

Localización de la ninfosis de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en los cultivos de habas de verdeo

J. CONTRERAS, A. LACASA, M. LORCA, J. A. SÁNCHEZ Y M. C. MARTÍNEZ.

Frankliniella occidentalis (Pergande) es una de las principales plagas del cultivo de las habas de verdeo, al transmitir el Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV), requiriendo de tratamientos específicos para su control. En este cultivo invernal, que sirve de sustrato para la multiplicación del trips y actúa como reservorio de la virosis, se han estudiado algunos aspectos de la ninfosis del trips.

Para la extracción de los trips del suelo, se ha puesto a punto un método, basado en la adaptación y simplificación de los descritos en la literatura especializada. En muestreos realizados en las dos últimas campañas de cultivo se ha puesto de manifiesto que en la zona de goteo de las plantas, en la hojarasca y en los tres primeros centímetros de profundidad del suelo, se localizan la mayor parte de las larvas desarrolladas, proninfas, ninfas y adultos inmaduros. En la zona de goteo de las plantas, no se han encontrado diferencias entre las poblaciones situadas en el interior de la zona de suelo humedecido por el riego localizado ni en el exterior. Se ha encontrado una relación lineal entre las poblaciones del trips sobre las flores y los brotes y las de algunos de los estados evolutivos que transcurren en el suelo.

J. CONTRERAS: Dpto. Ingeniería Aplicada. Área Producción Vegetal. Universidad Politécnica Superior Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 34. 30.203 Cartagena (Murcia).

A. LACASA, M. LORCA, J. A. SÁNCHEZ Y M. C. MARTÍNEZ.: Dpto. Protección Vegetal, C.I.D.A., Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Agua de Murcia, C/ Mayor s/n. 30.150 La Alberca (Murcia).

Palabras clave: *Frankliniella occidentalis*, ninfosis, habas.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de las habas de verdeo cuenta en Murcia y el Sureste con gran tradición y arraigo. Se efectúa entre principios de septiembre y principios de marzo; ocupa suelos que, durante el verano, estuvieron plantados de melón, aprovechándose las instalaciones de riego por goteadores e incluso el acolchado plástico que pudiera quedar. Principalmente se utiliza la variedad "Muchamiel" sembrada a golpes separados 0,5 m en la línea y 2 m entre líneas.

Desde la expansión, en estas regiones, del virus del bronceado del tomate (Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV) al amparo del

vector *Frankliniella occidentalis* (Pergande), el binomio trips-virus constituye el principal problema fitosanitario del cultivo, que, sólo en Murcia, ha reducido la superficie cultivada de 4.037 ha en 1990 a poco más de 2.000 ha en 1995.

En las comarcas costeras con clima invernal suave, este cultivo permite la multiplicación ininterrumpida del trips y actúa como reservorio del virus para los cultivos estivales sensibles al TSWV (LACASA et al. 1994).

El control de la enfermedad lleva implícito el control de las poblaciones del vector, dadas las condiciones y estructura de cultivos que favorece las manifestaciones epidemiológicas. En algunas parcelas, la incidencia de la enfer-

medad es superior al 50% ya en enero, siendo del 40% la media general en algunas comarcas productoras (LACASA et al. 1994).

La aplicación de productos a las plantas es el medio comúnmente utilizado para reducir las inmigraciones de adultos virosantes y para limitar las poblaciones, que se localizan mayoritariamente en las flores y en menor cuantía en los brotes tiernos (LACASA et al. 1995).

Son numerosos los autores (BRYAN y SMITH, 1956; BOURNIER y BOURNIER, 1987; PEÑA, 1987; LACASA, 1990; DEL BENE y GARGANI, 1989 y 1990; ARZONE et al. 1989; LEPRAT, 1992; MARULLO y TREMBLAY, 1993, entre otros) que señalan el suelo o los restos vegetales como el lugar donde *F. occidentalis* realiza la ninfosis, mientras pocos (NICOLAS y KOUTA, 1992) apuntan la posibilidad de que algunos individuos ninfosen en el vegetal.

