

Eficiencia de capturas con trampas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en el cultivo de pimiento en invernáculo y en malezas en el Gran La Plata

PAOLA IRENE CARRIZO

*Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.
Calle 60 y 119 s/n. 1900 La Plata, Argentina*

CARRIZO, P. I. 1998. Eficiencia de captura con trampas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en cultivo de pimiento en invernáculo y malezas en el Gran La Plata. Rev. Fac. Agron., La Plata 103 (1):1-10.

Se llevaron a cabo estudios sobre eficiencia de captura en trampas adhesivas, sobre *Frankliniella occidentalis* (Pergande) - tanto en color azul como blanco - en cultivo de pimiento en invernadero y en áreas enmalezadas de los alrededores. La abundancia estacional del trips en el pimiento se estudió mediante el recuento en la planta, y la captura en trampas adhesivas. La distribución espacial en el cultivo fue agregada; y, tanto las formas inmaduras como los adultos, se hallaron predominantemente en las flores. Las trampas de color azul resultaron las más eficientes para la captura total. En las áreas enmalezadas, la hospedera tuvo una influencia mayor que el color de trampa utilizado, y pudo demostrarse que la eficiencia de captura total y por especie no es igual entre el pimiento y las malezas. Si bien las otras especies de trips potencialmente vectores del virus de la peste negra del tomate (TSWV) presentes en la zona: *Thrips tabaci* Lindemann y *Frankliniella schulzei* (Trybom) fueron también capturadas, su abundancia relativa fue baja, sobre todo en el cultivo de pimiento, y tuvieron una mayor importancia relativa en las áreas enmalezadas. La correlación entre las capturas en trampas y la abundancia en cultivo para ambos colores fue significativa tanto para las capturas totales de trips como para aquellas considerando a *F.occidentalis* exclusivamente.

Palabras clave: *Frankliniella occidentalis*, trips, trampas adhesivas, pimiento, malezas.

CARRIZO, P. I. 1998. Caught effectiveness on sticky trapson *Frankliniella occidentalis* (Pergande), in greenhouse pepper and weedy areas in La Plata. Rev. Fac. Agron., La Plata 103 (1):1-10.

Studies about caught effectiveness on western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) either on blue and white sticky traps were carried out in greenhouse pepper and weedy areas.

Seasonal abundance of these thrips was studied by counting thrips specimens in the flowers - and in the leaves - as well as those collected on sticky blue traps. Into the pepper crop, the spatial distribution was aggregated. The most of specimens collected were accounted in flowers. Total thrips collected on blue traps were higher than on white ones. But the caught effectiveness can be not generalized for different crops: the host species were more important than the color used. Although two other thrips species, *Frankliniella schultzei* Trybom. and *Thrips tabaci* Lindeman, were present, its abundance in pepper crops was low compared to that of *F.occidentalis*. Into the weedy areas, they had a larger relative importance than in pepper. These three thrips species were the only vector associated to the tomato spotted wilt virus (TSWV) present at the sampled area. Significant positive correlations were obtained between the number of *F.occidentalis* collected in pepper flowers and either the number of total trips collected and the number of *F.occidentalis* collected on blue and white sticky traps.

Key words: *Frankliniella occidentalis*, trips, sticky traps, pepper, wild plants.

INTRODUCCIÓN

En las últimas campañas agrícolas se produjeron pérdidas en la producción de forzado atribuidas a *Frankliniella occidentalis*, cuya presencia en el país ha sido confirmada recientemente (De Santis, 1995). Coincidentemente con la presencia del trips se diagnosticó en tomate y pimiento el Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV: virus de la peste negra del tomate). La relación entre el TSWV y *F. occidentalis* fue verificada en todo el mundo; es una de las especies más eficientes en la transmisión del virus (Allen & Matteoni, 1988). Las mermas económicas debidas al TSWV en el área de La Plata han sido del 30 al 40% para la producción hortícola y de hasta el 70% para flores. *Frankliniella occidentalis* es considerada una de las plagas más importantes de invernáculo en diversas regiones del mundo (Cho *et al.*, 1989; Bitterlich & McDonald, 1993; Gillespie & Vernon, 1990; Salguero Navas *et al.*, 1991), y los daños en general se relacionan con la transmisión del TSWV (Belda *et al.*, 1991; Higgins, 1992; Rosenheim, 1990; Mulder *et al.*, 1991; Shipp *et al.*, 1991).

Para contribuir al control de una plaga clave en cultivos de invernáculo como *F. occidentalis*, las trampas adhesivas son utilizadas como una herramienta para su detección temprana y monitoreo. Sin embargo, su utilización debe ser analizada en el contexto del ambiente circundante; la vegetación espontánea puede actuar como fuente ó destino para la migración de los adultos, ya que el trips cuenta con más de trescientas especies hospederas (Broadbent & Allen, 1992; Cho *et al.*, 1989; EPPO, 1989), por lo que un método de detección y/o monitoreo de la plaga debe por lo tanto contemplar el papel que las malezas juegan en este problema sanitario. Para esto, las trampas adhesivas podrían ser utilizadas del mismo modo que dentro del invernáculo (Gillespie & Vernon, 1990; Heinz *et al.*, 1992).

