

Preferencia de color de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en invernadero

R. TORRES, A. CARNERO y J. L. GONZALEZ-ANDUJAR

A lo largo de 1989 se han hecho diversos ensayos para probar la preferencia de color de *Frankliniella occidentalis* bajo invernadero. Inicialmente se experimentaron seis colores en trampas pegajosas, de los cuales el amarillo y el violeta fueron los que mostraron mayor índice de capturas. Posteriormente, se hizo una prueba para determinar la atracción del thrips por estos dos colores, resultando el amarillo limón el preferido, de acuerdo con el test de rango múltiple de Duncan.

R. TORRES y A. CARNERO. C.I.T.A. Valle de Guerra, Apartado 60, La Laguna - Tenerife.

J. L. GONZALEZ-ANDUJAR. Centro de Procesos de Datos I.N.I.A., Carretera La Coruña s/n. Madrid.

Palabras clave: *Frankliniella occidentalis*; thrip; trampas de color; rosas.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES HISTORICOS

Desde hace más de 30 años el uso de trampas pegajosas coloreadas ha sido recomendado como herramienta para el control de poblaciones de thrips, puesto que muchas de estas especies en ausencia de viento, se dirigen hacia una superficie de su elección (LEWIS, 1973).

Uno de los objetivos de las investigaciones en esta materia es la búsqueda del color más atractivo, ya que la variación del color afecta a la calidad y a la magnitud de las capturas (PROKOPY y OWENS, 1983; SOUTHWOOD, 1966).

En relación a *Frankliniella occidentalis*, los ensayos realizados hasta ahora son contradictorios.

Así MOFFITT (1964) determina que el color blanco es el más atractivo, como resultado de sus trabajos realizados al aire libre en un huerto de perales.

Investigaciones posteriores de BEAVERS

et al. (1971) y YUDIN *et al.* (1987), coinciden con MOFFITT en que el color blanco es el preferido por *F. occidentalis*. Ambos trabajos se llevaron a cabo en un campo de naranjos y en plantaciones de lechuga al aire libre, respectivamente.

BRODSGAARD (1989) evaluó diferentes colores y tonos. El estimó que una determinada gama del azul era la óptima para trampas pegajosas de detección de *Frankliniella occidentalis*. Esta experiencia a diferencia de las anteriores, se realizó bajo invernadero con un cultivo de Saint Paulias.

ROBB (1989) también en condiciones de invernadero, pero en cultivos de crisantemos, rosas y claveles, señala en todas sus experiencias que el color amarillo es el más atractivo.

En vista de lo cual y dadas las contradicciones existentes, el trabajo que aquí se ha planteado (como hemos indicado anteriormente) tiene por objetivo definir el color idóneo en las condiciones de los

cultivos de Canarias para su posterior explotación.

Sabemos que en varios países se están usando ya de forma comercial este tipo de trampas, existiendo diferencia de criterios, así en Alemania se recomienda a los agricultores bandejas de color azul y en Canadá de color amarillo (ELLIOTT, 1987).

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron dos tipos de ensayos, con la intención de definir; en primer lugar el color más atractivo de entre una amplia gama, y en segundo lugar en base a los resultados de la primera experiencia, dilucidar a su vez un color definitivo.

1.ª Experiencia

Se realizó en una cabina de un invernadero de cristal donde se tenía instalado un cubículo de malla, de dimensiones $2 \times 2 \times 2$ m., y en cuyo interior fueron colocadas nueve macetas con rosales formando un círculo (Fig. 2). Esta experiencia se llevó a cabo entre los meses de Noviembre 1988 y Junio 1989.

Para la confección de las bandejas, recurrimos a un material plástico de 30×21 cm. y 3 mm. de espesor. Dichas bandejas fueron divididas en 6 secciones, cada una de las cuales fue ocupada por un color diferente. Los colores escogidos para esta primera experiencia fueron: * Blanco (155D), * Amarillo (13A), * Rojo (45A), * Azul (102B), * Verde (134A) y * Violeta (93C). (*) Según Colour Chart (R.H.S.). Posteriormente las bandejas fueron recubiertas con una capa de un pegamento especial: Soveurode aerosol (R).