El paso del insecto por el suelo en una fase de su ciclo evolutivo ha dado pie a proponer métodos de control durante esa fase de inactividad: aplicación de productos químicos al suelo (BOURNIER, 1990), disposición de bandas plásticas huntadas con goma y un insecticida sobre el suelo, debajo de la planta (TROTIN-CAUDAL y GRASSELLY, 1989), aplicación de entomoparásitos (GREEN y PARRELLA, 1995), etc. En algunos casos se supone que las larvas de segundo estado se dejan caer al suelo para que pudieran resultar efectivos. Este aspecto no ha sido convenientemente estudiado para cada hospedante de *F. occidentalis*; en crisantemo, ROBB (1989) ha podido constatar que la mayor parte de las larvas descienden por el tallo, no realizando la ninfosis sobre la planta ni incluso cuando se ponen barreras en el tallo para constatar el descenso.

En cualquier caso, lo errático de los resultados del control del insecto en el suelo puede ser debido a los escasos conocimientos que se tienen en relación a los lugares donde pasa la ninfosis y las condiciones que estos reúnen (LACASA, et al. 1992; LACASA y CONTRERAS, 1993).

En el presente trabajo se exponen los resultados de estudios sobre los lugares donde ninfosan las larvas de *F. occidentalis*

desarrolladas en cultivos de habas. Estos estudios se encuadran dentro de otros más amplios sobre la ecología del insecto en esta fase del desarrollo. Además, se ha intentado conocer la relación entre los niveles poblacionales en la parte aérea de las plantas y los encontrados en el suelo y la hojarasca.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Los ensayos se han desarrollado entre las campañas de 1992-93 y 1994-95, en distintas parcelas sembradas en septiembre y situadas en la comarca del Campo de Cartagena (Murcia). En todas ellas, las prácticas culturales y los tratamientos fitosanitarios fueron los habituales en la zona.

MUESTREOS DEL SUELO

Ensayos de localización

En profundidad

En una parcela donde semanalmente se efectuaba el seguimiento de las poblaciones del trips sobre las plantas, se señalaron, al azar, 5 golpes de plantas el 11 de enero de 1993. En la zona de goteo de las plantas se realizó una calicata de 20 cm de ancho y unos 25 cm de profundidad. Sobre la superficie próxima a la calicata se marcó un cuadrado de 15x15 cm, con lado en la calicata; se tomaron cubos de tierra de 3 cm de altura, hasta alcanzar 12 cm de profundidad. Las 20 muestras fueron transportadas al laboratorio en bolsas de plástico cerradas a nudo.

En relación a las plantas

El 11 de enero y el 17 de diciembre de 1993 se señalaron 10 y 9 golpes de plantas, respectivamente, en una parcela donde las poblaciones de trips en las flores y en los brotes estaban compuestas en su mayoría por individuos de *F. occidentalis*. Para cada

golpe se tomó un cubo de tierra de 15x15x3 cm en la zona de goteo de las plantas y otro igual fuera de la mencionada zona, a unos 50 cm del centro del golpe, entre las líneas de plantas. Las 38 muestras se transportaron en bolsas de plástico cerradas a nudo.

En suelo seco o mojado

De las 14 parejas de muestras tomadas 11 se recogieron entre el 23 de diciembre de 1993 y el 20 de enero de 1994, y las otras 3 parejas se tomaron la última decena de enero de 1995. En las dos parcelas todavía quedaban restos de plástico del acolchado de melón que había precedido al cultivo de habas. En cada muestreo se señalaron, al azar, golpes de plantas donde el plástico no limitara la toma de muestras. En cada grupo de plantas se tomó un cubo de 15x15x3 cm de tierra en la zona de bulbo humedecido por el goteador y otro cubo en la zona aparentemente seca. Las muestras se tomaron en el área de goteo de las plantas del golpe.

En el suelo o en la hojarasca

La última semana de enero de 1995 se escogieron 4 golpes de plantas que tuvieran hojarasca (restos de hojas, flores secas y pequeñas vainas desprendidas, etc.) debajo. En cada golpe se señaló una superficie de 15x15 cm, tomando la hojarasca que había sobre ella hasta dejar el suelo desnudo; luego se tomó el cubo de tierra de 3 cm de profundidad subyacente. Las muestras se transportaron en bolsas de plástico cerradas a nudo.

