

Actividad invernal de *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) en las Vegas del Guadiana (Extremadura)

L. M. TORRES-VILA, M. MEJÍAS TAPIA, M. C. RODRÍGUEZ-MOLINA, E. PALO, P. BIELZA y A. LACASA

El trips *F. occidentalis* es capaz de reproducirse a lo largo de todo el año, sin periodo de diapausa invernal, en las regiones mediterráneas de la geografía peninsular, caracterizadas por inviernos templados (cf. costas de Levante), precisamente donde más problemas ocasiona, por sí mismo o en conjunción con el TSWV. Al contrario, en las regiones de clima continental, con inviernos rigurosos, son sólo los adultos diapausantes los que perpetúan la especie (cf. centro peninsular). Para clarificar esta situación en las Vegas del Guadiana (Extremadura), con un clima transicional entre ambos extremos, se estudió la actividad invernal de *F. occidentalis* durante los inviernos de 1995/1996 y 1996/1997. La dinámica poblacional se siguió mediante el muestreo sistemático de 30 brotes de alfalfa cada 1-2 semanas y extracción en embudo de Berlese-Tullgren. Paralelamente, se efectuó un muestreo de la vegetación adventicia y un seguimiento del vuelo de los adultos con trampas cromáticas.

Se observó una situación antagónica entre ambos inviernos. Durante el invierno de 1995/1996, aunque *F. occidentalis* disminuyó sus efectivos, tuvo lugar una presencia continuada de larvas, evidenciando que el trips no entró en diapausa y fue capaz de reproducirse. Al contrario, durante el invierno de 1996/1997, *F. occidentalis* entró en diapausa y detuvo su reproducción, detectándose larvas tan sólo muy esporádicamente. La confrontación de las temperaturas de ambos inviernos con las del año medio, indica que la situación más usual en las Vegas del Guadiana debe corresponderse con la observada en 1996/1997, aunque la gran variabilidad térmica invernal interanual que caracteriza a la zona, especialmente patente en los últimos años, también sugiere que la reproducción invernal de *F. occidentalis* en las Vegas del Guadiana no debe ser infrecuente. El trips se asoció a 10 de las 13 especies de malas hierbas invernales muestreadas, que confirmaron su papel como reservorio potencial de insectación. El empleo de trampas cromáticas no fue efectivo para el seguimiento de las poblaciones de adultos durante el invierno.

Se sugiere que las temperaturas invernales pueden ser un factor determinante de la irregular incidencia del complejo *F. occidentalis*-TSWV constatada en las Vegas del Guadiana.

L. M. TORRES-VILA, M. MEJÍAS TAPIA, M. C. RODRÍGUEZ-MOLINA y E. PALO: Unidad de Fitopatología, Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Finca La Orden, Apdo. 22, 06080 Badajoz.

P. BIELZA: Departamento de Ingeniería Aplicada. Universidad de Murcia. Paseo Alfonso XIII, 34. 30203 Cartagena, Murcia.

A. LACASA: Departamento de Protección Vegetal, C.I.D.A., 30150 La Alberca, Murcia.

Palabras clave: *Frankliniella occidentalis*, hibernación, diapausa, dinámica poblacional, ecología.

INTRODUCCIÓN

El trips *F. occidentalis* se detectó por primera vez en Extremadura en abril de 1992, casi simultáneamente en Badajoz y Cáceres. En Badajoz apareció en las Vegas Bajas (Montijo) sobre tomate, pimiento, lechuga y melón en invernadero, y en las Vegas Altas al aire libre sobre tomate de industria (Villanueva de la Serena, Don Benito, Rucas y Rena) y sobre *Raphanus* y *Diplotaxis* asociadas a espárrago (Don Benito). En Cáceres apareció sobre tomate en invernadero (Losar de la Vera), sobre vegetación adventicia en semilleros de tabaco (Riolobos y Toril) y al aire libre sobre judías (Jaraíz de la Vera). Durante el resto del año 1992, se siguieron observando focos en otros lugares de Extremadura, las Vegas del Guadiana y norte de Cáceres. En febrero de 1993, aparecieron elevados efectivos al aire libre sobre *Capsella* y *Diplotaxis* en La Finca La Orden del SIA de Extremadura. En marzo del mismo año, *F. occidentalis* presentaba importantes poblaciones incluso en áreas no agrícolas como el Parque Natural de Cornalbo (J. A. RODRÍGUEZ BERNABÉ com. per. y L. M. TORRES-VILA, no pub.).

La cronología de la aparición y expansión del Virus del Bronceado del Tomate (TSWV) en Extremadura fue prácticamente paralela a la de su vector. En 1992 y coincidiendo con la aparición del trips, se observaron los primeros daños del TSWV sobre tomate, pimiento y lechuga en el citado invernadero de Montijo. En 1993 se mantuvo la incidencia del virus en Montijo, detectándose por primera vez en cultivo al aire libre (tomate de industria) en las Vegas Altas (Rucas, Don Benito y Villanueva de la Serena). En 1994, los daños de TSWV se extendieron a otras localidades de las Vegas Altas (Rena y Villar de Rena). En 1995 se generalizó por todas las Vegas Altas, manifestándose también al aire libre sobre tomate de industria, tanto en las Vegas Bajas (Montijo, Valdelacalzada, Puebla de la Calzada y Arroyo de San Serván) como en Cá-

ceres en los regadíos del Alagón (J.A. RODRÍGUEZ BERNABÉ, com. per.).