El número de bandejas utilizadas fue 17 y se suspendieron verticalmente de los rosales y a diferentes alturas:

- Nueve a la altura del rosal 60 cm. del suelo (1.º grupo).
- Cuatro a una altura de 1,25 m. del suelo (2.º grupo).
- Cuatro en las esquinas del cubículo a 1,60 m. del suelo (3.º grupo).

A cada bandeja se le asignó un número del 1 al 17 (Fig. 1).

Los rosales se infectaron con una población inicial de 421 ejemplares de *Frankliniella occidentalis*; 3 meses después volvió a introducirse un total de 287 individuos.

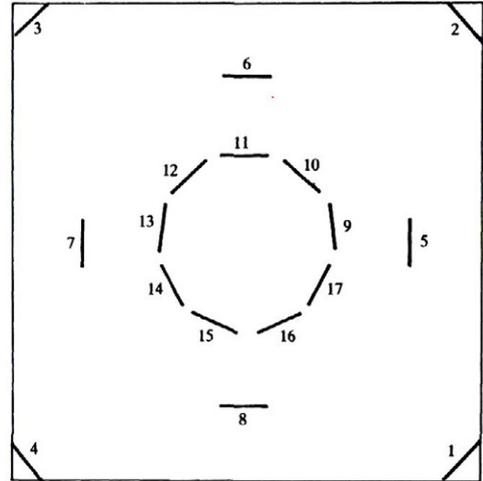


Fig. 1.—Esquema de la disposición de las bandejas en el interior del cubículo.

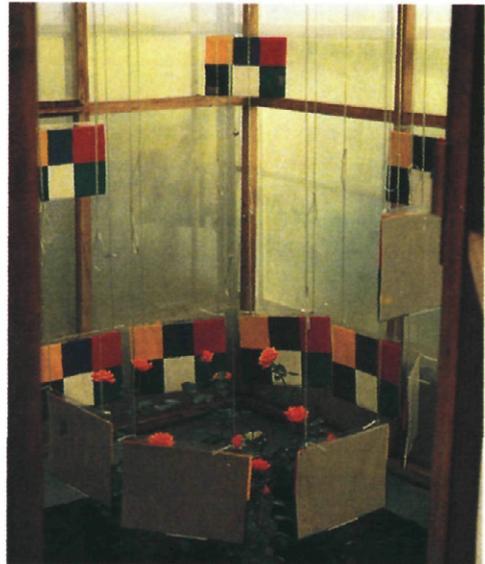


Fig. 2.—Disposición de bandejas y plantas en el cubículo.

Los conteos fueron realizados diariamente con la ayuda de una lupa binocular, anotándose las capturas, color y número de bandeja.

Para la determinación de qué color/es eran significativos se utilizó el test de Duncan de rango múltiple.

2.ª Experiencia

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la 1.ª experiencia, realizamos una 2.ª para definir más claramente cual de entre los colores seleccionados era el más atractivo para *Frankiniella occidentalis*.