Para que la trampa cumpla su función de modo eficiente, debe ser atractiva para la es-

pecie blanco particular (Yudin *et al.*, 1987). Existen discrepancias entre los autores con respecto a cuál es el color más atractivo para *F. occidentalis* y, por lo tanto, el más eficiente como herramienta de monitoreo (Moffit, 1964; Beavers *et al.*, 1971; Yudin *et al.*, 1987; Brødsgaard, 1989, 1993; Gillespie & Vernon, 1990; Cabello *et al.*, 1991; Matteson & Terry, 1992). Parte de estas diferencias podrían deberse al cultivo utilizado para las pruebas, como así también a la riqueza de especies de trips en el área de estudio.

Los estudios de eficiencia de captura por colores no toman en cuenta a las hospederas naturales y no realizan trampeos fuera del invernadero, en áreas no cultivadas. En el área hortícola de La Plata, en general, no se controlan las malezas que rodean al cultivo y éstas son un punto de atracción para los adultos en vuelo. De éste modo, actúan como un reservorio que es detectado tardíamente, una vez que la plaga se ha establecido dentro del invernadero. Debido a la mayor diversidad en la fauna presente en las malezas respecto de un cultivo monoespecífico (Altieri, 1992), la captura en las trampas localizadas en malezas será diferente de aquella resultante en el cultivo, y un color que resulte atractivo para la plaga, puede en estas condiciones no ser efectivo en las áreas enmalezadas, y perder eficacia como sistema de monitoreo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la atractividad relativa de las trampas adhesivas de color azul y blanco, utilizadas para el monitoreo de trips vectores de peste negra presentes en cultivos de *Capsicum annum* L. (pimiento) en invernadero y en malezas en el área hortícola de La Plata.

MATERIALES Y MÉTODOS

Condiciones de cultivo

La experiencia se llevó a cabo en una huerta comercial, situada en Olmos (Partido de La Plata, 35° S) que cuenta con invernácu-

los de capilla, de 3 módulos de 7 x 42 m². Durante el cultivo de pimiento se realizaron dos tratamientos químicos por semana y se utilizó riego por goteo. Los principios activos insecticidas utilizados fueron: metamidofós, DDVP, fenitrotión, deltametrina, metomil, cartap, y piridafentión o-o dietilo fosforotionato, aplicados con mochila manual. El trasplante se realizó el 7 de octubre de 1994, a 1 entre hileras y 0,4 m entre plantas; el cultivo finalizó el 18 de marzo de 1995.

Disposición espacial y abundancia en cultivo de pimiento

Se realizaron muestreos semanales, desde el trasplante hasta el 10 de febrero de 1995; para ello, se dividió el invernáculo siguiendo el diseño de los módulos; en cada uno se sortearon 10 plantas en 5 hileras distintas. En cada planta se tomaron, semanalmente, una flor y una hoja del tercio superior como unidades de muestreo (Shipp. *et al.*, 1991), contabilizándose los trips juveniles y adultos. Se identificaron los datos provenientes de cada capilla, del siguiente modo: capilla A, exterior, lindando con otro invernáculo con pimiento (1 de octubre de 1994 al 17 de enero de 1995); capilla B, interior (central); capilla C, exterior, lindando con otro invernáculo con poroto chaucha (agosto de 1994 al 25 de diciembre de 1994). Se estimó el parámetro k de la distribución binomial negativa (Southwood, 1978) a los fines de determinar el correcto análisis estadístico de los datos ($p > 0,1$ para el ajuste de los datos a distribución espacial). Se utilizó la transformación $\ln_{(x+1)}$ para el análisis estadístico, a fin de obtener normalidad y homocedacia. Con el fin de verificar si la invasión por los bordes ocurre en el invernáculo, se analizaron las diferencias entre promedios de capturas por capilla mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) por cada fecha de muestreo, tanto para juveniles como para adultos. Para la comparación de medias, se utilizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (D.M.S. al nivel de $\alpha = 0,05$) (Steel & Torrie, 1992).