Actualmente, *F. occidentalis* se encuentra ampliamente distribuida por toda Extremadura. Sin embargo, los daños de TSWV aunque presentes e incluso puntualmente importantes, especialmente sobre tomate de industria, han tenido en estos primeros años en la comunidad y particularmente en las Vegas del Guadiana, una incidencia irregular y heterogénea tanto en espacio como en tiempo, a pesar de las elevadas poblaciones de *F. occidentalis*. Para intentar explicar estas discordancias, y en base a observaciones puntuales y contradictorias de años previos sobre la invernación de *F. occidentalis* en la comunidad, se planteó el presente trabajo.

Pocas especies de trips permanecen activas al aire libre durante todo el año cuando en los meses más fríos la temperatura cae por debajo de 5-6 °C (LEWIS, 1973). Al contrario que otras especies como *Haplothrips tritici* Kurdjumov que durante la invernación sufre diapausa obligada (BIELZA *et al.*, 1996), *F. occidentalis* presenta diapausa facultativa. En las regiones de clima continental, con inviernos rigurosos, tiene lugar una parada de desarrollo en los meses más fríos del año. Al contrario, en las regiones de clima mediterráneo, con inviernos templados, *F. occidentalis* no entra en diapausa y mantiene generaciones sucesivas, si bien ralentizadas, a lo largo del invierno.

Así, en Norteamérica, de cuya costa oeste es originaria la especie (LEWIS, 1973), *F. occidentalis* entra en diapausa durante el invierno en zonas de Nuevo México (FAULKNER, 1954), Louisiana (GREENOUGH *et al.*, 1985), Colorado (CRANSHAW, 1988), Alabama (WEEKS *et al.*, 1990) y Ontario (BROADBENT Y HUNT, 1991), mientras que en zonas de California (BAILEY, 1933), Texas (STEWART *et al.*, 1989; CHAMBERS Y SITES, 1989), Georgia (CHAMBERLIN *et al.*, 1992), Pensilvania (FELLAND *et al.*, 1993) y Carolina del Norte (CHO *et al.*, 1995) no para su desarrollo.

Este dualismo en la estrategia de invernación de *F. occidentalis*, modulado por la

temperatura invernal, también se ha constatado en España. En el centro peninsular *F. occidentalis* entra en diapausa en invierno (TORRES-VILA *et al.*, 1993), mientras que en Levante mantiene su desarrollo y reproducción, asociada a numerosas especies adventicias y cultivos invernales (LACASA *et al.*, 1994; LACASA Y LLORENS, 1996).

En Extremadura, *F. occidentalis* desarrolla en invernadero generaciones sucesivas a lo largo de todo el año, manteniendo incluso elevados efectivos durante la estación desfavorable (MEJIAS TAPIA, 1996). Sin embargo la estrategia de invernación del trips al aire libre en la comunidad no esta bien documentada. Para clarificar esta situación en las Vegas del Guadiana, caracterizadas por un clima transicional entre el continental y el mediterráneo y por sus inviernos templados y relativamente «cortos», se estudió la dinámica poblacional y la actividad de *F. occidentalis* al aire libre durante los inviernos de 1995/1996 y 1996/1997. El conocimiento del modo de invernación de *F. occidentalis* es transcendental, porque la actividad y reproducción del trips durante la estación desfavorable pueden tener una importancia crucial en la epidemiología del complejo trips-TSWV.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestreos

A lo largo de los inviernos de 1995/1996 y 1996/1997 se prospectaron sistemáticamente cada 7-14 días cuatro parcelas de

alfalfa (cuadro 1), recogiendo 30 brotes de 25-30 cm de longitud al azar en cada parcela y muestreo. Los brotes se escogían con flores (salvo en el periodo de parada de floración, de mediados de diciembre a mediados de marzo). Cada muestra se introducía en una bolsa de polietileno, se cerraba con un nudo y se llevaba al laboratorio.

Extracción de los tisanópteros

Los trips se extrajeron mediante embudos de Berlese-Tullgren de 25 cm de diámetro, cerrados con una muselina y calentados con lámparas de incandescencia de 60W. Las muestras se procesaron antes de las 24 h siguientes a su recogida y se mantuvieron en los embudos hasta la completa desecación del material vegetal (72-120 h). Los trips se recogieron en una solución acuosa de etanol al 10% con mojanete al 1% y una vez turgentes se transvasaron a una solución acuosa de etanol al 70% para su conservación indefinida. La determinación específica de los trips se efectuó bajo lupa binocular y/o microscopio óptico, efectuando cuando fue necesario preparaciones rápidas entre porta y cubre-objetos o inclusiones permanentes en bálsamo de Canadá. Para la taxonomía de las larvas se emplearon las claves de NAKAHARA (1993), en particular para diferenciar las larvas de *F. occidentalis* de las de otras especies de trips que también pueden presentar actividad invernal en las Vegas del Guadiana (MEJIAS TAPIA, 1996), incluyendo a *Thrips tabaci* Lindeman, *Thrips angusticeps* Uzel, *Melanthrips* spp. y en menor medida *Aeolothrips* spp.