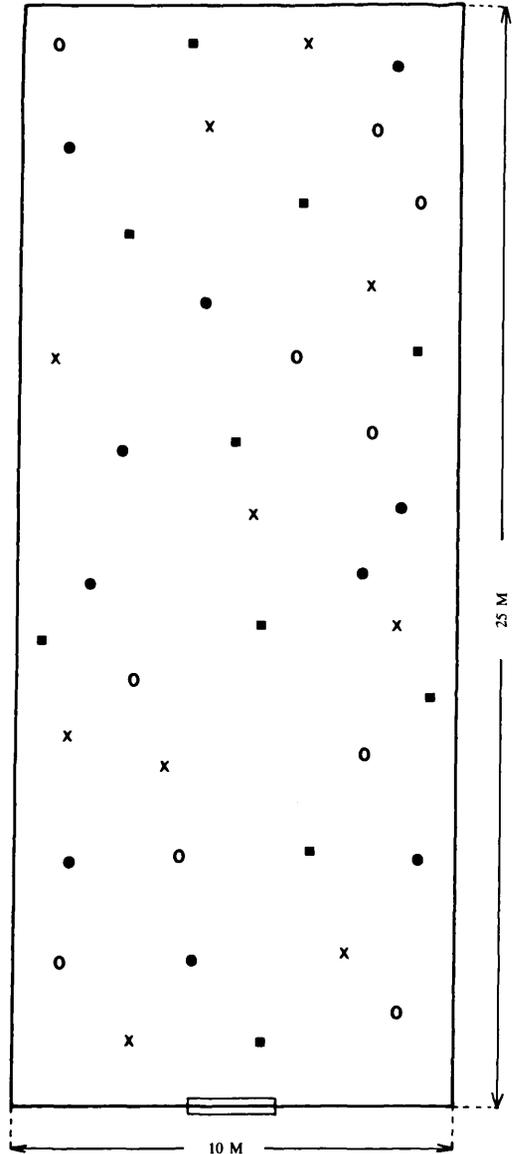
Para ello recurrimos a un invernadero de plástico, tipo túnel, situado en el NE de la Isla de Tenerife, donde estaba establecido un cultivo de calabacín. Las dimensiones del invernadero eran: 10 x 25 m. El número de plantas fue 90, en un marco de plantación de 2 m. de separación entre plantas y 1 entre líneas de goteos.

En esta experiencia que tuvo como duración 2 semanas, los colores elegidos para la confección de las bandejas fueron 3 tonos de amarillo y 1 de violeta: *Amarillo limón (1A), *Amarillo (5A), *Amarillo calabaza (13A), *Violeta (93C). (*) R.S.H. Chart. Se decidió utilizar esta relación de caracteres en función de que en el violeta obtuvo el máximo de capturas con apenas diferencia con el amarillo, lo que podía hacer sospechar que a lo mejor la escasa diferencia podría variar de acuerdo con un rango del amarillo, por lo que aplicamos la hipótesis de violeta frente a tonalidades de amarillo, siguiendo el criterio de BRODSGAARD.

Un total de 40 bandejas (de 15 x 10 cm.) 10 de cada color, se colocaron al azar en el interior del invernadero, a la altura del cultivo (Fig. 3), y fueron reemplazadas tras la 1.ª semana por otras nuevas.

Todas las bandejas se numeraron para evitar confusiones en los conteos (Fig. 4).

Se introdujo una población de 40 individuos/planta de una sola y última vez,



- Amarillo-limón
- Amarillo
- x Amarillo calab.
- Violeta

Fig. 3.—Esquema de la disposición de bandejas en el invernadero de calabacines.

por lo que la cantidad de thrips introducidos fue de 3.600 por el total de la experiencia.

Los conteos de las capturas realizadas por las diferentes bandejas se efectuaron bajo lupa binocular, y fueron realizados al término de cada semana.

En esta ocasión para determinar el color más atractivo, los datos fueron analizados con los procedimientos del análisis de varianza y las medias de los tratamientos (colores) fueron separadas utilizando el test de Duncan de rango múltiple.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.ª Experiencia

Los únicos colores que resultaron ser significativos fueron (según el test de Duncan) el amarillo y el violeta.