Seguimiento de las poblaciones en el suelo.

Entre el 3 de enero y el 6 de marzo de 1995 se realizó el seguimiento de las poblaciones de *F. occidentalis* en el suelo de una parcela con elevadas poblaciones de larvas y adultos en las plantas. Cada semana se seña-

laron de 3 a 5 golpes. En la zona de goteo de las plantas de cada golpe se tomó un cubo de tierra de 15x15x3 cm, con los restos vegetales que había sobre la superficie. Las muestras se transportaron de forma análoga a experimentos anteriores.

MUESTREOS DE LAS PLANTAS

Se han realizado dos tipos de muestreos de las plantas, según el objetivo perseguido.

Seguimiento de las poblaciones del trips en la parcela.

Desde el inicio del cultivo hasta su finalización se tomaron, quincenalmente, al azar y por separado 10 brotes (sin botones florales formados) y 10 racimos florales (con alguna flor abierta), constituidos por 3 a 5 flores.

Poblaciones de trips en plantas.

En los golpes donde se tomaron muestras para seguir la evolución de las poblaciones del trips en el suelo, entre el 13 de febrero y el 6 de marzo de 1995, se muestrearon también las plantas. En cada golpe se tomaron los racimos florales y los brotes (todo junto) de las plantas que estaban próximas o cuya copa estaba por encima de la superficie del suelo muestreada. Las muestras se ponían en bolsas cerradas con un nudo, anotando el número de brotes y de racimos.

EXTRACCIONES DE LOS TRIPS

De las muestras vegetales.

Se realizó en embudos de Berlese con luz incandescente, dejándolas de 24 a 48 horas. Los insectos se recogían en un bote conteniendo alcohol del 10%, al que se le añade un mojante (Agral) al 1p.1000. De cada especie recogida se contó el número de larvas y de adultos.

De las muestras de suelo y hojarasca.

Se utilizó un método basado en el tamizado de la muestra y la flotación en agua de los insectos; adaptado de los descritos por diferentes autores para este fin (LADELL, 1936; LEWIS, 1973; BOURNIER, 1983; BLANK y BELL, 1988; PARKER et al. 1992).

En ensayos previos (CONTRERAS 1992; datos no publicados) se determinó la luz de los tamices a utilizar, que permitieran, en primera instancia, la separación de los elementos gruesos de la muestra, sin limitar el paso de los trips; el segundo tamiz debería interceptar todos los insectos, sea cual fuere su estado, y retener la menor cantidad posible de partículas de suelo. Esto se consiguió con un tamiz de 1mm de luz y con otro de 0,2 mm, respectivamente. En los ensayos con larvas de segundo estado se obtuvo una eficacia en la recuperación superior al 80%; datos que corroboran lo señalado por LEWIS (1973) en el sentido de que la eficacia absoluta en los métodos de flotación no se conoce, aunque resultan los más prácticos.

Las muestras, cuyo peso oscilaba entre 700 y 1200 g, se fraccionaron en partes alicuotas de unos 150 cc, resultando de 8 a 11 submuestras. Cada porción se vertía en un vaso de precipitados de 2000 ml y se añadía agua; se dejaba en maceración durante 1 a 2 horas, removiendo de vez en cuando con una varilla de vidrio para facilitar la disgregación. Al tiempo que se removía se vertía sobre los tamices; ayudados por la presión de la ducha del agua del grifo se pasaba a través de los tamices. Se desechaban, luego, los elementos gruesos que quedaban en el tamiz de 1 mm; las retenidas en el de 0,2 mm se vertían en una cápsula de evaporación, arrastradas por una pequeña cantidad de agua de lavado. Tras un corto período de reposo las partículas de tierra quedan en el fondo, flotando la materia orgánica y los insectos. Con la ayuda de una lupa binocular se recogían los trips y se contaban, diferenciando los diferentes estadios (larvas, proninfas, ninfas y adultos). Algunos ejemplares muertos quedaban en el fondo, sobre la tierra, y también fueron recogidos.