Abundancia en trampas adhesivas en pimiento y malezas

En el invernadero descrito y en el área enmalezada se colocaron 6 trampas de cada color, con una superficie de captura de 10x20 cm². Se colgaron de modo apareado a un perfil de hierro de $\varnothing 4$ mm, mediante un alambre de acero dulce, para que su altura pudiera ser modificada periódicamente, manteniéndola justamente por encima del canopeo de la planta (Gillespie & Vernon, 1990). En el invernadero se colocaron 2 trampas sobre la fila central de cada capilla, a 13,5 m de los extremos, y 15 m entre ambas posiciones (Brødsgaard, 1989 y 1993; Gillespie & Vernon, 1990; Yudin *et al.*, 1987). Las trampas se retiraron y cambiaron semanalmente; las de color azul permanecieron durante todo el ciclo del cultivo - desde trasplante hasta cosecha - dentro del invernadero, mientras que las de color blanco sólo fueron colocadas entre el 1 de diciembre de 1994 y el 3 de febrero de 1995. Se contaron todos los adultos capturados en cada trampa; en cada una se realizó una cuadrícula de 1 cm, de las cuales se sortearon 10 unidades, utilizadas para determinar la proporción de especies. Para la comparación de las capturas totales y por especies (*F. occidentalis* y *T. tabaci*) entre ambos colores se utilizó la prueba t de Student para muestras pareadas para un $\alpha = 0,05$; los datos se transformaron a arcosen $\bar{O}x$ (Steel & Torrie, 1992).

Correlación entre capturas en trampas adhesivas y flores de pimiento

Se probó la correlación mediante la prueba de Pearson (r) para un $\alpha = 0,05$ (Steel & Torrie, 1992), entre la captura semanal en las trampas adhesivas y los registros de muestreo en cultivo efectuado el día de cambio de las trampas. Se utilizaron los registros obtenidos entre el 1 de diciembre de 1994 y el 3 de febrero de 1995 con datos globales (muestreo total del invernáculo versus la suma de las 6 trampas) y por capilla (muestreo en capilla

versus trampas en capilla).

Las especies de trips se determinaron mediante las claves de De Santis *et al.*, (1987); Moulton, (1948); Sakimura & O'Neil, (1979), y Stanley, (1957).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Disposición espacial y abundancia en cultivo de pimiento

Pudo verificarse para las formas inmaduras y adultos de trips una disposición agregada, tal como ha sido indicada por diversos autores en pimiento en invernáculo (Belda *et al.*, 1991; Higgins, 1992; Shipp *et al.*, 1991). El *k* se modificó para las distintas fechas de muestreo, situándose entre 0,4 y 4,0 ajustándose a una distribución binomial negativa, de acuerdo con Belda *et al.* (1991) quienes, en pimiento en invernáculo, hallaron un *k* variable entre 0,36 y 3,39.

Salguero Navas *et al.* (1991) en un cultivo de tomate a campo, con una superficie de 5 ha, observaron una mayor densidad de adultos en los márgenes del cultivo, no sucedien-

do ésto con las formas inmaduras. Mulder *et al.* (1991) hallaron lo propio en el cultivo de maní. Los resultados del presente estudio no muestran una invasión desde los bordes por los trips en el invernáculo, aunque fueron detectadas diferencias entre capillas, para ciertas fechas de muestreo (Tabla 1). Esto podría deberse a las condiciones de cultivo; ya que el invernadero utilizado en este trabajo era pequeño: 3 módulos es el mínimo que suele utilizarse para la construcción de los mismos en la zona, siendo el máximo de 7.

Se graficaron las variaciones de abundancia a través de las sucesivas fechas de muestreo, de adultos (Figura 1a) y juveniles (Figura 1b) totales en el invernadero. En las primeras fechas el número de insectos fue despreciable (días 0 a 55 desde transplante); la floración comenzó entre el 15 y el 22 de Noviembre (fechas 39 a 46). Allen & Matteoni (1988) observaron que el cyclamen fue atractivo para el trips antes de entrar en floración; aunque éstos se hallaban a muy bajas densidades. Estos datos sugieren la poca efectividad de las aplicaciones de tóxicos antes de la floración, ya que los tratamientos químicos no evi-

Tabla 1. Número promedio de individuos adultos de *F. occidentalis* (adultos/flower) y formas inmaduras/flower en pimiento en invernáculo. La Plata, 1994-1995.

Average number of *F. occidentalis* (adults/flower) and immature forms/flower in greenhouse pepper crop.

días desde transplante	fecha	Adultos promedio			Inmaduros promedio		
		cap. A	cap. B	cap. C	cap. A	cap. B	cap. C
55	1/12/94	s/d	s/d	s/d	2,6a	3,0a	2,1a
63	9/12/94	1,2a	0,3a	1,6a	2,5a	0,3 b	2,7a
70	16/12/94	2,2a	2,8a	5,9 b	20,5a	13,0a	10,9a
77	23/12/94	4,5a	4,8a	4,6a	11,5a	8,9a	10,9a
84	30/12/94	3,5a	4,3a	4,8a	7,9a	10,6a	5,1a
91	6/1/95	6,7 b	4,0a	2,7a	12,1 b	9,1a	6,0a
98	13/1/95	4,0a	4,2a	7,9a	8,8a	5,9a	5,1a
105	20/1/95	2,1a	3,6a	4,2a	24,2a	26,4a	24,1a
119	3/2/95	5,8 b	2,6a	1,9a	10,9a	20,8 b	10,9a
126	10/2/95	2,1a	3,9a	2,4a	2,1a	3,9a	2,4a

