

Implicaciones parasitarias de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (*Thysanoptera: Thripidae*) en el cultivo de gerbera (1)

A. LACASA, A. GONZÁLEZ, M.^a C. MARTÍNEZ, J. TORRES Y J. FERNÁNDEZ

En dos invernaderos de plástico plantados de las variedades Ansophie, Beauty, Charlotte, Delphi, Horizon, Monika y Princessa, se estudiaron las repercusiones que *F. occidentalis* (Perg.) tiene en el cultivo de gerbera. Para medir la cuantía de los daños y la incidencia de TSWV, en uno de los invernaderos se realizó un control químico de los trips. Se siguieron las evoluciones de la plaga, se midió la producción de flores y el destrio y se cuantificó la incidencia de la virosis.

F. occidentalis ha resultado ser el trips más abundante y frecuente. Especies autóctonas como *T. tabaci*, *T. simplex* y *T. angusticeps* también se asociaron al cultivo. Las variedades rojas (Beauty y Monika) soportaron las menores densidades de trips, no siendo afectadas por TSWV en ninguno de los invernaderos. La variedad Ansophie (blanca-crema) presentó una densidad media de 30,5 trips/flor y el 90,5 p. 100 de plantas fueron afectadas de TSWV en el invernadero sin tratar, con un destrio de 2,23 flores/planta. Charlotte (naranja), Delphi (blanca) y Princessa (amarilla), con densidades similares (15,2, 12,5 y 12,1) presentaron niveles de enfermedad distintos (19,04, 19,04 y 64,28 p. 100) y destrios también distintos (0,24, 1,08 y 2,42 flores/planta). Horizon (amarilla) con densidad poblacional baja (5,2), tuvo un destrio de 0,25 flores/planta y un nivel de TSWV del 11,9 p. 100.

En el invernadero tratado contra trips las densidades fueron muy bajas lo mismo que los destrios de producción y la incidencia de TSWV, observándose escasas diferencias en el comportamiento varietal. Sin embargo, en el invernadero sin tratar las diferencias en el comportamiento de las variedades fueron significativas.

A. LACASA, A. GONZÁLEZ, M.^a C. MARTÍNEZ, J. TORRES Y J. FERNÁNDEZ
Dpto. de Protección Vegetal y Dpto. de Horticultura. Centro Regional de Investigaciones Agrarias. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. 30150 LA ALBERCA (Murcia)

Palabras clave: Gerbera, trips, *F. occidentalis*, TSWV, comportamiento variedades.

INTRODUCCION

Hace aproximadamente una década que se ensayaban las primeras variedades e híbridos de gerbera (*Gerbera jamesonii*) como cultivo floral en el Sureste peninsular español. En la actualidad son varios los floricultores que realizan el sofisticado cultivo, como uno más

en las alternativas a los cultivos florales mayoritarios, tratando de diversificar la oferta.

El Centro Regional de Investigaciones Agrarias se ha ocupado, durante este período, de poner a punto técnicas culturales para su desarrollo entre los floricultores.

Entre los problemas fitopatológicos que se han planteado, la presencia de *Frankliniella occidentalis* ha merecido nuestra atención de forma singular.

En 1989, tras los primeros ataques del trips, nos planteamos evaluar la incidencia de

(1) Trabajo presentado a las III Jornadas Científicas de la SEEA (Pamplona, 1991) y financiado por INIA (Proyecto n.º 9006).

los daños producidos en la flor. Cuando en 1990 se iniciaban las experiencias se detectó la presencia del virus del bronceado del tomate (Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV) en diferentes cultivos hortícolas (LACASA *et al.*, 1991) y hubimos de ampliar los objetivos para medir los daños indirectos del trips, como vector de la virosis.

Por ello, hemos estudiado la dinámica de las poblaciones en un cultivo, con orientación hacia la producción invernal, y la distribución de la plaga en la planta, que permita explicar la epidemiología de la enfermedad. Se hizo intervenir el posible comportamiento de las variedades en relación al trips y a la virosis, o el comportamiento de la plaga en relación a diferentes variedades.

MATERIALES Y METODOS

Las experiencias se han desarrollado en la finca experimental del CRIA en el Campo de Cartagena (Murcia). Dos invernaderos tipo tunel, de 5,5 m de ancho y 2,70 m de altura, en orientación N-S, cubiertos con plástico termoaislante de 200 μ (800 galgas), de primer año de uso y con aperturas laterales de ventilación, albergaban los diferentes ensayos.

Material vegetal, plantación y cultivo

Se utilizaron siete variedades híbridas cuyas características se recogen en el Cuadro 1. Todas ellas de procedencia holandesa.

Cuadro 1.—Características de las variedades de Gerbera

	Tamaño capítulo	Tipo de flor	Coloración	Coloración del corazón
Ansophie	pequeño	sencilla	blanca-crema	negro
Beauty	pequeño	sencilla	roja	negro
Charlotte	pequeño	semi doble	anaranjada	verde
Delphi	pequeño	sencilla	blanca	verde
Horizon	grande	doble	amarilla	verde
Monika	grande	sencilla	roja	verde
Princessa	pequeño	sencilla	amarilla	verde

La plantación se efectuó al mismo tiempo en los dos invernaderos, el 30 de mayo, disponiendo las plantas en bancadas ligeramente elevadas. Se pusieron 6 plantas por m de bancada, con 0,33 m de separación entre plantas y 0,30 m entre líneas pareadas (Fig. 1).

El cultivo se realizó de acuerdo a los criterios emanados de las experiencias del CRIA, seguidos mayoritariamente en la zona: riego por goteadores, con apoyo de aspersión durante el arraigue, sombreado tras la plantación, deshojado y limpieza normales, riegos y abonados de acuerdo a la época de cultivo y a la producción esperada.