ANÁLISIS DE DATOS

A algunos resultados de los ensayos de localización se les aplicó análisis de varianza y comparación de medias con el test no paramétrico de Krustall-Wallis. Para las relaciones entre las poblaciones de trips en el suelo, en la parcela y en la planta se aplicó análisis de regresión, entre las diferentes fechas de observación y muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución en profundidad

En el Cuadro 1 se recogen los resultados de las extracciones de las muestras tomadas a diferentes profundidades. La mayor parte de insectos se sitúan en los primeros centímetros del suelo, lo que viene a confirmar lo indicado por distintos autores para *F. occidentalis*. ARZONE et al. (1989) señalan que la ninfosis puede tener lugar a 1 ó 2 cm de profundidad y el resto de autores, señalados en la introducción, no precisan tal término numérico. Sólo dos adultos en estado avanzado de madurez fueron encontrados en las muestras tomadas a mayor profundidad.

En comarcas o regiones cálidas, como en la que se han realizado los ensayos, cabía esperar este comportamiento de *F. occidentalis*, incluso en el invierno, dado que presenta una evolución y pululación continuadas a lo largo de todo el año (LACASA y CONTRERAS, 1993; LACASA et al. 1994). Este comportamiento contrasta con el de especies que pasan un período más prolongado en el suelo (diapausa, invernación), tal como ocurre en *Haplothrips tritici*, *Thrips angusticeps*, *Taeniothrips inconsequens* o *Kakothrips pisivorus*, que se encuentran a profundidades de hasta 20–35 cm, llegando en determinados casos y condiciones hasta 80 cm (BOURNIER, 1983). Algunos como *H. tritici* modifica la ubicación, situándose al principio en el suelo hasta 20 cm de profundidad, pasando en el otoño al rastrojo (BOURNIER, 1983; BIELZA et al. 1995).

Cuadro 1.—Trips totales y poblaciones medias \pm desviación típica de los distintos estadios de *F. occidentalis*, en muestras de tierra a diferentes profundidades.

Profundidad	Larvas	Proninfas	Ninfas	Adultos	Trips totales
0-3 cm	3 \pm 1,22	4 \pm 4,36	6,2 \pm 2,77	0	66
3-6 cm	0	0	0	0,4 \pm 0,89	2
6-9 cm	0	0	0	0	0
9-12 cm	0	0	0	0	0

Cuadro 2.—Localización de las poblaciones medias \pm desviación típica y población total de *F. occidentalis*, en el suelo en relación a la planta.

	Larvas	Ninfas	Proninfas	Adultos	Total
Zona goteo plantas	2,95 \pm 2,53	5,58 \pm 2,91	0,75 \pm 1,39	1,68 \pm 1,70	200
Entre líneas	0,26 \pm 0,93	0,05 \pm 0,23	0	0,16 \pm 0,37	9

Distribución en relación a la planta

El Cuadro 2 refleja los resultados obtenidos. Las poblaciones entre las líneas han resultado muy reducidas en relación a lo encontrado en la zona de goteo de las plantas; aquellas estuvieron compuestas mayoritariamente por larvas y ninfas, encontrando 3 adultos, 5 larvas y una ninfa en la zona alejada de la planta.

Localización en zona seca o húmeda del suelo

Los resultados obtenidos se han mostrado muy variables (Cuadro 3) en ambas zonas. Pese a que las poblaciones en la zona húmeda han sido superiores, no difieren estadísticamente de las encontradas en la zona seca. Hay que señalar que no se midió el grado de sequedad o humedecimiento, que a nuestro modo de ver puede tener gran importancia, habiendo porciones de muestras consideradas secas que pudieran tener un grado de humedad no limitante para el desarrollo. En ensayos llevados a cabo en laboratorio, las

larvas puestas a ninfosar en ambientes secos mueren antes de iniciar la muda (CONTRE-RAS, 1993; datos no publicados)

Por otra parte, la inundación del suelo durante tres días provoca la muerte, por asfixia, de la mayor parte de los individuos ninfosantes; mientras que una gran parte de las poblaciones de larvas desarrolladas sobreviven pues nadan y consiguen escapar (CONTRE-RAS, 1993; datos no publicados).