El escaso número de capturas que se obtuvo, frente al número total de individuos introducidos (Cuadro 2) creemos que fue debido a las bajas temperaturas que se registraron en el invernadero durante los meses de invierno, que llegaron a ser en ocasiones de hasta 9° C, con lo cual su-

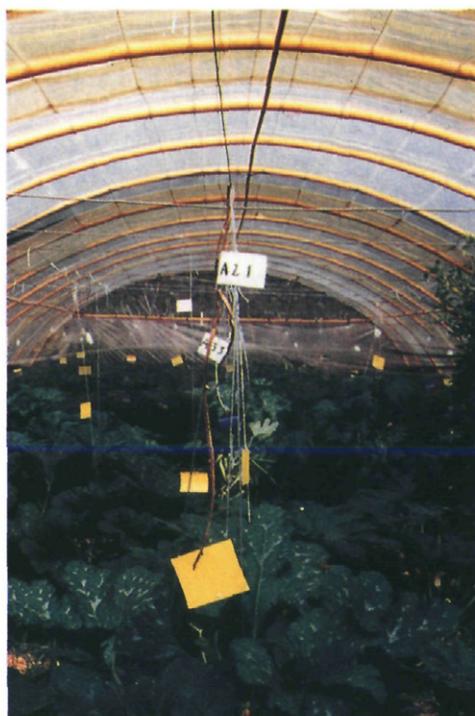


Fig. 4.—Bandejas numeradas ensayo n.º 2.

Cuadro 1.—Efecto de las trampas de color (Ensayo n.º 1)

COLORES	MEDIAS*
AMARILLO	2,59 a
VIOLETA	2,59 a
BLANCO	0,71 b
AZUL	0,53 b
ROJO	0,18 b
VERDE	0,18 b

(*) Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente ($P \leq 0,05$) según el test de Duncan de rango múltiple.

Cuadro 2.—Capturas totales de las trampas en cubículo

COLORES	CAPTURAS
AMARILLO	100
VIOLETA	110
BLANCO	53
AZUL	30
ROJO	10
VERDE	8

ponemos que el ciclo biológico podría haber sufrido retardos e incluso varias interrupciones en alguna de sus fases (Fig. 5).

Asimismo, se hizo un pequeño análisis provisional de las capturas en las bandejas (trampas) en función de la distancia y altura de las mismas en relación a la planta huésped.

De acuerdo con los grupos mencionados en MATERIAL Y METODOS, y haciendo un cálculo de porcentaje relativo se vió que las bandejas situadas a 1,25 m. de altura y a una distancia aproximada a los rosales de 1 metro, y que corresponden al 2.º grupo capturaron el mayor número de ejemplares (Cuadro 3), y que la bandeja número 7 del 2.º grupo colectó a