Cuadro 1.-Parcelas de alfalfa prospectadas

Parcela	Invierno	Localidad
Alfalfa-1	1995/1996	Valdelacalzada (Badajoz)
Alfalfa-2	1995/1996	Badajoz (Badajoz)
Alfalfa-3	1995/1996	Villanueva de la Serena (Badajoz)
Alfalfa-4	1996/1997	Guadajira (Badajoz)

Vegetación adventicia

Paralelamente a la toma de muestras en las parcelas de alfalfa se llevó a cabo en 1995/1996 un muestreo aleatorio de la vegetación adventicia invernal, empleando el mismo método de extracción ya descrito pero sin cuantificar las poblaciones.

Trampas cromáticas

En la parcela Alfalfa-1 de Valdelacalzada (1995/1996) se dispuso adicionalmente una trampa adhesiva amarilla de 20 × 14 cm, que se renovó con la misma cadencia con la que se tomaban las muestras de material vegetal. En el momento de la recogida, la trampa se recubrió con una lámina de film plástico transparente por ambas caras para su transporte. En el laboratorio la determinación específica y conteo de los adultos capturados se efectuó observando la trampa directamente bajo lupa binocular.

RESULTADOS

Muestreos en alfalfa. Invierno de 1995/1996

En las tres parcelas de alfalfa prospectadas en el invierno de 1995/1996 (Alfalfa-1, Alfalfa-2 y Alfalfa-3) la evolución poblacional del trips fue prácticamente idéntica. Aunque durante el invierno *F. occidentalis* disminuyó mucho sus efectivos poblacionales en relación a los usualmente registrados el resto del año, tuvo lugar su presencia continuada a lo largo de todo el periodo invernal, mostrando además una tangible sincronía con las curvas de temperaturas media y mínima diarias (fig. 1). Los niveles poblacionales de *F. occidentalis* en las tres parcelas rondaron las 50-100 formas móviles por 30 brotes. Sólo a finales de febrero coincidiendo con la bajada de la temperatura media diaria hasta casi 5 °C, y coincidiendo con las heladas de dicho mes, las poblaciones aunque siguieron estando presentes descendieron por debajo de las 5 formas móvi-

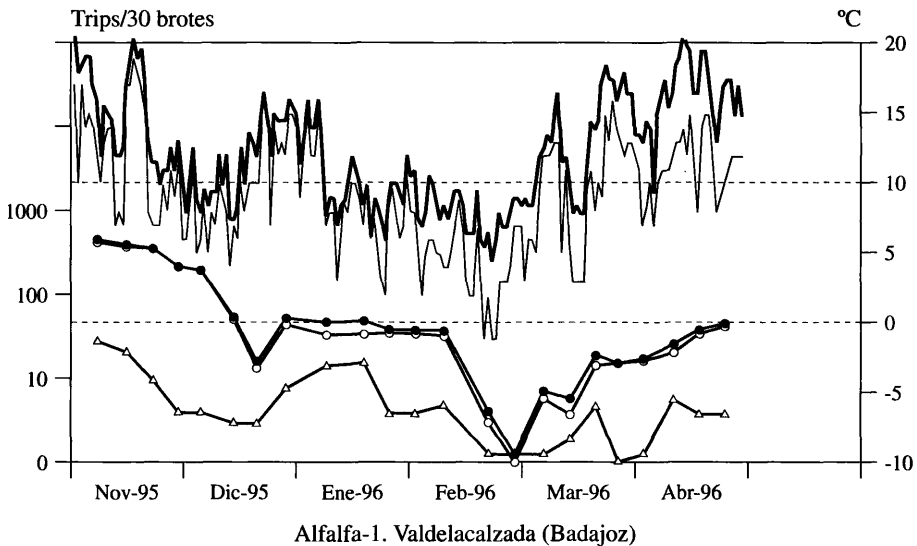
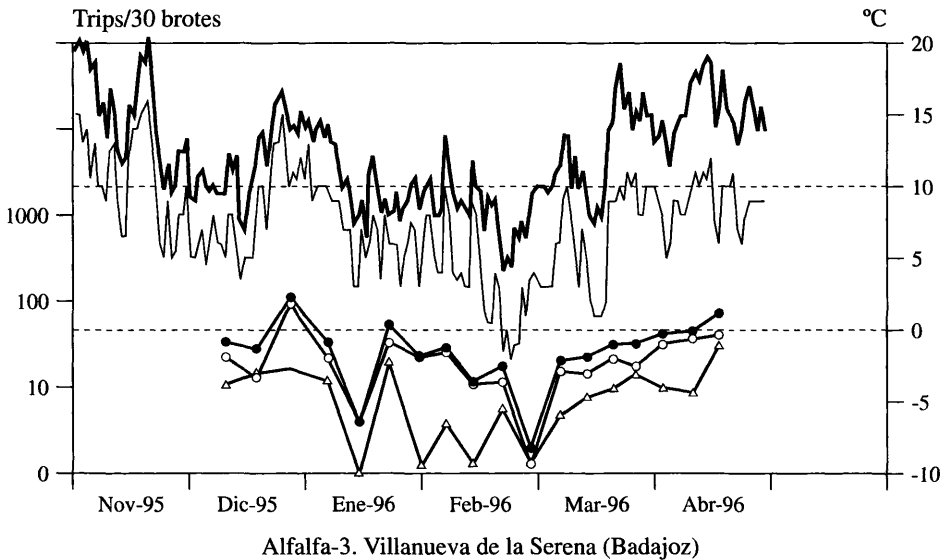
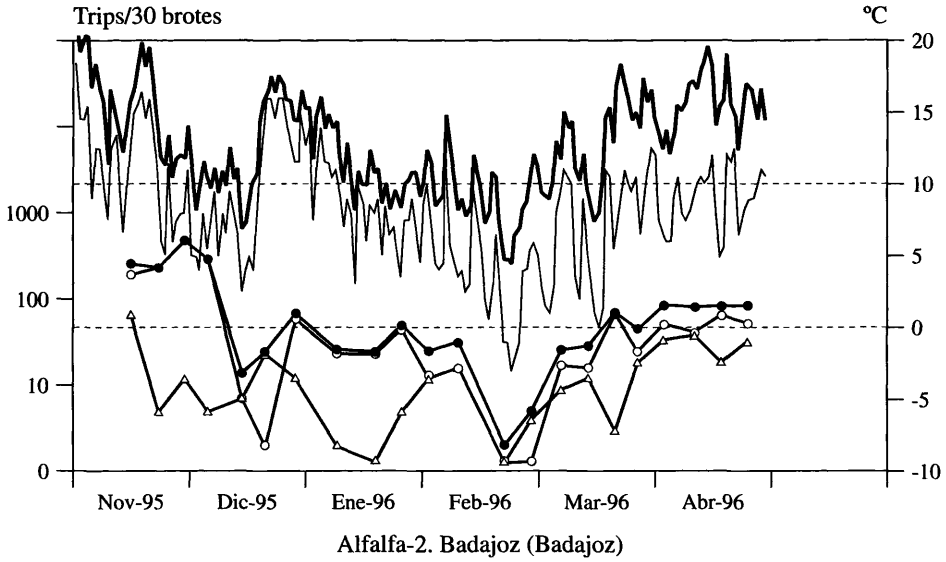