Planteamiento de los ensayos

En el invernadero 12, de 18 m de longitud se dispusieron parcelas elementales de 14 plantas, con tres repeticiones de cada variedad. Las parcelas se distribuyeron en el

invernadero al azar, realizando un sorteo. Cada parcela fue debidamente etiquetada desde la plantación, dejando un espacio libre entre dos parcelas consecutivas.

En este invernadero los tratamientos fitosanitarios se realizaron con productos específicos para cada plaga o enfermedad, procurando seleccionar aquellos con menos incidencia sobre las poblaciones del trips. Los tratamientos realizados se reflejan en el Cuadro 2.

En el invernadero 28, de 30 m, las parcelas elementales estuvieron compuestas por 22 plantas, disponiéndose de 4 repeticiones por variedad, que ocupaban lugares al azar, asignados mediante sorteo. Como contraste al invernadero 12, en el 28 se trató asiduamente contra trips, para procurar los menores niveles de plaga posible. El resto de las plagas (minadores, mosca blanca, pulgones, orugas, ácaro blanco y araña roja) se trata-



Fig. 1.—Invernadero 28 en diciembre de 1990.

Cuadro 2.—Calendario de tratamientos insecticidas en el invernadero 12

Producto	Fechas de aplicación
Buprofezín (Applaud)	30 agosto; 5, 9, 11 y 28 septiembre 4, 17, 23 y 31 octubre
Primicarb (ZZ-Aphox)	8 y 13 noviembre; 8 y 21 marzo; 8 y 19 abril; 2, 10 y 14 mayo
<i>Bacillus thuringiensis</i> (Thuricide)	7 septiembre; 17 octubre; 12 y 30 noviembre
Ciromazina (Trigard)	8 agosto; 11 septiembre
Oxamilo (Vidate)	11, 18 y 24 septiembre; 28 diciembre

ron como en el invernadero 12, aunque en ocasiones se utilizaron productos polivalentes. En el Cuadro 3 se presentan las aplicaciones realizadas.

Las enfermedades fúngicas más comunes (*Botrytis* y oidio) fueron controladas aplicando fungicidas específicos (Cuadro 4).

Seguimiento de las poblaciones de trips

Se efectuó por dos métodos.

Placas pegajosas coloreadas

En cada invernadero se pusieron, una placa comercial amarilla (Araxon) y una de color azul (Araxon), de 20 x 15 cm, engomadas por las dos partes, a una altura de 1,70 m del suelo. Semanalmente fueron reemplazadas, al tiempo que se rotaba su posición. En el laboratorio se procedía a identificar las especies capturadas y a contar el número de individuos de cada una. Las placas amarillas

Cuadro 3.—Calendario de tratamientos insecticidas en el invernadero 28

Producto	Fechas de aplicación
Metomilo (Lannate)	17 agosto; 13 septiembre; 2 y 7 octubre; 12 noviembre; 8 marzo; 5 y 19 abril; 2 mayo
Metomilo + deltametrín (Lancord)	5 mayo
Monocrotofos (Verdeción)	30 agosto
Metamidofos (Tamarón)	17 agosto; 13 septiembre; 17 octubre; 12 noviembre; 8 marzo; 5 y 19 abril
Malatión (Malathión)	17 septiembre; 11 octubre
Endosulfán (Endosulfán)	17 septiembre
Metiocarb (Mesurol)	4 octubre
Avermectina (Vertimec)	16 agosto; 13 septiembre; 2 y 31 octubre
Dicofol + tetradifón (Tedion + Kelthane)	8 agosto
Azocicloestan (Peropal)	21 marzo

Cuadro 4.—Calendario de tratamientos fungicidas en los invernaderos 12 y 28

Producto	Fechas de aplicación	
	Invernadero 28	Invernadero 12
Iprodiona (Rovral)	15 diciembre; 3 y 28 enero 15 febrero	3 y 28 enero; 15 febrero
Vinclozolina (Ronilan)	11 enero; 12 marzo	11 enero; 12 marzo
Bupirimato (Nimrod)	2 mayo	2 mayo

se pusieron a mediados de agosto y las azules a principios de diciembre, permaneciendo hasta el final del experimento.

Muestreo de plantas

Semanalmente se tomó, al azar, una hoja de las plantas de cada parcela elemental. Todas las hojas de cada invernadero eran agrupadas en una muestra única (21 hojas en el invernadero 12 y 28 hojas en el invernadero 28). Cada semana, al realizar la recolección, se tomaron muestras de flores, estando éstas en el estado adecuado para la comercialización. De cada parcela unitaria se tomaban, al azar, dos capítulos. Los correspondientes a cada variedad, en cada invernadero, también constituyeron una muestra única.

Los trips fueron extraídos en aparato de Berlesse múltiple, realizando la operación inmediatamente después de tomadas las muestras. La extracción duró 48 horas, recogiendo los trips en alcohol de 10^o con un mojante al 1 p. 1.000.

Los muestreos de hojas comenzaron a mediados de julio de 1990, cuando la mayoría de las plantas tuvieron como media 10 hojas, aunque algunas variedades como Delphi y Monika tenían 7 hojas como media y otras como Ansophie y Horizon tenían 12 hojas de media. En cualquier caso las plantas estaban bien arraigadas.

El muestreo de flores comenzó a principios de septiembre cuando todas las variedades tuvieron flores en todas las repeticiones. La toma de muestras concluyó a finales de mayo de 1991, al considerar finalizado el ensayo.

Medida de la producción

Las flores producidas se recogieron, al menos, una vez cada semana, aunque en los períodos cálidos se llegaron a hacer dos recolecciones semanales. Cada parcela se recolectó por separado, las flores eran medidas y clasificadas de acuerdo a las normas de comercialización. Una vez por semana se contó el número de plantas presentes en cada parcela. Esto fue debido a que se produjeron algunas bajas a lo largo del cultivo, bien por causas fitopatológicas (ataques de hongos de cuello), bien por problemas propios del cultivo (asfixias radiculares, etc.).