Letras iguales implican que los valores en la misma fila, y para cada estadio del trips, no difieren estadísticamente entre sí. ($\alpha = 0,05$)

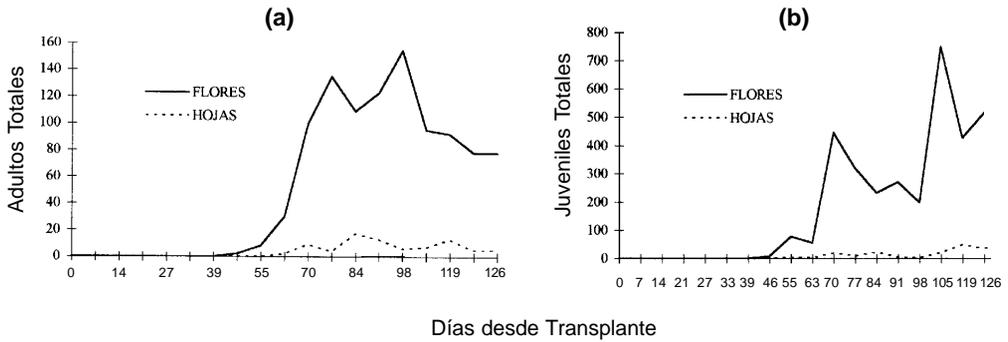


Figura 1. Abundancia de adultos de *F. occidentalis* (a) y Juveniles (b) en cultivos de pimiento, sobre hojas y flores, para todo el invernadero. La Plata, 1994-1995.

Abundance of *F. occidentalis* (a) and immature (b) forms (on leaves and flowers) in greenhouse pepper crop.

tarían el brusco aumento de abundancia de trips a partir de la floración, por invasión desde otras hospederas senescentes.

Se observó también la preferencia de los adultos y juveniles de *F. occidentalis* por las flores, en las cuales se hallaron más del 80% del total de insectos, tal como fuera informado por Belda *et al.* (1991) en pimiento, Rosenheim *et al.* (1990) en pepino, y Yudin *et al.* (1987) para diversas plantas cultivadas y malezas. Esto difiere con Higgins (1992), quien para *F. occidentalis* en pimiento, halló el 84-85% de los adultos en flores, pero el 85% de los juveniles en hojas.

La totalidad de los adultos registrados en los muestreos pertenecieron a *F. occidentalis*; excepto tres ejemplares de *T. tabaci* y dos de *F. schultzei*.

El rendimiento de pimiento obtenido fue de $\gg 950$ kg/capilla ($\gg 30000$ kg/ha), lo que está muy por debajo del rendimiento normal promedio para la zona ($\gg 2400$ kg/capilla: $\gg 80000$ kg/ha).

Abundancia en trampas adhesivas

En el cultivo de pimiento: captura total en trampas azules. Se graficaron las variaciones de abundancia registradas con las trampas

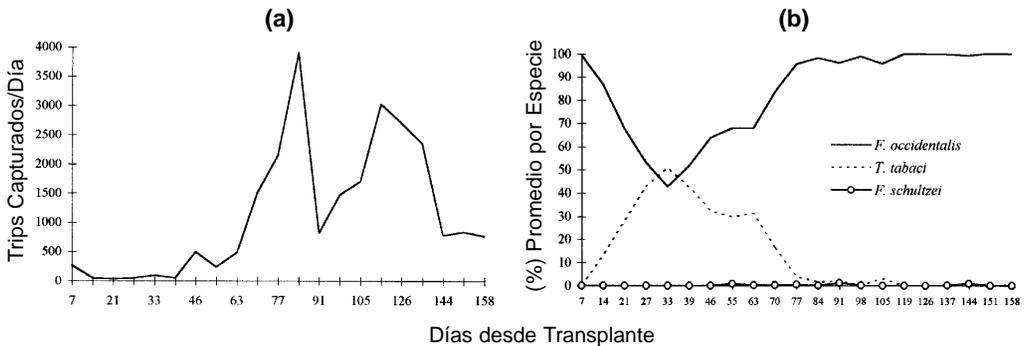


Figura 2. Número de trips capturados/día en el total de trampas azules durante todo el período de cultivo de pimiento en invernadero (a), y proporción relativa (%) de especies de trips capturadas (b). La Plata, 1994-1995.

Total number of thrips caught/day on six blue sticky traps in greenhouse pepper crops during growing season (a); and relative presence (%) of thrips species caught on them (b).

azules, durante todo el ciclo de cultivo (Figura 2a). Los datos de las capturas semanales fueron llevados a capturas/día; en el gráfico fue representado como capturas/día de la suma total de las 6 trampas.