Cuadro 3.—Porcentaje relativo de capturas en los distintos tipos de bandejas

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Porcentaje	6,58	7,71	4,73

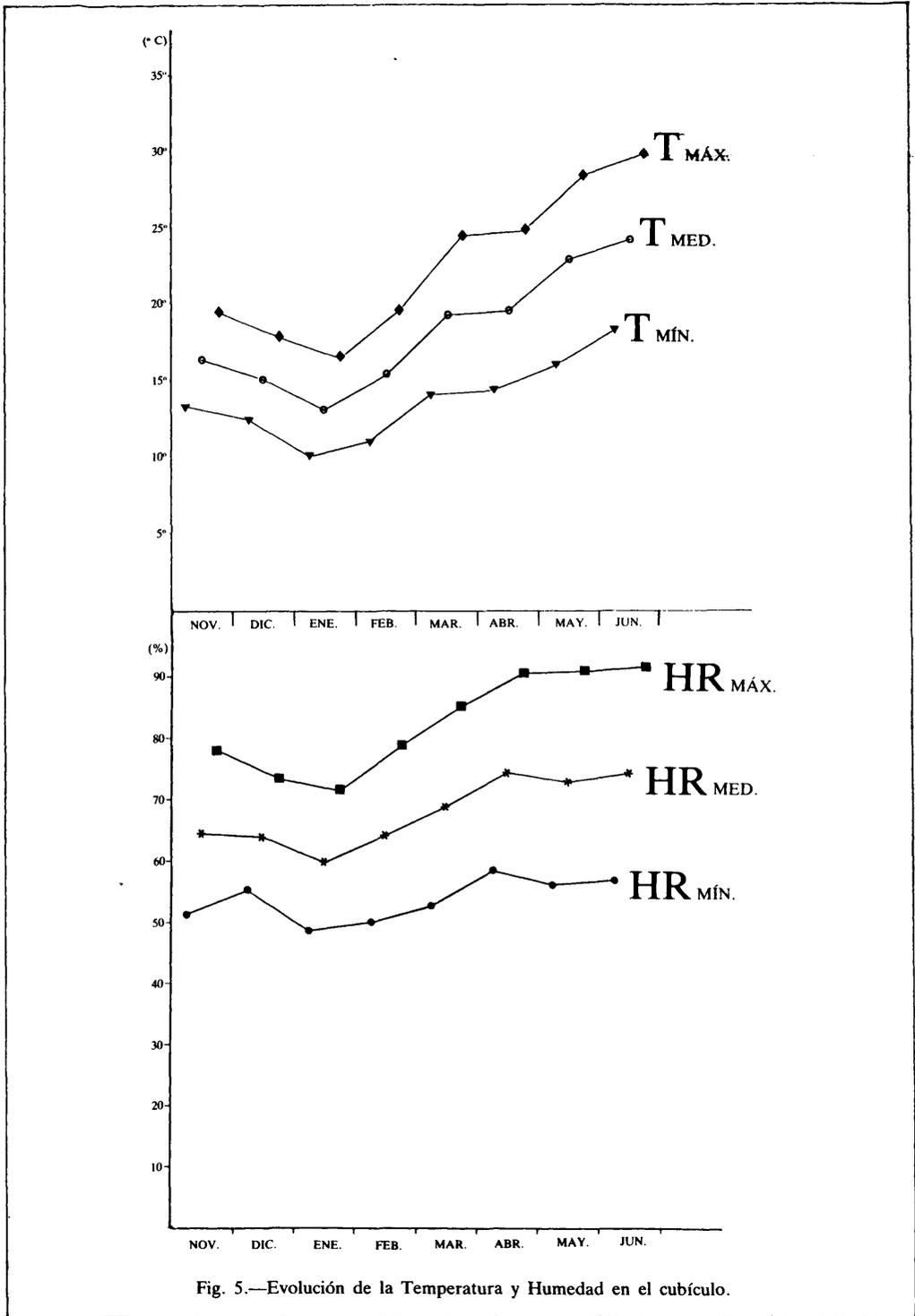


Fig. 5.—Evolución de la Temperatura y Humedad en el cubículo.

Cuadro 4.—Relación de capturas de *Frankliniella occidentalis* realizadas por las diferentes trampas

TRAMPA	1.ª SEMANA	2.ª SEMANA	TOTAL
AMARILLO-LIMON (1A)	1.405	1.480	2.885
VIOLETA (93C)	1.082	956	2.035
AMARILLO	703	556	1.269
AMARILLO-CALABAZA	648	471	1.119

Cuadro 5.—Efecto de las trampas de colores sobre la atracción de *Frankliniella occidentalis*

COLORES	MEDIA (*)
AMARILLO-LIMON	185,5 a
VIOLETA	101,9 b
AMARILLO	88,5 b
AMARILLO-CALABAZA	53,5 b

(*) Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente ($P \leq 0,05$) según el test de Duncan de rango múltiple.

su vez el mayor número de especímenes en valor absoluto.

Los datos anteriores aunque son, como ya se ha indicado, meramente provisionales pueden ayudar a conocer el movimiento de *F. occidentalis* dentro de un recinto y que en parte coinciden con la bibliografía (ROBB, 1989).

2.ª Experiencia

El amarillo-limón (1A) se mostró como el color más atractivo y eficaz en las capturas de *F. occidentalis* (Cuadros 4 y 5).