Fig. 1.—Dinámica poblacional de *F. occidentalis* sobre alfalfa en el invierno de 1995/1996 en las Vegas del Guadiana (Extremadura). Temperaturas procedentes de los observatorios del INM de Montijo-Instituto (Alfalfa-1), Badajoz-La Barca (Alfalfa-2) y Don Benito-Las Cumbres (Alfalfa-3).



▲ adultos ○ larvas ● total formas móviles
 — tm (temperatura media diaria) — tmín (temperatura mínima diaria)

Fig. 1 (Continuación).—Dinámica poblacional de *F. occidentalis* sobre alfalfa en el invierno de 1995/1996 en las Vegas del Guadiana (Extremadura). Temperaturas procedentes de los observatorios del INM de Montijo-Instituto (Alfalfa-1), Badajoz-La Barca (Alfalfa-2) y Don Benito-Las Cumbres (Alfalfa-3).

les por 30 brotes. Tan sólo muy esporádicamente no aparecieron adultos (14-1-96 en Alfalfa-3 y 27-3-96 en Alfalfa-1) o larvas (28-2-96 en Alfalfa-1), pero en todos los muestreos y en las tres parcelas siempre se detectaron formas móviles (fig. 1).

En general los efectivos de adultos fueron reducidos, fluctuando en torno a 10 adultos por 30 brotes, pero suficientes para mantener un nivel considerable de larvas para el periodo desfavorable considerado. A partir de la primera decena de marzo y coincidiendo con el ascenso de las temperaturas, preludio de la primavera, las poblaciones de *F. occidentalis* se incrementaron ya progresiva e ininterrumpidamente.

Muestreos en alfalfa. Invierno de 1996/1997

En este invierno se observó una situación claramente antagónica a la precedente. Aunque a lo largo del invierno en Alfalfa-4 también se detectaron formas móviles y en particular larvas, su presencia fue esporádica y

errática (fig. 2). Se contabilizaron tan sólo un total de 11 larvas y 1 adulto (hembra) a lo largo de todo el invierno no superándose en ningún muestreo las 4 formas móviles por 30 brotes. El nivel poblacional de *F. occidentalis* sufrió un marcado descenso coincidiendo con las bajas temperaturas registradas a primeros de diciembre que rozaron los 0 °C. Aunque a continuación tuvo lugar un periodo relativamente templado hasta la helada de primeros de enero, las poblaciones no aumentaron. A pesar de que durante el resto de enero, y especialmente en febrero, marzo y abril las temperaturas fueron incluso benignas, los efectivos de *F. occidentalis* siguieron siendo prácticamente inapreciables hasta abril, iniciándose definitivamente en mayo la recuperación primaveral de la población.

Vegetación adventicia

El trips se asoció a 10 especies vegetales de las 13 muestreadas en las que además se constató la presencia de larvas (cuadro 2).