Incidencia de la virosis

Al menos una vez al mes se censó el número de plantas, en cada parcela, que presentaban síntomas de TSWV: retorcimiento de hojas y nerviaduras necrosadas (Fig. 2) enanismo (Fig. 3), amarilleamiento con manchas necróticas anulares (Fig. 4) y deformación unilateral del capítulo (Fig. 5).

De una parte de las plantas se tomaron muestras de hojas y flores, para el análisis del virus, utilizando el método serológico ELISA con suero del tipo L (Sanofi).

Análisis de los resultados

Tanto los datos de producción como los relativos a la incidencia de la virosis o a las densidades poblacionales fueron analizados estadísticamente, mediante análisis de varianza y comparación de medias por test de Duncam, en un programa informatizado.

RESULTADOS Y DISCUSION

Trips encontrados y su distribución en la planta

Las especies encontradas en las muestras de hojas tomadas a lo largo del período de ensayos y las cantidades totales se reflejan en el Cuadro 5. Lo obtenido en las muestras de flores se expresan en el Cuadro 6.

Cuadro 5.-Especies encontradas en las muestras de hojas de Gerbera

	Invernadero 28		Invernadero 12	
	Adultos	Larvas	Adultos	Larvas
<i>Frankliniella occidentalis</i>	18	29	66	245
<i>Thrips tabaci</i>	2	-	58	83
<i>Thrips angusticeps</i>	-	-	-	6
<i>Thrips meridionalis</i>	-	-	1	-
<i>Ceratothrips discolor</i>	-	-	1	-

Cuadro 6.-Especies encontradas en muestras de flores de Gerbera

	Invernadero 28		Invernadero 12	
	Adultos	Larvas	Adultos	Larvas
<i>Frankliniella occidentalis</i>	1.384	2.503	2.447	13.434
<i>Thrips tabaci</i>	177	163	1.844	1.138
<i>Thrips angusticeps</i>	30	27	81	112
<i>Thrips meridionalis</i>	-	-	1	-
<i>Ceratothrips discolor</i>	-	-	2	-
<i>Thrips simplex</i>	6	-	41	-
<i>Thrips fuscipennis</i>	-	-	1	-
<i>Aeolothrips tenuicornis</i>	5	-	15	8
<i>Aeolothrips andalusiacus</i>	-	-	2	-
<i>Melanthrips fuscus</i>	-	-	3	1



Fig. 2.—Deformación de hojas de Gerbera var. Princessa.

Fig. 3.—Enanismo de planta de la var. Ansophie.





Fig. 4.-Amarilleamiento con manchas necróticas anulares en hoja de la var. *Ansophie*.

Fig. 5.-Deformación unilateral del capítulo de la var. *Ansophie*.



Cuadro 7.—Capturas totales en las trampas pegajosas coloreadas

	Invernadero 28		Invernadero 12	
	Amarillas	Azules	Amarillas	Azules
<i>F. occidentalis</i>	760 (24)	122 (16)	1.206 (34)	973 (26)
<i>T. tabaci</i>	151 (25)	58 (12)	429 (36)	188 (22)
<i>T. angusticeps</i>	150 (14)	51 (7)	152 (19)	54 (13)
<i>T. simplex</i>	23 (8)	0 (0)	69 (11)	0 (0)
<i>T. meridionalis</i>	44 (43)	33 (3)	3 (2)	5 (3)
<i>Ae. tenuicornis</i>	40 (7)	33 (7)	38 (9)	36 (5)
<i>Ae. melisi</i>	0 (0)	0 (0)	29 (1)	52 (3)
<i>M. fuscus</i>	9 (6)	9 (4)	13 (10)	2 (1)
<i>L. cerealium</i>	3 (1)	3 (1)	19 (4)	17 (13)
<i>Ch. manicatus</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)

Entre paréntesis el número de semanas en que se capturaron.

F. occidentalis resultó ser la especie más abundante en los dos estratos de la planta muestreados, además de la más frecuente. *T. tabaci* apareció asociado al cultivo a lo largo de todo el período de observaciones, aunque en menor cantidad que el trips americano. *T. angusticeps* limitó su asociación al período primaveral, siendo relativamente escaso en las hojas y más abundante y asiduo en las flores.

La presencia de esta última especie y de las otras de las listas de los mencionados cuadros, tanto en hojas como en flores, resulta anecdótica por su cuantía y frecuencia. Cabe resaltar la presencia de *T. simplex* y *Ae. tenuicornis*. El primero, reputado parásito del gladiolo (LACASA y CARNERO, 1978), apareció en los meses siguientes a la plantación en los dos invernaderos, dejando de encontrarse a partir de noviembre. El segundo se asoció en el período primaveral actuando como depredador de otros trips (LACASA, 1988).

DEL BENE y GARCANI (1990) encuentran a *F. occidentalis* y a *T. tabaci* permanentemente asociados al cultivo de gerbera en Italia. Las condiciones de las zonas costeras del Sureste peninsular también permiten una multiplicación constante de las dos especies (LACASA *et al.*, 1989). En cualquier caso, sólo *F. occidentalis* parece requerir de intervenciones para su control en gerbera (DERN y DALCHOV, 1987; DEL BENE y GARGANI, 1990).

Comparando las cifras totales de los men-

cionados cuadros se aprecia una fuerte influencia de los tratamientos químicos (Inv. 28), tanto cualitativa como cuantitativamente.

Trips capturados en las trampas pegajosas

En el Cuadro 7 se reflejan el número total de individuos capturados de cada especie y la frecuencia con que se capturaron (entre paréntesis) a lo largo del período de exposición, en cada invernadero. Las placas amarillas estuvieron expuestas 41 semanas, en tanto que las azules sólo estuvieron puestas 27 semanas.