La acción de entomopatógenos y entomoparásitos sobre las larvas desarrolladas y los estados ninfales se ve favorecida por la humedad. Así, algunas larvas desarrolladas han aparecido colonizadas por hongos entomopatógenos, tanto en las muestras húmedas analizadas, como cuando se han puesto a evolucionar en ambientes saturados de humedad.

Distribución en la hojarasca y en el suelo

Como puede apreciarse en el Cuadro 4 ha habido gran variabilidad entre muestras. Sobre la hojarasca, las poblaciones totales fueron más elevadas que en el suelo, aunque

Cuadro 3.—Trips totales y poblaciones medias \pm desviación típica de los distintos estadios de *F. occidentalis*, en la zona seca y húmeda del suelo debajo de las plantas.

	Larvas	Ninfas	Proninfas	Adultos	Total
Zona seca	2,42 \pm 2,29	5,78 \pm 4,16	1 \pm 4,16	1 \pm 0,92	143
Zona húmeda	8,57 \pm 22,31	14,71 \pm 34,52	16,64 \pm 44,35	1,07 \pm 1,71	546

Cuadro 4.—Total de trips y poblaciones medias \pm desviación típica de los distintos estadios de *F. occidentalis* en la hojarasca y en el suelo que hay debajo de las plantas

	Larvas	Ninfas	Proninfas	Adultos	Total
Hojarasca	94,75 \pm 115,2	21,75 \pm 18,10	30,25 \pm 30,41	4,5 \pm 4,04	605
Suelo	17,5 \pm 21,5	24,5 \pm 23,21	12,75 \pm 15,26	2,25 \pm 3,86	228

Cuadro 5.—Trips totales y poblaciones medias \pm desviación típica de los distintos estadios de *F. occidentalis*, en las muestras de suelo y de los racimos y brotes del golpe de plantas situados por encima de la superficie de suelo muestreada

Fecha	SUELO				PLANTA			
	Larvas	Proninfas	Ninfas	Adultos	Total	Larvas	Adultos	Total
13.2.95	23,6 \pm 35,48	42,6 \pm 60,49	38,6 \pm 27,54	14,6 \pm 12,12	119,4	1233,8 \pm 1238,2	191,6 \pm 72,98	1425,4
20.2.95	18,8 \pm 9,84	17,4 \pm 3,59	63,4 \pm 33,45	47,2 \pm 8,99	146,8	505,4 \pm 335,32	111,8 \pm 115,88	617,2
27.2.95	7,2 \pm 4,65	13,8 \pm 7,87	37,6 \pm 26,99	14,2 \pm 10,25	72,8	204 \pm 261,28	67,4 \pm 116,12	271,4
6.3.95	3,25 \pm 1,89	5,75 \pm 3,30	9,5 \pm 5	6,5 \pm 6,14	25	212 \pm 68,15	26,75 \pm 6,85	238,75