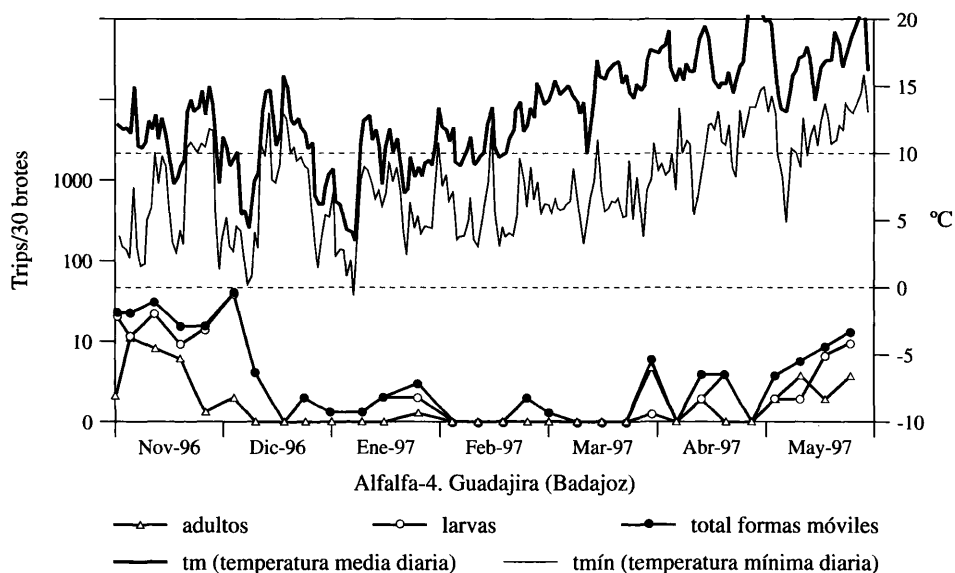


Fig. 2.—Dinámica poblacional de *F. occidentalis* sobre alfalfa en el invierno de 1996/1997 en las Vegas del Guadiana (Extremadura). Temperaturas procedentes de la estación meteorológica de La Orden (Guadajira) del SIA de Extremadura.

Cuadro 2.—Presencia de adultos (A) y larvas (L) de *F. occidentalis* sobre vegetación adventicia en las Vegas del Guadiana (muestreos aleatorios, 1995/1996)

Vegetación adventicia	<i>F. occidentalis</i>
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	A L
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	A L
<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron	A L
<i>Bidens aurea</i> (Aiton) Sherff.	A L
<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.	
<i>Chenopodium album</i> L.	A L
<i>Coniza banariensis</i> (L.) Cronq.	
<i>Diptotaxis catholica</i> (L.) D.C.	A L
<i>Linaria spartea</i> (L.) Chaz.	A L
<i>Rumex crispus</i> L.	
<i>Senecio vulgaris</i> L.	A L
<i>Solanum nigrum</i> L.	A L
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	A L

Trampas cromáticas

La curva de vuelo de *F. occidentalis* obtenida a partir de la trampa amarilla ubicada en la parcela Alfalfa-1 de Valdelacalzada se muestra en la fig. 3. No se capturó ningún adulto desde diciembre hasta marzo.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian una situación antagónica entre ambos inviernos, respecto a los efectivos poblacionales y al modo de hibernación de *F. occidentalis*. Sabiendo que sólo los adultos diapausantes

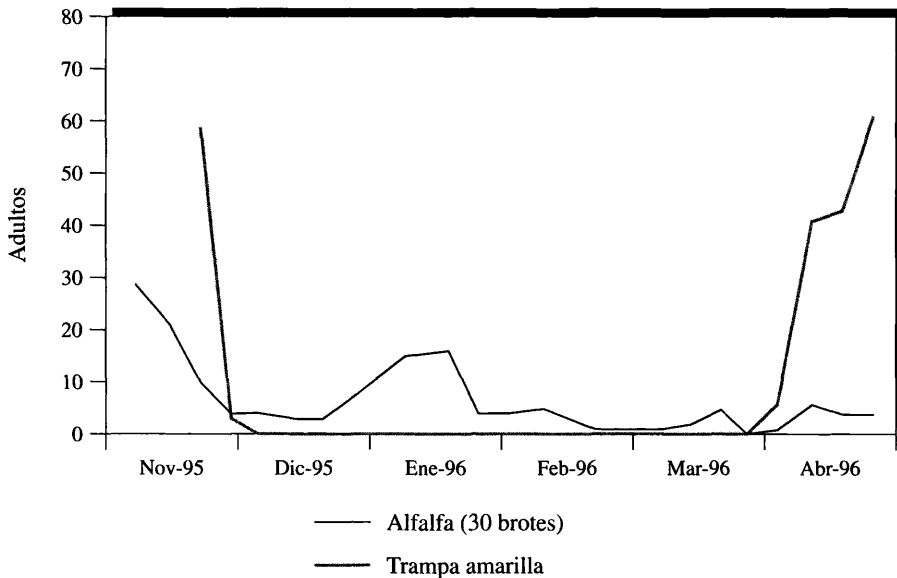


Fig. 3.—Dinámica poblacional de los adultos de *F. occidentalis* sobre alfalfa (Alfalfa-1) en Valdelacalzada (Badajoz) en el invierno de 1995/1996. Seguimiento simultáneo mediante trampas amarillas y extracción del material vegetal con embudo de Berlese-Tullgren.

son capaces de sobrevivir a los inviernos fríos, refugiados en rastrojos y restos vegetales (BAILEY, 1933; LACASA Y LLORENS, 1996), varios hechos sugieren que durante el invierno de 1995/1996 *F. occidentalis* no entró en diapausa: 1) La presencia continuada de larvas a lo largo de todo el invierno indica que el trips llegó a reproducirse, incluso por debajo del umbral térmico de desarrollo de 10 °C (ROBB, 1989). Las larvas de *F. occidentalis* presentes al inicio del invierno o bien completan su desarrollo (si existen condiciones de temperatura para ello) o mueren ya que no son capaces de invernar. Temperaturas de 8 °C provocan una elevada mortalidad de las larvas en condiciones controladas, que llega a ser total si se trata de neonatas (LACASA Y LLORENS, 1996). Así, las larvas detectadas han de ser necesariamente el resultado de la reproducción paralela de los adultos. 2) La regular presencia de machos a lo largo del invierno, con ratios sexuales (mensuales) del 10-30% y hasta del 50% (% de machos sobre adultos), similares a los estivales, también sugiere la reproducción durante el invierno. Los machos derivarían de larvas producidas durante la estación fría y no serían simplemente individuos diapausantes con actividad en días soleados. Si no existiese reproducción los ratios sexuales durante el invierno deberían ser menores que durante el estío, ya que las hembras tienen una longevidad mayor que los machos (LACASA Y LLORENS, 1996). 3) Adicionalmente, la presencia de ninfas de *F. occidentalis* sobre la alfalfa, aunque muy esporádica (< 1% de formas móviles) por ser el suelo y los restos vegetales sobre el mismo el lugar usual de ninfosis (CONTRERAS *et al.*, 1996 y referencias en el), también sugiere la reproducción del trips durante el invierno.