No se apreciaron variaciones cualitativas importantes entre colores y entre invernaderos. Ello da a entender que, a la altura de las placas, se movió una estructura poblacional uniforme para las situaciones del ensayo. Sin embargo, para las tres especies más abundantemente encontradas en el cultivo (*F. occidentalis*, *T. tabaci* y *T. angusticeps*), las capturas fueron más frecuentes y cuantiosas en el invernadero donde no se realizaron tratamientos, independientemente del color de la trampa. Para estas tres especies los niveles de capturas guardaron relación directa con las poblaciones encontradas en las muestras de flores.

Las diferencias en las capturas según la coloración de la trampa no fueron muy marcadas. El color azul utilizado se mostró lige-

Cuadro 8.—Número medio de larvas y adultos de *F. occidentalis* por flor en las diferentes variedades

	Invernadero 28			Invernadero 12		
	Larvas	Adultos	Total (1)	Larvas	Adultos	Total (1)
Ansophie	1,70	0,76	2,46 a	24,24	6,34	30,58 a
Beauty	0,23	0,09	0,32 d	4,63	1,92	6,55 c
Charlotte	0,52	0,35	0,87 c	12,08	3,21	15,29 b
Delphi	2,10	0,77	2,87 a	8,73	3,84	12,57 b
Horizon	1,12	0,42	1,54 b	3,48	1,72	5,20 c
Monika	0,58	0,27	0,85 c	4,00	1,48	5,48 c
Princesa	0,75	0,50	1,25 b	8,59	3,56	12,15 b

(1) Las cifras con la misma letra no difieren significativamente ($P > 0,05$).

ramente más selectivo frente a *F. occidentalis*. Esta falta de resolución en el comportamiento de los colores, no parece poder interpretarse de forma distinta a lo controvertido que este aspecto se muestra en la literatura, aunque la respuesta depende, en gran medida, de la especie de trips. En el caso de *F. occidentalis* algunos autores encuentran el amarillo como más indicado (ROBB, 1989; TORRES DEL CASTILLO *et al.*, 1990) por su polivalencia en relación al azul. Sin embargo, para BRODSGAARD (1989), HERNÁNDEZ *et al.* (1991); CABELLO *et al.* (1991) y RODRIGO y CARNERO (1992) el color azul resulta el más idóneo, azul con tonalidad más clara que él por nosotros utilizado en este ensayo.

Evolución de las poblaciones en flores. Preferencia varietal

Hacemos mención sólo a *F. occidentalis* por resultar la especie más abundante y con peores connotaciones para el cultivo.

Las poblaciones encontradas en las muestras de flores estuvieron compuestas por larvas y adultos de los dos sexos. Solamente en dos muestras del invernadero 12 se encontró una proninfa en cada una.

En el Cuadro 8 se han recogido las cifras medias de larvas y adultos del trips por flor, encontradas en las muestras de las distintas variedades, en cada uno de los invernaderos. Independientemente de la variedad, las poblaciones en el invernadero 12 resultaron

muy superiores a las del invernadero 28, lo que viene a representar la eficacia de los controles realizados en el segundo invernadero.

La densidad media general de larvas por flor resultó ser dos veces mayor que la de adultos, con importantes variaciones según las variedades. Así, para las variedades Charlotte y Princesa, en el invernadero 28, la relación larvas/adultos fue de 1,5. En el invernadero 12 la relación media fue superior a 2,5 llegándose, en ocasiones (variedades Ansophie y Charlotte), a 3,8.

A bajas densidades poblacionales (invernadero 28), las variedades con flores de coloración blanca presentaron mayores niveles que las amarillas y éstas mayores que la anaranjada y las rojas. Ni el tamaño del capítulo ni el tipo de flor parecen incluir en las preferencias en la colonización por el trips.

Cuando las densidades son altas (invernadero 12) las preferencias del trips no parecen guardar las mismas pautas. La variedad Delphi, pese a ser blanca, presentó densidades similares a una variedad amarilla y a la anaranjada. Las dos de flores rojas y la amarilla Horizon presentaron densidades similares y las más bajas. La variedad Ansophie volvió a ser la más preferida. Tampoco en esta situación el tamaño del capítulo y su tipo parecen influir en la colonización por el trips.

Comportamientos diferenciales del trips en relación a la coloración de las flores ha sido observado por ROBB (1989) en clave-

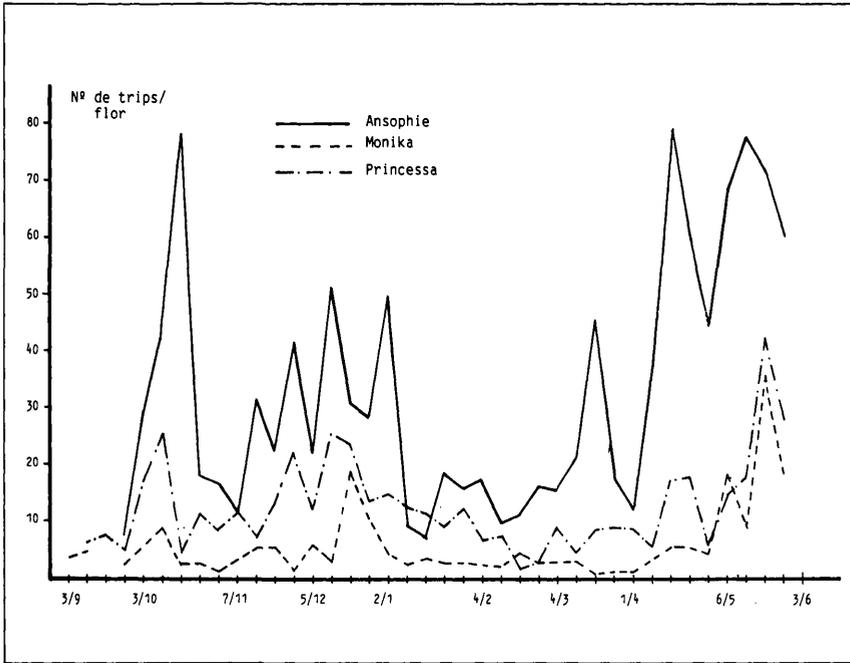


Fig. 6.—Poblaciones totales de *F. occidentalis* en tres variedades de Gerbera en el invernadero 12 (no tratado).