Se aprecia que a pesar de que el muestreo en el pimiento no tuvo capturas apreciables hasta la floración (Figura 1a y b), las trampas las registran desde el transplante. Esto concuerda con Brødsgaard, (1989 y 1993), que considera que las trampas adhesivas, particularmente de color azul, permiten detectar el inicio del ataque, cuando la especie se encuentra en muy bajas densidades (Figura 2a.).

En el total de capturas se observaron dos momentos de máxima densidad, que coincidieron con la finalización del poroto chaucha, en la última semana de diciembre, y el cultivo de pimiento en el invernadero lindante, en la segunda semana de Febrero. Cho *et al.* (1989) advirtieron que la actividad de cosecha disturba y agita a los trips. De este modo, el característico encadenamiento de las cosechas de los sistemas de forzado, favorece a *F. occidentalis*, que presenta mayores dificultades de manejo en estos sistemas. North & Shelton

(1986) advirtieron que el registro de un pico de densidad en un cultivo se da posteriormente a la cosecha de otro cultivo cercano. Esto confirmaría que las trampas registran, sobre todo, el movimiento de adultos migrantes (Gillespie & Vernon, 1990; Heinz *et al.*, 1992). Ellas podrían utilizarse para atrapar a los adultos liberados luego de una cosecha; aunque son necesarias pruebas adicionales para verificar su efectividad como método de control.

Tanto *T. tabaci* como *F. schultzei* casi no fueron capturadas en el cultivo y tuvieron una presencia relativamente más importante en las trampas - al menos en el caso de la primera; la captura de *F. schultzei* fue ínfima, apareciendo sólo a partir de la floración - (Figura 2b). Podría suponerse que las trampas resultaron más atractivas que el cultivo para las dos especies, y que actuaron interceptando su llegada a la planta. Serían necesarias pruebas adicionales; pues las aquí realizadas no permiten afirmarlo. Se destaca en la misma figura que la proporción relativa para *T. tabaci* fue importante durante el período vegetativo, disminuyendo bruscamente a partir de la floración, días 39 a 46 desde el transplante (Figura 2b). Fue excepcional la presencia de otras

Tabla 2. Pruebas de *t* para datos apareados, para captura total de trips en trampas de color azul versus blanco, en cultivo de pimiento en invernáculo, y en áreas con malezas. Datos presentados como captura promedio diaria para las seis trampas en cada color. La Plata, 1994-1995.

Paired *t* test for total thrips collected on blue versus white sticky traps. Traps in pepper greenhouse crops and in weedy areas. Presented as mean day collection for six traps at each color.

Fecha	Pimiento		Malezas	
	Azul	Blanco	Azul	Blanco
09/12/94	38,3a	30,2a	42,0a*	28,2a*
16/12/94	80,5a	67,5a	226,8a**	130,8a**
23/12/94	250,8a	160,5 b	558,7a	337,0 b
30/12/94	358,7a	293,3a	579,0a	402,5a
06/01/95	651,2a	312,5 b	202,0a	148,7a
13/01/95	136,5a	92,3a	56,0a	37,7a
20/01/95	245,7a	82,3 b	54,8a	25,5a
03/02/95	567,5a	265,7 b	357,0a	208,3a

Letras iguales implican que los valores dentro de la misma fila, y para cada hospedero, no difieren estadísticamente entre sí. (a = 0,05). Nro. de pares de trampas: n = 6; * nro. de pares de trampas: n = 4; **nro. de pares de trampas: n = 5

especies de trips fuera de las tres que figuran en el gráfico.

Efectividad de captura en trampas: azules versus blancas, en pimiento y malezas

En las comparaciones de captura total entre colores se observa que, para el caso del pimiento, las diferencias a favor del color azul fueron significativas para la mitad de las fechas y, en las restantes, fue al menos igual al blanco. En el área enmalezada, en cambio, sólo en una de las fechas la captura total en el color azul fue superior al blanco, y resulta igual en las demás fechas (Tabla 2).

Las capturas en las trampas adhesivas, tanto en el pimiento como en el área enmalezada, no consistieron en una sola especie de trips. En el caso del pimiento, la suma de la captura de *F. occidentalis*, *T. tabaci* y *F. schultzei*, representó entre el 95 y el 100% del total. En cambio, para las malezas, si bien las tres especies mencionadas fueron las más frecuentes, nunca representaron más del 85% del total. El resto de las capturas fué una mezcla de representantes de los géneros: *Frankli-*

niella, *Taeniothrips*, *Aeolothrips*, *Microcephalothrips*, *Thrips (Isoneurothrips)*, *Sericothrips*, *Chirothrips*, y *Trybomiella*. Pero hubo una marcada diferencia en las proporciones de las especies capturadas por las trampas, según las hospederas consideradas. En el caso del pimiento, *F. occidentalis* fué la más abundante; (Figura 3a) mientras que en el área enmalezada, las proporciones entre ésta y *T. tabaci* se equiparan, esta situación es aún más marcada en las trampas de color blanco (Figura 3b); de este modo, la hospedera afecta la eficiencia de captura para los trips debido a la abundancia relativa de las especies que determina.