La recuperación de las poblaciones del trips tras el invierno de 1995/1996 se inició relativamente pronto, a principios de marzo, coincidiendo con el inicio del trasplante del tomate de industria, principal cultivo hortícola de las Vegas del Guadiana. Esto posibilita una potencial asociación

del trips desde los primeros estados fenológicos. Esta colonización temprana del cultivo incrementa en gran medida el riesgo de incidencia del TSWV si se dieran las condiciones necesarias para el desarrollo de la enfermedad.

En el invierno de 1996/1997 la situación fue claramente opuesta. El trips pudo sufrir una elevada mortalidad por frío, entrar en diapausa o más probablemente concurren ambas situaciones. Las bajas temperaturas y heladas registradas tempranamente en diciembre y enero, ocasionaron que las poblaciones de *F. occidentalis* fuesen casi inapreciables durante el resto del invierno e inicio de la primavera. Aunque la temperatura media durante febrero marzo y abril en 1996/1997 fue incluso superior a la de 1995/1996, y por ende más favorable al desarrollo del trips, se siguieron registrando niveles poblacionales prácticamente inapreciables. Las poblaciones del trips no iniciaron su recuperación hasta el mes de mayo, muy tardíamente en relación tanto a lo observado en 1995/1996 como a lo que normalmente acontece en la zona, en la que *F. occidentalis* suele iniciar su tendencia ascendente a finales de marzo y abril (L. M. TORRES-VILA, no pub.).

Las diferencias observadas en los niveles poblacionales de *F. occidentalis* han de atribuirse necesariamente al disímil régimen térmico que aconteció durante ambos inviernos (fig. 4). Aunque ambos fueron más templados que lo usual en relación al año medio, el invierno de 1995/1996 fue mucho más benigno, especialmente en lo que a la temperatura mínima se refiere: incluso desde noviembre a enero la temperatura mínima media fue más elevada que la temperatura media del año medio. En el mismo periodo también la temperatura media fue superior en 1995/1996 que en 1996/1997, si bien no ocurrió así desde febrero a abril (fig. 4). La abundante nubosidad registrada durante el invierno de 1995/1996 y el efecto invernadero derivado, debieron contribuir en gran medida a las diferencias térmicas observadas entre ambos inviernos.

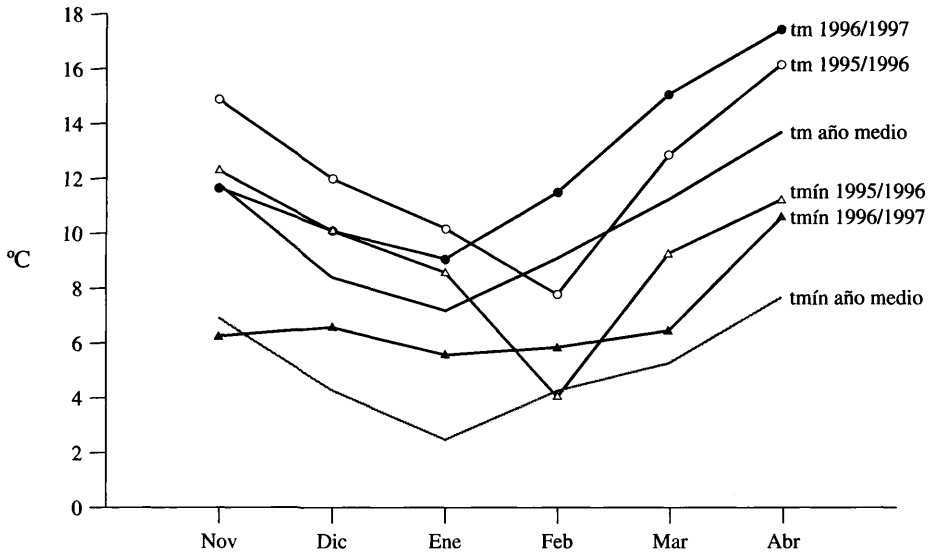


Fig. 4.—Temperatura media (tm) y mínima media (tmín) mensuales en las Vegas del Guadiana. Inviernos de 1995/1996, 1996/1997 y año medio. Temperaturas procedentes del observatorio del INM de Montijo-Instituto (1995/1996 y año medio: período 1970/1995) y de la estación meteorológica de La Orden (Guadajira) del SIA de Extremadura (1996/1997).

La confrontación de las temperaturas invernales de ambos años con las del año medio sugiere que la situación más usual en la invernación y en los efectivos poblacionales de *F. occidentalis* en las Vegas del Guadiana debe corresponderse con la observada en 1996/1997, esto es, la entrada en diapausa del trips o al menos de gran parte de la población. Sin embargo, la gran variabilidad térmica invernal interanual que caracteriza a la zona, especialmente patente en los últimos años, también sugiere que la reproducción de *F. occidentalis* en las Vegas del Guadiana no debe ser infrecuente.