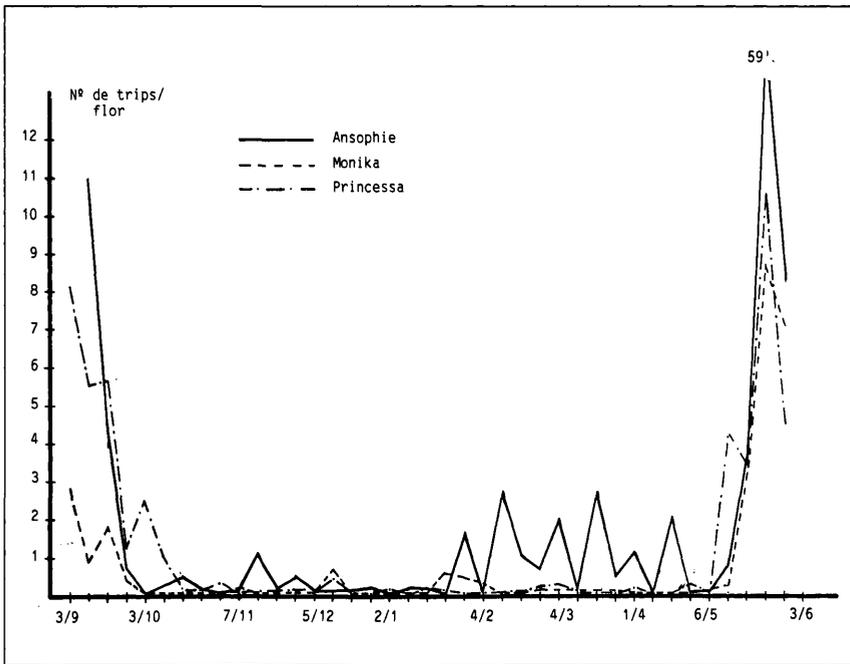


Fig. 7.—Poblaciones totales de *F. occidentalis* en tres variedades de Gerbera en el invernadero 28 (tratado).

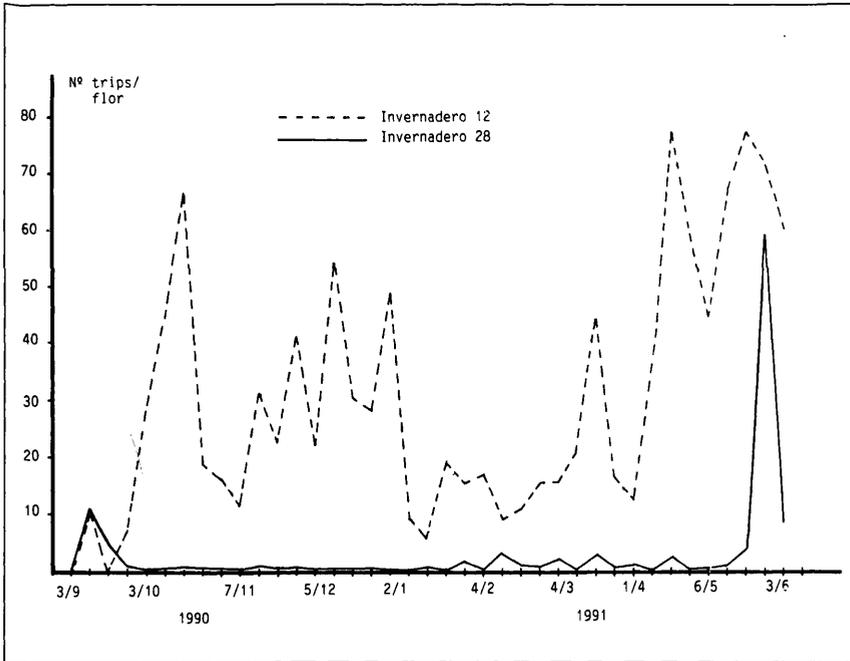


Fig. 8.—Poblaciones de *F. occidentalis* en flores de Gerbera de la var. Ansophie en invernadero tratado (Inv. 28) y no tratado (Inv. 12).