La captura de *F. occidentalis* fue significativamente mayor respecto de *T. tabaci* para 15 de 16 pruebas, tanto en el cultivo de pimiento, como en las malezas, independientemente del color de las trampas (Tabla 3). De este modo, el color parece tener menor influencia en la captura que la hospedera, ya que ésta determina la riqueza y proporción de especies de insectos (Altieri, 1992) en las cercanías de las trampas.

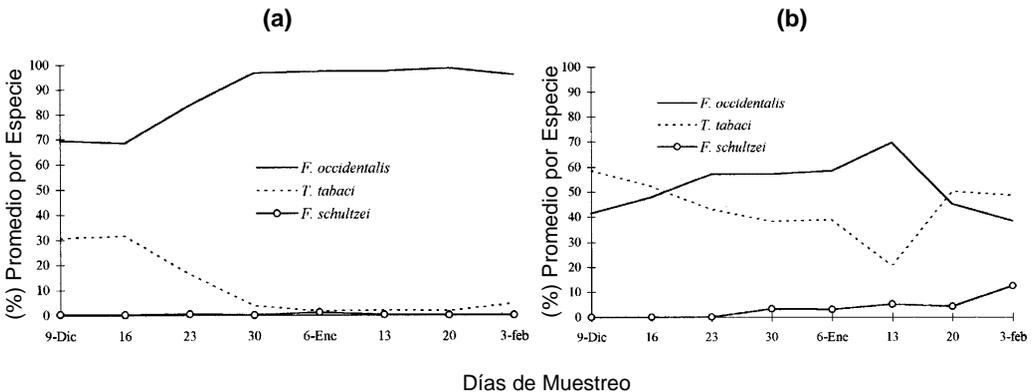


Figura 3. Porcentaje promedio de especies de trips vectores del TSWV capturados con trampas adhesivas de color azul en cultivo de pimiento en invernadero (a), y en trampas de color blanco en áreas con malezas (b). La Plata, 1994-1995.

Average percent of thrips caught on blue sticky traps in pepper greenhouse crops (a), and on white ones in weedy areas (b).

Tabla 3. Pruebas de *t* para datos apareados, para eficiencia de captura de *F. occidentalis* versus *T. tabaci* en trampas de color azul y blanco en cultivo de pimienta en invernáculo, y en áreas con hospederas naturales alternativas. Datos presentados como promedio diario de promedio de capturas por especie, en las seis trampas. La Plata, 1994-1995.

Paired *t* tests for species - *F. occidentalis* versus *T. tabaci* - collected on blue and white sticky traps. Traps in pepper greenhouse crop and weedy areas. Presented as mean percent day collection for trips species, for six traps.

Fecha	TRAMPAS AZULES				TRAMPAS BLANCAS			
	Malezas		Pimiento		Malezas		Pimiento	
	<i>F. occ.</i>	<i>T. tab.</i>	<i>F. occ.</i>	<i>T. tab.</i>	<i>F. occ.</i>	<i>T. tab.</i>	<i>F. occ.</i>	<i>T. tab.</i>
09/12/94	56,88a*	43,12a*	69,45a	30,55b	41,39a*	58,60a*	45,87a	52,17a
16/12/94	49,78a**	50,21a**	68,40a	31,60b	47,85a**	52,14a**	56,40a	37,55 b
23/12/94	61,99a	38,01a	83,60a	16,40b	56,95a	43,04a	71,33a	25,62 b
30/12/94	70,09a	25,91 b	96,24a	3,76b	57,04a	38,05 b	85,17a	11,70 b
06/01/95	66,72a	33,21 b	97,03a	1,60b	58,30a	38,68 b	86,96a	5,930 b
13/01/95	76,25a	37,74 b	97,12a	1,87b	69,56a	20,43 b	74,52a	18,62 b
20/01/95	57,49a	42,50a	98,19a	1,80b	45,02a	50,08a	92,30a	4,16 b
030/2/95	50,93a	49,05a	95,42a	4,57b	38,21a	48,55a	93,81a	4,06 b

Letras iguales implican que los valores dentro de la misma fila, dentro de cada color y hospedero, no difieren estadísticamente entre sí. (α = 0,05). Nro. de pares de trampas: n = 6; * nro. de pares de trampas: n = 4; **nro. de pares de trampas: n = 5

Existen pruebas de preferencia por color para trips, que no son perturbadas por la influencia debida a la hospedera. Brødsgaard, (1989) halló que *F. occidentalis* diferencia no sólo entre el azul y otros colores, sino que puede hacerlo entre distintas tonalidades de azul, y que un tono que sea comparativamente menos eficiente tendrá una captura similar o sólo ligeramente mayor a la obtenida con el blanco. Resultados similares obtuvieron Matteson & Terry (1992).