La temperatura se ha considerado como el factor medioambiental llave que regula la difusión e impacto de los tospovirus (cf. TSWV), afectando tanto a la susceptibilidad del hospedador al virus, como a la dinámica poblacional y a la invernación del vector (cf. *F. occidentalis*) (BROADBENT Y ALLEN, 1995). La reproducción invernal de *F. occi-*

dentalis y su nivel poblacional a la salida de la estación fría, modulados por la temperatura, deben tener una importancia crucial en la epidemiología del complejo trips-TSWV y podrían explicar, al menos en parte, la irregular incidencia constatada del TSWV en las Vegas del Guadiana en función de las variaciones térmicas invernales interanuales y/o de exposiciones microclimáticas particulares. La importancia de la parada invernal de *F. occidentalis* en la posterior incidencia de la virosis en cultivos susceptibles al aire libre parece corroborarse a nivel nacional: en las áreas de clima mediterráneo existe una desmesurada incidencia del TSWV (LACASA Y LLORENS, 1996 y referencias en el), mientras que esto no ocurre en áreas continentales, como en gran parte de Castilla-La Mancha (TORRES-VILA *et al.*, 1992). Es previsible que la situación intermedia entre ambos extremos observada en Extremadura, también acontezca en otras re-

giones españolas de clima transicional e inviernos templados, y/o en zonas con microclimas particulares.

El muestreo aleatorio de la vegetación adventicia invernal confirmó su importante papel como reservorio potencial de insectación de *F. occidentalis*. El trips se asoció a 10 de las 13 especies muestreadas, lo que corrobora su polifagia (cuadro 2). Pero además, la presencia simultánea de larvas en dichas especies botánicas indica que las mismas constituyen hospedadores de hecho para *F. occidentalis* y no responden sólo a las necesidades nutritivas de los adultos.

El seguimiento paralelo de las poblaciones de adultos de la parcela Alfalfa-1 de Valde-lacalzada, mediante muestreo de material vegetal y trampas cromáticas suministró resultados claramente discrepantes (fig. 3). Mientras que la extracción con embudo de Berle-

se-Tullgren, como ya se ha indicado, puso de manifiesto la presencia continuada de adultos a lo largo de todo el invierno (salvo el muestreo ya señalado del 27-3-96), este hecho no se detectó en absoluto con el empleo de la trampa amarilla, en la que no se capturó ningún adulto desde diciembre hasta marzo, ambos meses inclusive. Esto es, a pesar de tener constancia de la presencia y actividad de los adultos en el cultivo durante el invierno, este hecho no se evidenció mediante la trampa. Los resultados sugieren que la actividad de vuelo de los adultos, al menos en lo que al vuelo activo se refiere, se vio muy reducida por las bajas temperaturas. En consecuencia, el empleo de trampas cromáticas no parece ser un método apropiado para el seguimiento de las poblaciones de *F. occidentalis* con bajas temperaturas.

ABSTRACT

TORRES-VILA, L. M.; MEJÍAS TAPIA, M.; RODRÍGUEZ-MOLINA, M. C.; PALO, E.; BIELZA, P. y LACASA, A., 1998: Actividad invernal de *Frankliniella occidentalis* Pergande (*Thysanoptera: Thripidae*) en las Vegas del Guadiana (Extremadura). *Bol. San. Veg. Plagas*, 24(Adenda al n.º 2): 363-374.

The western flower thrips *F. occidentalis* does not enter in diapause and maintains its reproduction throughout the winter in temperate areas of Spain, precisely where more damage produces itself or together with the TSWV. In the contrary, in cold winter continental areas the thrips overwinters as diapausing adult. To clarify this situation in the Vegas del Guadiana, Extremadura, southwestern Spain, with a transitional climate between both extremes, the winter activity of *F. occidentalis* was studied during 1995/1996 and 1996/1997. Thrips population dynamic was monitored sampling systematically 30 lucerne shoots every 1-2 weeks and extracting thrips with a Berlese-Tullgren funnel. Additionally, population dynamic was monitored on winter weeds and with chromatic sticky traps.

An opposed situation was observed between both winters. During 1995/1996 winter, even though *F. occidentalis* population was limited, larvae occurred throughout the winter, pointing out that *F. occidentalis* did not enter in diapause and maintained reproduction. In the contrary, during 1996/1997 winter, larvae were detected only very sporadically, which suggests that thrips reproduction was stopped and adult diapause induced. The comparison of temperatures of both winters with mean-year temperatures, indicates that the usual situation in the Vegas del Guadiana could be the observed during 1996/1997, even though the high winter thermic inter-annual variation that characterizes the region, specially in the last years, also suggests that thrips winter reproduction may be frequent. *F. occidentalis* occurred on 10 of 13 species of weeds sampled, which confirms their role as potential reservoir to infest crops. Sticky traps were no effective for monitoring adult populations during the winter.

It is suggested that winter temperature may be an important factor determining the observed irregular incidence of the *F. occidentalis*-TSWV complex in the Vegas del Guadiana.

Key words: *Frankliniella occidentalis*, overwintering, diapause, population dynamics, ecology.