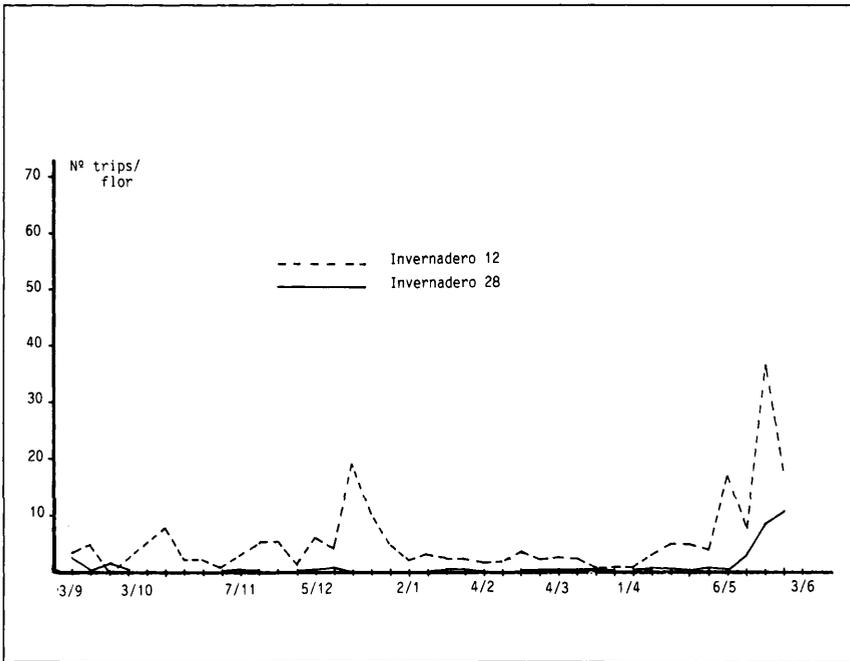


Fig. 9.—Poblaciones de *F. occidentalis* en flores de Gerbera de la var. Monika en invernadero tratado (Inv. 28) y no tratado (Inv. 12).

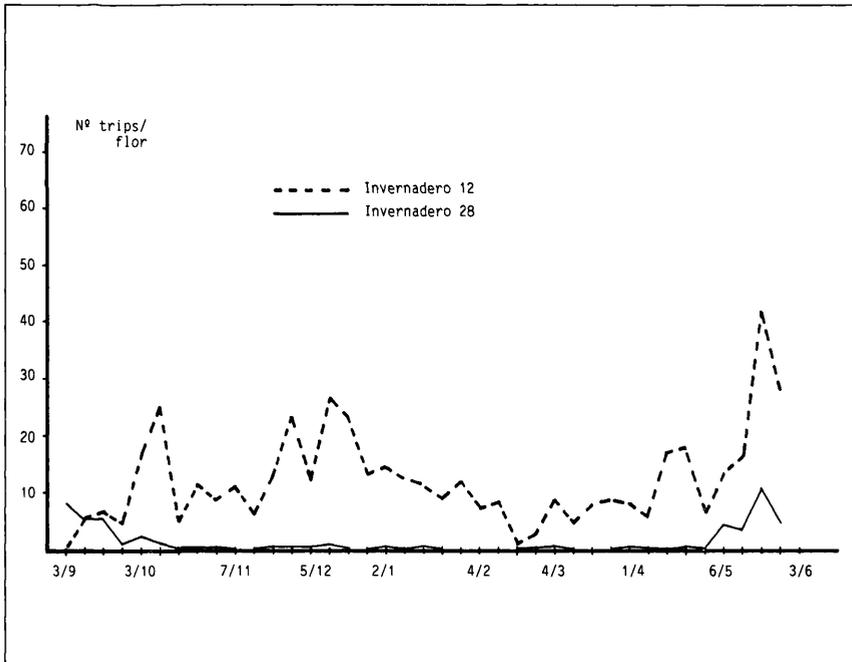


Fig. 10.—Poblaciones de *F. occidentalis* en flores de Gerbera de la var. Princessa en invernadero tratado (Inv. 28) y no tratado (Inv. 12).

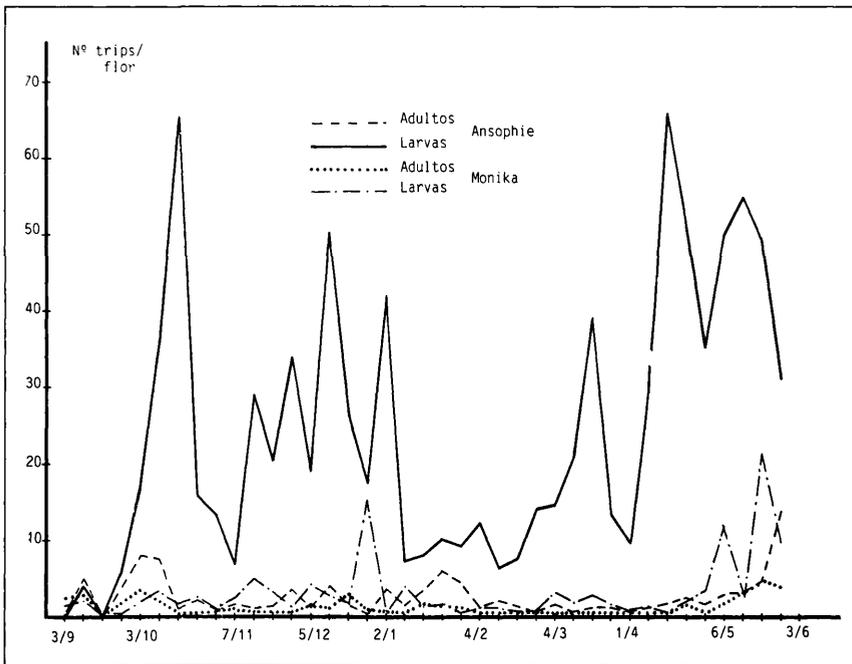


Fig. 11.—Composición de las poblaciones de *F. occidentalis* en dos variedades de Gerbera en un invernadero no tratado (Inv. 12).

les y rosas, estando supeditada la densidad de adultos al espectro de refracción dentro de una longitud de onda. Pensamos que otras características intrínsecas a la variedad, distintas a la coloración, pueden intervenir a la hora de condicionar la colonización por los adultos y la multiplicación posterior.

Las gráficas de las Figs. 6 y 7 reflejan las variaciones de las poblaciones en los invernaderos 12 y 28 respectivamente. Se han escogido una variedad con altas densidades (Ansophie), otra con bajas (Monika) y una con valores intermedios (Princessa). En las dos situaciones la asociación del trips a las flores es constante a lo largo del año, presentando máximos en la primavera y en el otoño y mínimos en el período invernal (Fig. 6). Los niveles máximos en el invernadero 28 quedan claramente mediatizados por los tratamientos, observándose los máximos antes de que empezaran o inmediatamente después de dejar de realizarlos (Figs. 8, 9 y 10). En esos extremos los niveles fueron similares a los encontrados en el invernadero 12. En cualquier caso, las oscilaciones temporales en las densidades poblacionales se corresponde con lo encontrado por DEL BENE y GARGANI (1990), aunque en nuestro caso las poblaciones fueron más elevadas.