Los resultados de este estudio demuestran que el color de la trampa pegajosa o bandeja, tiene un efecto importante sobre el número de capturas de *F. occidentalis*. Estimamos que el uso de bandejas pegajosas de color amarillo-limón es un método útil para conocer la actividad, dispersión y migración de poblaciones de *F. occidentalis* dentro de un invernadero. A su vez según se observa en el Cuadro 4, el alto número de capturas obtenidas (que sobrepasa ampliamente el total de población de *F. occidentalis* introducida) creemos que ha sido debido a la atracción por parte de las bandejas de poblaciones exteriores de esta misma especie.

Por último debemos señalar que no se observaron diferencias en el efecto de atracción por los diferentes colores entre machos y hembras.

DISCUSION FINAL

Según se puede observar en la Fig. 5, y como ya mencionamos anteriormente, existen contradicciones en cuanto a la atracción por el color en el mundo. Las explicaciones pueden ser diversas. Según KIRK (1984) el grado de atracción del insecto por el color, se debe a relaciones ecológicas como puede ser la planta huésped, la estructura de la flor, sin descartar la posible incidencia de la luz; KIRK llega a afirmar que probablemente existen 2 grupos dentro del género *Frankliniella*, en función de la atracción del color: las especies que se alimentan de hierba y que viven en la flor. Al parecer las primeras no discriminan ningún tipo de color mientras que las segundas reaccionan frente al color, está claro que *F. occidentalis* pertenece a este último. Otros autores (BRODSGAARD, 1989) sugieren que las reacciones de *F. occidentalis* frente al color se deben más a problemas de tonalidad o rangos determinados dentro de cada color. Hay que tener en cuenta a su vez que ninguna de las experiencias se ha realizado en las mismas condiciones como ya indicamos en la introducción.

De acuerdo con lo establecido *F. occidentalis* no se ajusta a la tabla hipotética de relaciones entre grupos de insectos y su captura con trampas de color (KIRK, 1984).

Tampoco conviene olvidar que perfeccionar y poner a punto un sistema de trampas atractivas permitiría conocer el nivel de población y así evitar y controlar