REFERENCIAS

- BAILEY, S. F., 1933: A contribution to the knowledge of the western flower thrips, *Frankliniella californica* (Moulton). *J. Econ. Entomol.*, **26**: 836-840.
- BIELZA, P.; TORRES-VILA, L. M.; RODRÍGUEZ MOLINA, M. C.; LACASA, A. y TELLO, J., 1996: Overwintering ecology of *Haplothrips tritici* Kurdjumov, 1913 (Thysanoptera: Phlaeothripidae) in central Spain. *Folia Entomol. Hung.*, **57** (Suppl.): 19-25.
- BROADBENT, A. B. y ALLEN, W. R., 1993: Interactions within the western flower thrips / tomato spotted wilt virus / host plant complex on virus epidemiology. 1993 Int. Conf. Thysanoptera, Burlington, USA.
- BROADBENT, A. B. y HUNT, D. W. A., 1991: Inability of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) to overwinter in southern Ontario. *Proc. Entomol. Soc. Ontario*, **122**: 47-49.
- CHAMBERLIN, J. R.; TODD, J. W.; BESHEAR, R. J., CULBREATH, A. K. y DEMSKI, J. W., 1992: Overwintering hosts and wingform of thrips, *Frankliniella* spp., in Georgia (Thysanoptera: Thripidae): implications for management of spotted wilt disease. *Environ. Entomol.*, **21**: 121-128.
- CHAMBERS, W. S. y SITES, R. W., 1989: Overwintering thrips fauna in croplands of the Texas South Plains. *Southwest. Entomol.*, **14**: 325-328.
- CHO, K.; ECKEL, C. S.; WALGENBACH, J. F. y KENNEDY, G. G., 1995: Overwintering of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in North Carolina. *Environ. Entomol.*, **24**: 58-67.
- CONTRERAS, J.; LACASA, A.; LORCA, M.; SÁNCHEZ, J. A. y MARTÍNEZ, M. C., 1996: Localización de la ninfosis de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en los cultivos de habas de verdeo. *Bol. San. Veg. Plagas*, **22**: 351-360.
- CRANSHAW, W., 1988: Western flower thrips. Colorado St. Univ. Coop. Ext. Greenh. Insect Pest Manage, 3.
- FAULKNER, L. R., 1954: Economic thrips of Southern New Mexico. Bull. N. M. Agric. Ext. Stn., 387.
- FELLAND, C. M.; HULL, L. A.; TEULON, D. A. J. y CAMERON, E. A., 1993: Overwintering of western flower thrips in Pennsylvania. *Can. Entomol.*, **125**: 971-973.
- GREENOUGH, D. R.; BLACK, L. L.; STORY, R. N.; NEWSOM, L. D. y BOND, W. P., 1985: Occurrence of *Frankliniella occidentalis* in Louisiana: a possible cause for the increased incidence of tomato spotted wilt virus. *Phytopathology*, **75**: 1362.
- LACASA, A.; CONTRERAS, J.; SÁNCHEZ, J. A., MARTÍNEZ, M. C. y TORRES, J., 1994: Aspectos epidemiológicos del Virus del Bronceado del Tomate (TSWV) y de su vector *Frankliniella occidentalis* en los cultivos murcianos: caso de las habas. *Agrícola Vergel*, **149**: 248-253.
- LACASA, A. y LLORENS, J. M., 1996: *Trips y su control biológico (I)*. Pisa Ed., Alicante, 218 pp.
- LEATHER, S. R., WALTERS, K. F. A. y BALE, J. S., 1993: *The ecology of insect overwintering*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 255 pp.
- LEWIS, T., 1973: *Trips, their biology, ecology and economic importance*. Acad. Press, London, New York, 349 pp.
- MEJIAS TAPIA, M., 1996: Situación actual de *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) y del Virus del Bronceado del Tomate (TSWV) en Extremadura. Seguimiento del ciclo biológico de *F. occidentalis* durante el invierno de 1995-1996 en las Vegas del Guadiana. Trab. Fin Carr., Esc. Ing. Agrar., Univ. Extrem., Badajoz, 91 pp.
- NAKAHARA, S., 1993: Syllabus for thysanoptera larvae. 1993 Int. Conf. Thysanoptera, Burlington, USA.
- ROBB, K. L., 1989: Analysis of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) as a pest of horticultural crops in California greenhouses. Ph.D. Univ. California, Riverside, 135 pp.
- STEWART, J. W.; COLE, C. y LUMMUS, P., 1989: Winter survey of thrips (Thysanoptera: Thripidae) from certain suspected and confirmed hosts of tomato spotted wilt virus in South Texas. *J. Entomol. Sci.*, **4**: 392-401.
- TORRES-VILA, L. M.; MECO, R. y BERNAO, A., 1992: Detección y distribución de *Frankliniella occidentalis* Pergande, 1895 (Thysanoptera: Thripidae) en Castilla-La Mancha. *Graellsia*, **48**: 189-191.
- TORRES-VILA, L. M.; MECO, R.; BERNAO, A. y DORADO, J., 1993: Presencia de *Frankliniella occidentalis* en Castilla-La Mancha: distribución e implicaciones actuales. *Phytoma* (España), **53**: 32-40.
- WEEKS, J. R.; FRENCH, J. C. y HAGAN, A. K., 1990: Virus vectoring thrips common in Alabama peanut fields. *Alabama Agric. Exp. Stn. High. Agric. Res.*, **37**: 9.

(Recepción: 15 enero 1998)

(Aceptación: 13 abril 1998)