La composición de las poblaciones en cada momento en el invernadero 12 se han representado en la Fig. 11. Se ha escogido una variedad muy colonizada (Ansophie) y otra poco colonizada (Monika). En la primera se observa que la relación larvas/adultos es permanentemente alta, en tanto que en la segunda la relación es muy baja, dando a entender que cuanto más altos son los niveles poblacionales mayor es la proporción de larvas en las flores, es decir, la variedad permite una mayor multiplicación del trips.

Incidencia de la virosis

En la finca experimental donde se desarrollaron los ensayos se detectó la enfermedad, por primera vez, en un cultivo de pimiento en invernadero en el mes de octu-

bre de 1990. A mediados de febrero de 1991 se observaron los primeros síntomas en algunas plantas del invernadero 12, realizándose el análisis de las primeras plantas para confirmar el diagnóstico. Hasta el mes de abril no se apreciaron síntomas de la enfermedad en el invernadero 28.

En las variedades que fueron afectadas la incidencia de la virosis fue muy superior en el invernadero 12. En el invernadero 28 la presencia fue tan baja que no se apreciaron diferencias entre variedades. Sin embargo, en el invernadero 12 las diferencias en el comportamiento varietal fueron significativas (Cuadro 9).

Para algunas variedades la incidencia del bronceado estaría en relación directa a las poblaciones soportadas (caso de Ansophie, Beauty y Monika). Sin embargo, tal relación en la proporcionalidad no se cumple en otras. Así, la variedad Horizon, con niveles poblacionales similares a Beauty y Monika (Cuadro 8) fue tan afectada como Charlotte o Delphi (Cuadro 9), cuyas densidades poblacionales medias eran tres veces superiores. De igual forma, la variedad Princessa, que soportó densidades de trips similares a Charlotte o Delphi (Cuadro 8), presentó un número medio de plantas virosadas tres veces superior (Cuadro 9).

Todo ello nos hace pensar que las preferencias del trips por la variedad no es el único elemento que condicione el comportamiento de ésta ante el bronceado. Llama poderosamente la atención el comportamiento de las variedades de flores rojas que no presentaron síntomas en ninguna de las situaciones.

Cabe preguntarse si los resultados cambiarían si la virosis hubiese estado presente desde el inicio del cultivo, y las primeras poblaciones colonizantes hubiesen sido portadoras del virus. El cultivo se continuó al concluir el ensayo y varios meses después las variedades se seguían comportando de igual forma. Sin embargo, la sintomatología de la enfermedad sufre importantes variaciones, ligadas, probablemente, a las condiciones ambientales. Así, en las épocas más cálidas del verano las plantas afectadas recobraron poder negativo. Lo mismo ocu-

Cuadro 9.—Porcentaje medio acumulado de plantas con síntomas de TSWV

	Invernadero 28					Invernadero 12				
	11-2	11-3	8-4	20-5	3-6 (1)	11-2	11-3	8-4	20-5	3-6 (1)
Ansophie	0,0	0,0	1,31	1,47	1,47 a	21,43	28,57	42,85	90,42	90,42 a
Beauty	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Charlotte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,36	2,36	4,71	16,64	19,04 c
Delphi	0,0	0,0	0,0	1,19	1,19 a	0,0	0,0	9,50	19,04	19,04 c
Horizon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,36	2,36	2,36	11,92	11,92 c
Monika	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Princessa	0,0	0,0	0,0	2,38	2,38 a	4,71	4,71	26,14	64,28	64,28 b

(1) Las cifras acompañadas de la misma letra en cada columna no difieren significativamente ($P > 0,05$).

Cuadro 10.—Producciones expresadas en n.º de flores por planta presente

	Produc. comercial		Destrio (1)		Produc. total	
	Inv. 28	Inv. 12	Inv. 28	Inv. 12	Inv. 28	Inv. 12
Ansophie	28,20	25,50	0,36 a	2,23 b	32,6	28,23
Beauty	23,80	24,66	0,11 a	0,27 a	23,91	24,93
Charlotte	30,19	32,21	0,13 a	0,24 a	30,32	32,45
Delphi	17,77	13,28	0,41 a	1,08 b	18,18	14,35
Horizon	20,98	27,18	0,19 a	0,25 a	21,18	27,43
Monika	21,40	13,61	0,17 a	0,26 a	21,57	13,92
Princessa	41,01	36,83	0,42 a	2,42 b	41,43	36,26

(1) Las cifras con distinta letra en la misma línea difieren significativamente ($P > 0,05$).

rió cuando las temperaturas son moderadamente bajas. Finalmente, las plantas afectadas de bronceado parecen mostrarse más sensibles al efecto de las bajas temperaturas, acentuándose considerablemente los síntomas.

Repercusiones en la producción

Se midió y evaluó semanalmente, la producción de cada parcela unitaria desde septiembre hasta junio.

En el Cuadro 10 se han reflejado las producciones medias y los destrios por planta presente, ya que a lo largo del cultivo, como ya hemos señalado, se han perdido algunas plantas. Los destrios han sido debidos, fundamentalmente a los daños producidos por los trips (Figs. 12 y 13) y a las deformaciones originadas por las virosis (Fig. 5), por lo que estas cifras son más

indicativas que las producciones comercial y total de las repercusiones de la presencia del trips.