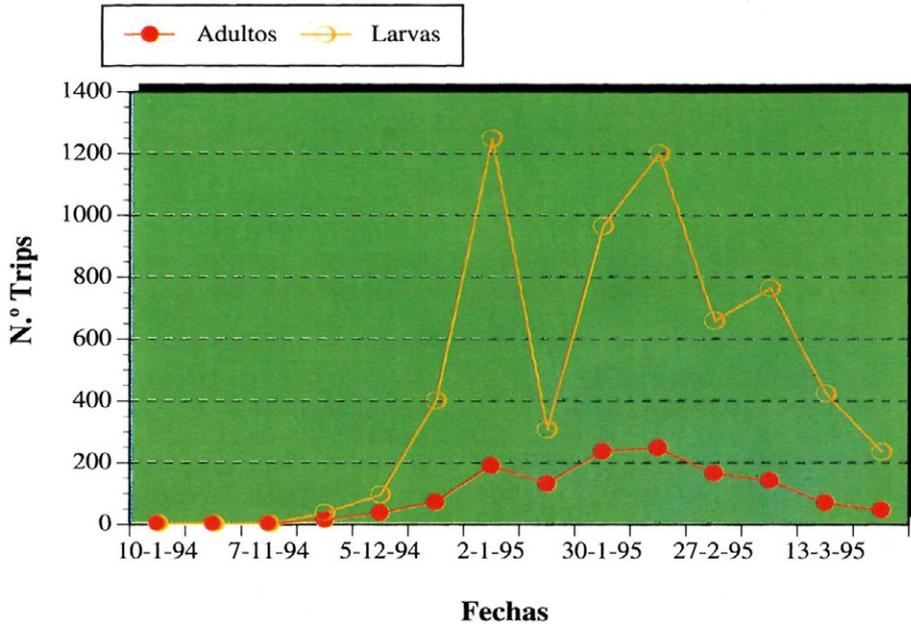


Fig. 1.-Evolución de las poblaciones totales de *F. occidentalis* en muestras de flores y brotes de la parcela experimental.

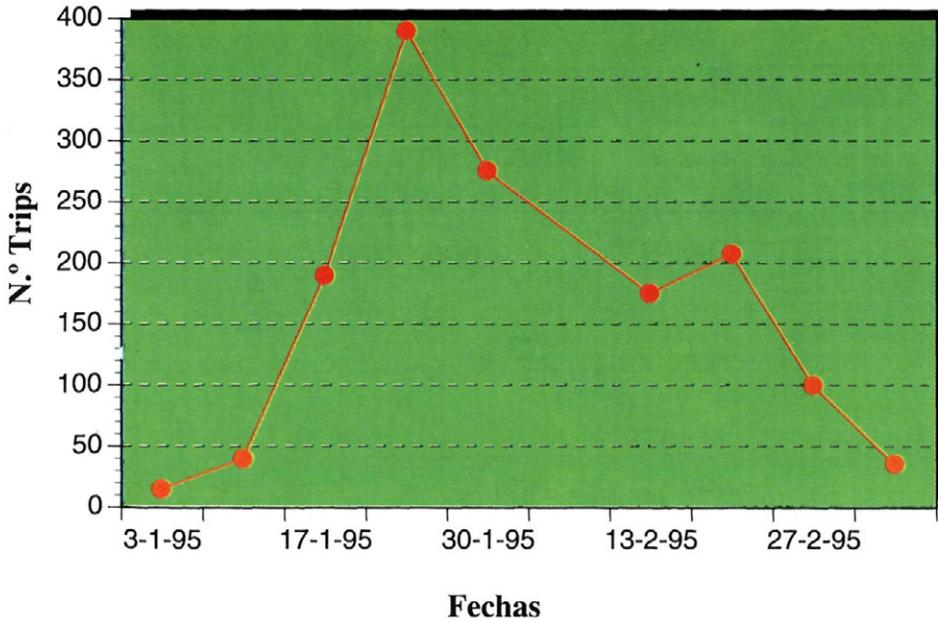


Fig. 1.-Evolución de las poblaciones totales medias de *F. occidentalis* en muestras del ensayo de seguimiento de las poblaciones en el suelo.

las diferencias no sean estadísticamente significativas; esto es más patente para las larvas que para el resto de los estadios.

La protección ofrecida por la hojarasca parece sería suficiente para que una parte de las larvas desarrolladas iniciaran la ninfosis en las condiciones del ensayo. Cabe la posibilidad de que una parte de la población encontrada en la hojarasca, pudiera haber descendido con los órganos vegetales al desprenderse de la planta, continuando en ellos el desarrollo, sin necesidad de esconderse bajo las partículas del suelo, como hace la larva de *Odontothrips loti* (LEWIS, 1973).

Hay que hacer constar que, si bien el método de extracción había sido contrastado para muestras de tierra, no lo ha sido para muestras de restos vegetales.

Relación de las poblaciones en el suelo con poblaciones en la parcela.

