMSKI, J. W., 1993: Detection of tomato spotted wilt virus in tobacco thrips (Thysanoptera: Thripidae) overwintering in harvested plant fields. *Journal of economic Entomology*, **86**: 40-45.
- CHAMBERS, W. S. y SITES, R. W., 1989: Overwintering thrips fauna in crop lands of the Texas Sout Plains. *Southwest Entomology*, **14**: 325-328.
- CHELLEMI, D. E.; FUNDERBURK, J. E. y HALL, D. W., 1994: Seasonal abundance of flower-inhabiting *Frankliniella* species on wild plant species. *Environmental Entomology*, **23**: 337-342.
- CHO, J. J.; MAU, R. F. L.; GERMAN, T. L.; HARTMAN, R. W.; YUDIN, L. S.; GONSALVES, D. y PROVVIDENTI, R., 1989: A multidisciplinary approach to management of tomato spotted wilt virus in Hawaii. *Plant Disease*, **73**: 375-383.
- CHO, K. J.; ECKEL, C. S.; WALGENBACH, J. F. y KENNEDY, G. G., 1995: Overwintering of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in North Carolina. *Environmental Entomology*, **24**: 58-67.
- DE SANTIS, L.; GALLEGO DE SUREDA, A. E. y MERLO, E. Z., 1987: Estudio sinóptico de los tisanópteros argentinos (Insecta). Obra del Centenario del Museo de La Plata, tomo VI: 91-166.
- DE SANTIS, L., 1995: La presencia en La República Argentina del trips californiano de las flores, *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Anales Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*, **49**: 7-18.
- FELLAND, C. M.; HULL, L. A.; TEULON, D. A. J. y CAMERON, E. A., 1993: Overwintering of western flower thrips (Thysanoptera;Thripidae) in Pennsylvania. *Canadian Entomology*, **125**: 971-973.
- GAUM, W. C.; GILLOMEE, J. H. y PRINGLE, K. L., 1994: Life history and life tables of western flower thrips, *F. occidentalis* (Thysanoptera;Thripidae), on English cucumbers. *Bulletin of entomological Research*, **84**: 219-224.
- GERMAN, T. L.; ULLMAN, D. E. y MOYER, J. W., 1992: Tospoviruses: diagnosis, molecular biology, phylogent, and vector relationships. *Annual Review of Phytopathology*, **30**: 315-348.
- JACOBSON, R. J., 1993: Control of *F. occidentalis* with *O. majusculus*: experiences during the first full season of commercial use in the U.K. *Bulletin OILB/SROP*, **16**: 81-84.
- MOULTON, D., 1948: The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species (Thysanoptera). *Revista de Entomología*, **19**: 55-114.
- NORTH, R. C. y SHELTON, A. M., 1986: Colonization and intraplant distribution of *T. tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in cabbage. *Journal of economic Entomology*, **79**: 219-223.
- PALACIOS JARAMILLO, F.; DÍAZ CASTILLO, L. C.; ZULUAGA, J. I. y ESCOBAR, J. E., 1994: Identificación y ciclo de vida de *F. occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) en el municipio de Piendamó, departamento del Cauca. *Revista Colombiana de Entomología*, **20**: 27-34.
- SAKIMURA, K. y O'NEIL, K., 1979: *Frankliniella*, redefinition of genus and revision of minuta group species (Thysanoptera: Thripidae). *Technical Bulletin U.S.D.A.*, nro. 1572: 49 p.
- STOBBS, L. W.; BBROADBENT, A. B. y ALLEN, W. R., 1992: Transmission of tomato spotted wilt virus by the western flower thrips to weeds and native plants found in southern Ontario. *Plant Disease*, **76**: 23-29.
- STONER, K. A. y SHELTON, A. M., 1988: Role of non-preference in the resistance of cabbage varieties to the onion thrips. *Journal of economic Entomology*, **81**: 1062-1067.
- TEULON, D. A. J.; GRONINGER, J. W. y CAMERON, E. A., 1994: Distribution and host plant associations of Taeniothrips inconsequens (Thysanoptera: Thripidae). *Environmental Entomology*, **23** (3): 587-611.
- WOLFE, M. S., 1985: The current status and prospects of multiline cultivars and variety mixtures for disease resistance. *Annual Review of Phytopatology*, **23**: 251-273.
- YUDIN, I. S.; CHO, J. J. y MITCHELL, C. W., 1986: Host range of western flower thrips, *F. occidentalis*, (Thysanoptera: Thripidae) with special reference to *Leucaena glauca*. *Environmental Entomology*, **15**: 1292-1295.

(Recepción: 15 diciembre 1997)

(Aceptación: 15 enero 1998)