En general, el número de flores destriadas por planta resultó más elevado en el invernadero 12, guardando relación con los niveles poblacionales del trips (Cuadro 8) y con la incidencia de la virosis (Cuadro 9). Las diferencias fueron significativas para las variedades Ansophie y Princessa, que fueron las más afectadas por el virus, y para la variedad Delphi, sin que en este caso se guarde una relación estricta con las causas apuntadas.

Dentro de cada invernadero la cosecha destriada parece guardar relación con la incidencia de la enfermedad y, en ocasiones, con las densidades de trips soportadas.

No caben diferenciaciones entre los daños directos provocados por *F. occidentalis* y los producidos por las especies autóctonas asociadas, como señalan DEL BENE y GAR-



Fig. 12.—Daños del trips
en flor de la var.
Ansohie.

Fig. 13.—Daños del trips en flor de la var. Monika.



GANI (1990). También resulta difícil separar los síntomas que los trips producen en las flores, de algunas alteraciones provocadas por causas no parasitarias y que se confunden con frecuencia en la comercialización. En cualquier caso quizá lo evaluado en nuestras experiencias represente mayoritariamente la incidencia de *F. occidentalis*, pues hasta su llegada los trips no revestían

ninguna importancia para el cultivo.

Tanto las poblaciones encontradas en las muestras de flores, como los daños originados en la producción, como la incidencia de los síntomas de TSWV, parecen indicar que el régimen de tratamientos realizado en el invernadero 28 permite cultivar estas variedades dentro de límites asequibles económicamente.

ABSTRACT

LACASA, A.; GONZÁLEZ, A.; MARTÍNEZ, M.³ C.; TORRES, J.; FERNÁNDEZ, J. (1993): Parasitic implications of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in Gebera crops. *Bol. San. Veg. Plagas*, **19** (2): 193-209.

The incidence of *F. occidentalis* on Gerbera crop was investigated in two plastic greenhouses planted with the following varieties: Ansophie, Beauty, Charlotte, Delphi, Horizon, Monika and Princessa. Estimation of damage and occurrence of TSWV was recorded by studying pest evolution and measuring flower production, also the incidence of virosis was quantified. In one of the greenhouses chemical treatments against thrips were applied and this was used on a control.

F. occidentalis was the most frequent and abundant thrips although others native species such as *T. tabaci*, *T. simplex*, *T. angusticeps* were also present. Red-flowered varieties (Beauty and Monika) showed lower thrips population density and absence of TSWV in both greenhouses. The white flowered variety Ansophie had an average density of 30,5 thrips/flower with 90,5 p. 100 of TSWV incidence in plants of the untreated greenhouse; losses made up to 2,23 flowers/plant. Charlotte (orange), Delphi (white) and Princessa (yellow) with similar densities (15,2, 12,5 and 12,1) showed different disease levels (19,04, 19,94 y 64,28 p. 100) and flower losses (0,24, 1,08 and 2,42 flower/plant). Horizon (yellow) with a low population density, had losses of 0,25 flowers/plant and an incidence of 11,9 p. 100 TSWV.

The chemically treated greenhouse produced very low thrips population density and therefore TSWV incidence leading to few yield losses. Varietal differences were not observed. However in the untreated greenhouse differences in variety performance were statistically significant.

Key words: Gerbera, thrips, *F. occidentalis*, TSWV, variety performance.

REFERENCIAS

- BRODSGAARD, H. F., 1989: Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in glasshouses. *Jour. App. Ent.* **107**: 136-140.
- CABELLO, T.; ABAD, M. M.; PASCUAL, F., 1991: Capturas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) en trampas de distintos colores en cultivos en invernadero. *Bol. San Veg. Plagas*, **17**: 265-270.
- DEL BENE, G.; GARGANI, E., 1990: Infestazioni di Tripidi in coltivazioni di crisantemo, gerbera e rosa. *Colture Protette*, **10**: 69-75.
- DERN, R.; DALCHOW, J., 1987: *Frankliniella occidentalis* (Pergande), ein neuer Gewächshauschädling an Zierpflanzen in Hessen. *Gesunde Pflanzen*, **39**: 7, 278-280.
- HERNÁNDEZ, M.; TORRES DEL CASTILLO, R.; CARNERO, S.; SOCORRO, A. R.; MANSITO, P., 1991. Atracción al color de *Frankliniella occidentalis* (Perg. 1895) (Thys.: Thripidae) sobre crisantemo. *Boln. Asoc. espl. Ent.* **15**: 145-151.
- LACASA, A. 1988: Los tisanópteros en la Horticultura: Su implicación parasitaria. *Symposium Nacional de Agroquímicos*. Sevilla, enero, 3-52.
- LACASA, A.; MARTÍNEZ, M.³ C.; TORRES, J., 1989: Los trips asociados a los cultivos protegidos en el Sureste español. *Cuadernos de Fitopatología*, **20**: 81-88.
- LACASA, A.; TORRES, J.; MARTÍNEZ, M.³ C., 1991: La implicación de *Frankliniella occidentalis* en la disseminación del virus del bronceado del tomate

- (TSWV) en los cultivos murcianos. *Agrícola Vergel*, **112**: 203-209.
- ROBB, K. L., 1989: Analysis of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) as a Pest of Floricultural Crops in California Greenhouses. *Tesis doctoral*. University of California. Riverside. 135 pp.
- RODRIGO, P.; CARNERO, A., 1992: Efecto del color y la altura de trampas pegajosas sobre *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (*Thysanoptera: Thripidae*) en calabacín bajo invernadero (en prensa).
- TORRES DEL CASTILLO, R.; CARNERO, A.; ANDUJAR, J. L., 1990: Preferencia de color de *Frankliniella occidentalis* Pergande (*Thysanoptera: Thripidae*) en invernadero. *Boletín de Sanidad Vegetal*, **16** (1): 363-371.

(Aceptado para su publicación: 28 septiembre 1992)