Un doble análisis de las relaciones fue considerado. Por una parte entre las poblaciones encontradas en las muestras de suelo y las de las muestras representativas de las poblaciones en las plantas de las parcelas; y por otra entre las primeras y las poblaciones en las plantas del golpe en que se tomaron las muestras del suelo.

En la Figura 1 se reflejan los niveles poblacionales conjuntos en los ramilletes florales y en los brotes en la parcela experimental; en la Figura 2 se representan las poblaciones medias encontradas en las muestras del suelo. Aunque en determinados momentos parece haber una correspondencia en la evolución de las poblaciones en el suelo y en la parte aérea, no se ha podido

establecer ninguna correlación entre las poblaciones totales (larvas+proninfas+ninfas+adultos) ni entre los diferentes estadios de desarrollo que componen ambas poblaciones.

El Cuadro 5 recoge las poblaciones medias de *F. occidentalis* encontradas en las muestras de suelo y en la parte aérea de las plantas próximas, para las diferentes fechas de muestreo. No se ha encontrado ninguna correlación entre las poblaciones totales en una y otra parte. Tratando de relacionar las poblaciones de los diferentes estadios de desarrollo se ha encontrado una correlación positiva ($r=0,794$; $p=0,05$) entre las larvas en la parte aérea de las plantas y las proninfas en el suelo y entre las larvas de la planta y el conjunto de estados inmaduros (larvas+estadios ninfales) en el suelo ($r=0,64$; $p=0,05$).

En base a los resultados obtenidos cabe señalar que, en los cultivos de habas del Sureste español, *F. occidentalis* realiza la ninfosis en la hojarasca y en los tres centímetros del suelo de la zona de goteo de las plantas que tenga un grado de humedad adecuado, que de alguna manera las poblaciones parciales que se encuentran en el suelo guardan relación con los niveles poblacionales de larvas que colonizan las plantas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado gracias al apoyo económico del proyecto INIA SC93-184- C5. El tercero y cuarto autores agradecen la beca concedida por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

ABSTRACT

CONTRERAS, J.; A. LACASA, M. LORCA, J. A. SÁNCHEZ Y M. C. MARTÍNEZ, 1996: Location of the pupation of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in broad bean crops. *Bol. San. Veg. Plagas*, 22 (2): 351-360.

Frankliniella occidentalis (Pergande) is one of the main broad bean crops pest since it transmits the "Tomato Spotted Wilt Virus" (TSWV), therefore specific treatments are required for its control. In this winter crop, which allows multiplication of thrips and acts as a virus reservoir, some aspects about pupation have been studied.

In order to extract thrips from the soil a new method, based in the adaptation and simplification of the ones described in the specialized literature, has been designed. In the samplings carried out during the last two crops, we have noticed that most of the second instar larvae, prepupals, pupals and immature adults are located in the dripping area of plants, the leaf litter and in the first three centimetres in depth of the soil. In the dripping area of plants, no differences have been found between either the populations situated in the internal wet drip irrigation soil zone or and the external one. A linear relation has been found between thrips population, on flowers and apical shoots, and the ones of some of the evolutive states that take place in the soil.

Key words. *Frankliniella occidentalis*, pupation, broad bean.