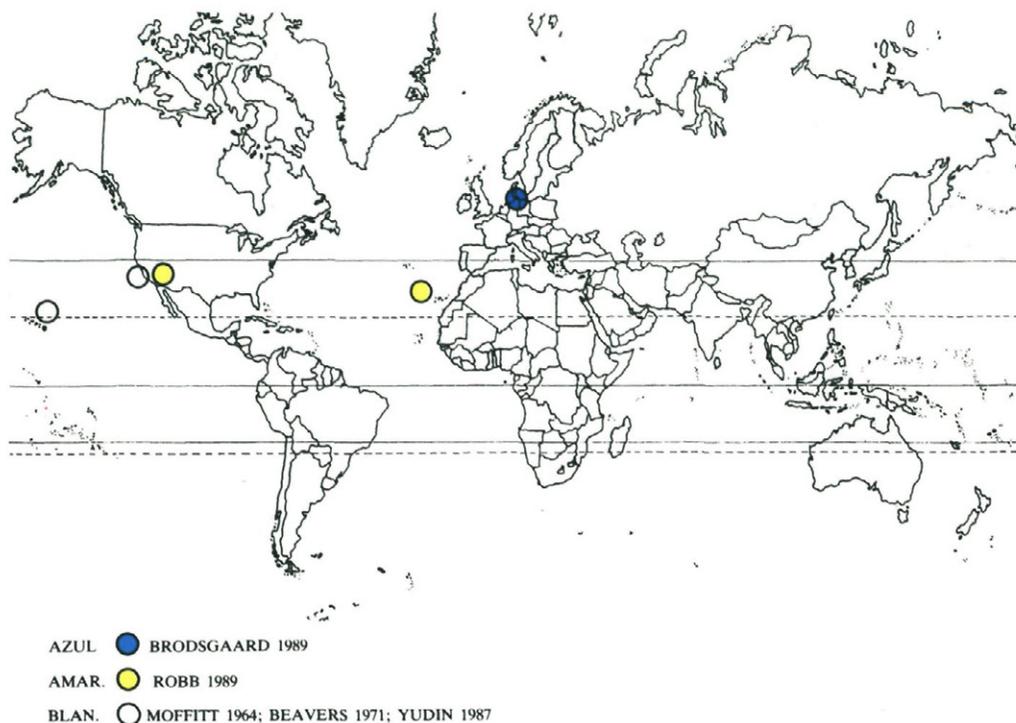


Fig. 6.—Distribución mundial de las preferencias de color de *Frankliniella occidentalis*.

en parte la propagación del virus TSWV que está produciendo en estos momentos graves daños en la agricultura canaria, sobre todo en pimiento, tomate y lechuga. De 3 a 7 trampas/Ha. podría servir para definir el umbral (ROBB, 1989) que no representa un gran coste ni problemas de manejo.

En el caso específico de nuestra experiencia, con una trampa cada 6 m. y una suelta inicial de 3.600 adultos, se capturaron al final de la misma 7.308 adultos. Esto indica que las trampas también podrían servir para controlar en parte la po-

blación, aunque se puede suponer que muchos de los adultos capturados penetraron en el invernadero procedentes del exterior.

El objetivo inmediato de nuestra investigación sería: profundizar en la atracción por el amarillo-limón con ensayos en otros cultivos al aire libre e invernadero, perfeccionando el material usado (plástico o cartón) para lograr su puesta en práctica comercial. Paralelamente se vería la posibilidad de utilizar el amarillo con fluorescencia para ver si se mejora su capacidad de atracción.

ABSTRACT

TORRES, R.; A. CARNERO y J. L. GONZALEZ-ANDUJAR, 1990: Preferencia de color de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en invernadero. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 363-370.

During 1989 experiments were conducted to determine color preference of *Frankliniella occidentalis* under glasshouse containing roses. Lemon yellow trap caught significantly more thrips than the other colors (white, blue, red, green, violet, yellow and pumpkin yellow).

Key words: *Frankliniella occidentalis*, thrips, color traps, roses.

REFERENCIAS

- BEAVERS, J. B., SHAW, A. G. y HAMPTON, R. B., 1971: Color and height preference of the citrus thrips in a navel orange grove. *J. Econ. Entomol.*, **64**: 1112-1113.
- BODSGAARD, H. F., 1989: Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thy.: Thripidae) in glasshouses. *J. Appl. Entomol.*, **107**: 136-140.
- ELLIOTT, D., GILKESON, L. A., GILLESPIE, D., 1987: The development of greenhouse biological control in western Canadian vegetable greenhouses and plantscapes. *Bull. IOBC/WPRC* **10**: 52-56.
- KIRK, W. D. J., 1984: Ecologically selective coloured traps. *Ecol. Entomol.* **9**: 35-41.
- LEWIS, T. R., 1973: *Thrips: Their biology, ecology and economic importance*. Academic Press, New York.
- MOFFITT, H. R., 1964: Color preference of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis*. *Jour. Econ. Entomol.* **57**: 604-605.
- PROKOPY, R. J. y OWENS, E. D., 1983: Visual detection of plants by herbivorous insects. *Ann. Rev. Entomol.* **28**: 337-364.
- ROBB, K. L., 1989: Analysis of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) as a pest of floricultural crops in California greenhouses. *Tesis Doctoral*.
- SOUTHWOOD, T. R. E., 1966: Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Methuen and Co. Ltd. London, 391 pp.
- YUDIN, L. S., MITCHELL, W. C., CHO, J. J., 1987: Color preference of thrips (Thy.: Thripidae) with reference to aphids (Homoptera: Aphididae) and leafmines in Hawaiian lettuce farms. *Jour. Econ. Entomol.* **80**: 51-55.