Cuando las pruebas de preferencia por color de trampa se llevan a cabo en el cultivo, los resultados difieren, pero en general son atribuidos al color por sí mismo, y no a la influencia de la hospedera. Así, Beavers *et al.* (1971) encontraron que el blanco fue el más atractivo, en cultivo de cítricos, mientras que un azul oscuro se ubicó entre los menos preferidos, un lugar antes que el negro. Yudin *et al.* (1987) obtuvieron resultados similares, probando azul marino, amarillo y blanco, en cultivo de lechuga. Moffit (1964), sólo probó amarillo y blanco, resultando este último más atrac-

tivo, mientras que Cabello (1991) y Gillespie & Vernon (1990) observaron una clara preferencia de *F.occidentalis* hacia un azul claro respecto del blanco y el amarillo, en sandía y pepino respectivamente.

Correlación entre capturas en trampas adhesivas y flores de pimienta

La correlación entre el número de trips - totales y para *F. occidentalis* únicamente - capturados en trampas y en flores de pimienta resultó significativa, cuando los registros fueron considerados en forma global (con datos de todo el invernáculo), tanto para el color azul como para el blanco (Tabla 4). Esto se explicaría porque *F. occidentalis* fue la especie que representó la mayor parte de las capturas de trips durante casi todo el período de cultivo, como ya fuera señalado (Figuras 2b y 3a), siendo esto resultado de la preferencia de dicha especie por el pimienta. Yudin *et al.* (1987) hallaron correlaciones altamente significativas ($r = 0,73$ y $r = 0,93$) aun para los colores con-

Tabla 4. Coeficientes de correlación (*r*, Pearson) estimados entre las capturas totales de trips y de *F. occidentalis* en trampas de colores azul y blanco versus la captura en flores: datos globales y por capilla. La Plata, 1994-1995.

Correlation coefficient (*r*, Pearson) estimated for total trips and *F. occidentalis* collected on blue and white sticky traps versus those collected in flowers: total and greenhouse block.

Color	Relación	r cap A	r cap B	r cap C	r Global
Azul**	Trips totales trampas & <i>F. occ.</i> totales flores	0,429	0,508	-0,038	0,684*
Azul**	<i>F. occ.</i> totales trampas & <i>F. occ.</i> totales flores	0,593	0,501	-0,057	0,707*
Blanco***	Trips totales trampas & <i>F. occ.</i> totales flores	0,612	0,494	-0,142	0,700*
Blanco***	<i>F. occ.</i> totales trampas & <i>F. occ.</i> totales flores	0,670	0,473	-0,168	0,713*

* significativo para $\alpha = 0,05$ (horizontal); ** n = 10; *** n = 8

siderados menos atractivos para el trips, aunque tomaron para sus pruebas trameos de 24 h y no las capturas acumuladas de una semana, como en el presente trabajo.

Dado que las trampas registran principalmente a los adultos migrantes (Gillespie & Vernon, 1990; Heinz *et al.*, 1992), sería oportuno tomar en cuenta para el análisis de los resultados que el invernadero bajo estudio se hallaba entre otros dos en producción, con cultivos que actúan como hospederos de *F. occidentalis* (pimiento y poroto chaucha). La captura de las diferentes capillas puede haber sido afectada por su proximidad respecto a los invernaderos lindantes (menos de 3 metros); los datos considerados globalmente (de todo el invernadero) reflejarían más ajustadamente la situación promedio del cultivo.

CONCLUSIONES

Para que las decisiones de manejo resulten exitosas es necesario contar con una herramienta calibrada de monitoreo para ser utilizada durante todo el ciclo del cultivo. De este modo, la trampa ideal sería aquella que atrae un elevado número de trips (aun en bajas den-

sidades en el cultivo) y que muestra una alta correlación entre los insectos capturados y las poblaciones reales en cultivo (Yudin *et al.*, 1987). De este modo, el haber obtenido un coeficiente de correlación significativa para ambos colores, aun cuando se utilizó el registro de adultos totales, resulta promisorio con respecto a la posibilidad de la utilización de éste tipo de trampas en las condiciones corrientes de producción.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. L.De Santis y al Dr. Eduardo 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 sus valiosos aportes.