REFERENCIAS

- ARZONE, A.; ALMA, A.; RAPETTI, S. 1989. *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (*Thysanoptera: Thripidae*) nuovo fitomizo delle serre in Italia. *Informatore Fitopatologico*, 10: 3-4.
- BIELZA, P.; TELLO, J.; TORRES-VILA, L. M.; LACASA, A. RODRÍGUEZ, C. 1995. Owerwintering ecology of *Haplothrips tritici* Kurd. (*Thysanoptera: Phlaeothripidae*) in Central Spain. V *International Symposium on Thysanoptera*, 26 August-2 Sep. 1995, Gödöllő (Hungary).
- BLANK, R. H.; BELL, D. S. 1988. Apparatus for extration of arthropods from soil ussing differential water flows. *Journal of Economic Entomology*, 81, (4).
- BOURNIER, A. 1983. *Les thrips. Biology, ecology importance Agronomique*. INRA, Paris, 128 pp.
- BOURNIER, A.; BOURNIER, J. P. 1987. L'Introduction en France d'un nouveau ravageur: *Frankliniella occidentalis*. *Phytoma France*, 388: 14-17.
- BOURNIER, J. P. 1990. La lutte chimique contre *Frankliniella occidentalis*. *Phytoma France*, 422: 35-39.
- BRYAN, D. E. ; SMITH, R. F. 1956. The *Frankliniella occidentalis* (Pergande) complex in California (*Thysanoptera: Thripidae*). Univ. California. *Publish. Ent.* 20 (6); 359-410.
- DEL BENE, G.; GARGANI, E. 1989. Contributo alla conoscenza di *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (*Thysanoptera ; Thripidae*). *Redia*, LXXII (2): 403-420.
- DEL BENE, G.; GARGANI, E. 1990. Infestazione di tripidi incoltivazioni di crisantemo, gerbera e rosa. *Colture protette*, 10: 69-75.
- GREEN, I. D.; PARRELLA, M. P. 1995. Two new natural enemies of western flower thrips in California. In PARKER, B. L.; SKINNER, M. LEWIS, T. Eds. *Thrips biology and management*. Proc. The 1993 International Conference on Thysanoptera, 28-30 sep. 1993. Plenum Publ. Corp. New York: 277-279.
- LACASA, A. 1990. Un trienio de *Frankliniella occidentalis* en España: evolución temporal y espacial de una plaga importada. *Cuadernos Phytoma-España* 6: 3-8.
- LACASA, A.; TORRES, J.; MARTÍNEZ, M. C. 1992. Situación actual de *Frankliniella occidentalis* en España. *Agrícola Vergel*. Abril. 224-235.
- LACASA, A.; CONTRERAS, J. 1993. Comportamiento de *Frankliniella occidentalis* en la transmisión de virus del bronceado de tomate: planteamientos para su control. *Phytoma España*, 50: 33-39.
- LACASA, A.; CONTRERAS, J.; SÁNCHEZ, J. A.; MARTÍNEZ M. C.; 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*. Mayo: 248-254.
- LACASA, A.; CONTRERAS, J.; SÁNCHEZ, J. A.; LORCA, M.; TORRES, J. 1995. *Thysanoptera* present in boad bean (*Vicia faba* L) and their parasitic implications in the Southeast of Spain. V *International Symposium on Thysanoptera*, 26 August-2 Sep. 1995, Gödöllő (Hungary) HUNGRIA
- LADELL, W. R. S. 1936. A new apparatus for separating insects and other arthropods from the soil. *The annual of applied biology*. XXIII. (4).
- LEPRAT, G. 1992. Un fleau sur fraiseirs mais aussi sur pêches et nectariniers. *L'arboriculture fruitière*, 453.
- LEWIS, T. 1973. *Thrips. Their biology, ecology and economic importance*. Academic Press London, and New York, 349 pp.
- MARULLO, R.; TREMBLAY E. 1993. Le specie italiane del genere *Frankliniella* Karny. *Informatore Fitopatologico*, 11: 37-44.

- NICOLA, J.; KOUTA, B. 1992. Le redoutable thrips californien sur pêcher–nectarinier en Roussillon. *Phytoma-France* **438**: 20–23.
- PARKER, B. L.; GREHAN, J. R.; SKINNER, M. 1992. Method for extracting Pear Thrips (*Thysanoptera: Thripidae*) from forest soil. *Journal of economic Entomology*. Vol 85, no. 3.
- PENA, M. A. 1987. El trips occidental de las flores *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Cuadernos de Fitopatología*, diciembre, : 155-158.
- ROBB, K. 1989. *Analysis of Frankliniella occidentalis (Pergande) as a pest of froricultural crops in California greenhouses*. Ph. D. University of California Riverside (U.S.A.) 135 pp.
- TROTTIN-CAUDAL, Y. ; GRASSELLY, D. 1989. Lutte intégrée sous serre. Le problème *Frankliniella occidentalis* en culture sous abri. Situation et perspectives. P.H.M. *Revue Horticole* **293**: 30–33.

(Aceptado para su publicación: 12 febrero 1996)