BIBLIOGRAFÍA

Allen, W. R. & J. A. Matteoni. 1988. Cyclamen ringspot: epidemics in Ontario greenhouses caused by the tomato spotted wilt virus. Canadian Journal of Plant Pathology 10: 41-

- 46.
- Altieri, M. A.** 1992. Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas. CETAL ediciones. Valparaíso, Chile. 162 pp.
- Beavers, J. B.; A. G. Shaw; & R. B. Hampton.** 1971. Color and height preference of the citrus thrips in anavel orange grove. *Journal of Economic Entomology* 64: 1112-1113.
- Belda, J.; T. Cabello; J. Ortiz & F. Pascual.** 1991. Distribution of *F. occidentalis* in the cultivation of peppers under plastic in southern Spain. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* 18: 237-252.
- Bitterlich, I. & L. S. McDonald.** 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. & W. R. Allen.** 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.
- Brødsgaard, H. F.** 1989. Coloured sticky traps for *F. occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) in glasshouses. *Journal of Applied Entomology*. 107: 136-140.
- Brødsgaard, H. F.** 1993. Monitoring thrips glasshouse pot plant crops by means of blue sticky traps. *Bulletin of OILB/SROP* 16: 29-32.
- Cabello, T.; M. M. Abad & F. Pascual.** 1991. Catches of *F. occidentalis* in traps of distinct colour in protected crops. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas* 17 : 265-270.
- Cho, J. J.; R. L. F. Mau; R. W. German; R. W. Hartman; L. S. Yudin; D. Gonsalves, & R. E. Providenti.** 1989. A multidisciplinary approach to management of tomato spotted wilt virus in Hawaii. *Plant Disease* 73: 375-383.
- De Santis, L.; A. E. Gallego de Sureda & E. Z. Merlo.** 1987. Estudio sinóptico de los tisanópteros argentinos (Insecta). *Obra del Centenario del Museo de La Plata*, 6: 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.
- EPPO.** 1989. EPPO data sheets on quarantine organisms. *EPPO Bulletin* 19: 725-731.
- Gillespie, D. R. & R. S. Vernon.** 1990. Trap catch of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) as affected by color and height of sticky traps in mature greenhouse cucumber crops. *Journal of Economic Entomology* 83: 971-975.
- Heinz, K. M.; Parella, M. P. & J. P. Newman.** 1992. Time-efficient use of yellow sticky traps in monitoring insect populations. *Journal of Economic Entomology* 85: 2263-2269.
- Higgins, C. J.** 1992. Western flower thrips in greenhouses populations dynamics, distribution on plants, and association with predators. *Journal of Economic Entomology* 85: 1891-1903.
- Matteson, N. A. & L. J. Terry.** 1992. Spectral efficiency of the western flower thrips, *F. occidentalis*. *Journal of Insect Physiology* 38: 453-459.
- Moffit, H. R.** 1964. A color preference of the western flower thrips, *F. occidentalis*. *Journal of Economic Entomology* 57: 604-605.
- Mulder, P. G.; C.L. Cole; M. A. Karner & J.R. Bolte.** 1991. Seasonal prevalence of the chrysanthemum trips in Oklahoma peanut ecosystem and potential for tomato spotted wilt virus. *Southwest Entomology* 16: 108-116.
- Moulton, D.** 1948. The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species (Thysanoptera). *Revista de Entomología*, 19: 55-114.
- North, R. C. & A. M. Shelton.** 1986. Colonization and intraplant distribution of *T. tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in cabbage. *Journal of Economic Entomology* 79: 219-223.
- Rosenheim, J. A.; C. W. Stephen; M. V. Johnson; R. F. L. Mau & L. R. Gusukuma-minuto.** 1990. Direct feeding damage on cucumber by mixed-species infestations of *T. palmi* and *F. occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology* 83: 1519-1525.
- Sakimura, K. & K. O'Neil.** 1979. *Frankliniella*, redefinition of genus and revision of minuta group species (Thysanoptera: Thripidae). *Technical Bulletin U.S.D.A.* 1572: 49 p.
- Southwood, M.** 1978. *Ecological methods*. 2da. Edición, Chapman & Hall eds. 465 pp.
- Salguero Navas, V. E.; J. E. Funderburk; R. J. Beshear; S. M. Olson & T. P. Mack** 1991. Seasonal patterns of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera; Thripidae) in tomato flowers. *Journal of Economic Entomology* 84: 1818-1822.
- Shipp, J. L.; N. Zariffa; G. Fergusson.** 1991. Spatial patterns and sampling methods for western flower thrips on greenhouse sweet peppers. *Canadian Entomology* 123: 989-1000.
- Stanley, F. B.** 1957. The thrips of California. Part. I: Suborder Terebrantia. *Bulletin of California Institute Survey* 4: 143-220.
- Steel, R. G. D. & J. H. Torrie.** 1992. *Bioestadística: principios y procedimientos*. McGraw-Hill, Colombia. 458 pp.
- Yudin, L. S.; W. G. Mitchell & J. J. Cho.** 1987. Color preference of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to aphids (Homoptera: Aphididae) and leafminer in hawaiian lettuce farms. *Journal of Economic Entomology* 80: 51-55.