



Frankliniella occidentalis (Pergande)

Captura con trampas adhesivas amarillas *

Frankliniella occidentalis (Pergande)

Caught on yellow sticky traps.

Paola Carrizo **

Daniel Benítez

Originales

Recepción: 03/12/2001

Aceptación: 23/04/2002

RESUMEN

Las trampas adhesivas habitualmente se emplean para monitoreo pero como las de mayor tamaño también se recomiendan para control, se examinó el efecto del tamaño de las amarillas en la captura total de *Frankliniella occidentalis*. En pimiento en floración se utilizaron trampas de 5 tamaños en un diseño de bloques al azar ($n = 10$), replicado 5 veces. La comparación de la captura en ambas caras de la placa, mediante la prueba *t*-pareada, arrojó diferencias significativas en el 96 % de las pruebas. Los datos fueron separados para los análisis posteriores. La diferencia en la captura/cm² entre los tamaños de trampa se comparó mediante ANOVA y Tukey. Por no registrarse diferencias significativas en el 90 % de los ensayos la eficacia de todos los tamaños fue similar. La captura total se ajustó al modelo de regresión:

$$\log Y = b \log X + \log a$$

siendo *Y* = número de insectos capturados y *X* = medida lineal de su tamaño (raíz cuadrada de la superficie). El ajuste al modelo fue significativo y la pendiente se aproximó a 2. Por lo tanto, la captura total fue proporcional a la superficie total, no al perímetro ni a la relación perímetro/superficie. La utilización de trampas grandes resultaría antieconómica dado su dudosa eficacia como sistema de control.

ABSTRACT

The most common use for sticky traps is monitoring. However, they are also advised for early control, by using higher ones. We examined the influence of trap size in yellow sticky traps in total caught for *Frankliniella occidentalis*. In flowering pepper, traps were placed in a completely random block, each comprising 5 different trap sizes ($n = 10$), replicated by 5 times. A paired *t*-test was performed on differences between trap faces. Because of meaningful differences obtained in 96 % of tests, each face was considered as independent. ANOVA and Tukey tests were performed to compare caught/cm² between trap sizes. There were not meaningful differences between in 90 % of tests, then every size had a similar efficacy by counting surface. Data were fitted to the model:

$$\log Y = b \log X + \log a$$

where *Y* = number of insects caught and *X* = linear measure of trap size (square root of total surface). There was a highly meaningful linear relationship, between parameters and slope was around 2. Then total caught was related on total trap surface, not diameter or perimeter. Counting takes considerable effort and time, which increases as trap size increases as well. Since there are doubts on control capability of higher traps, they would be not recommended for monitoring.

* Trabajo incluido en Proyecto de Incentivos 11-A104 (2000/03) de la UNLa Plata y presentado en el V Congreso Argentino de Entomología. Buenos Aires. Argentina. 2002.

** Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLa Plata. Calles 60 y 119. C.C. 31. (1900) La Plata. Buenos Aires. Argentina. pcarrizo@ceres.agro.unlp.edu.ar

Palabras clave

trampas adhesivas amarillas • tamaño de trampa • Thysanoptera-Thripidae • *Frankliniella occidentalis*

Key words

yellow sticky traps • trap size • Thysanoptera • Thripidae • *Frankliniella occidentalis*

INTRODUCCIÓN

Los protocolos para el monitoreo de *Frankliniella occidentalis* mediante trampas cromáticas indican que deben colocarse verticalmente sobre la planta debido a que éste es el sector de mayor movilidad para los adultos (1). Por otra parte, aunque con relativa discrepancia entre los resultados, las pruebas demostraron que azul, amarillo y blanco fueron los colores más eficientes para la captura del trips (5). Los dos colores disponibles comercialmente son azul y amarillo; la adopción generalizada del último responde a su utilidad para el relevamiento de pulgones (Aphidoidea), moscas blancas (Aleirodoidea) y moscas minadoras (Agromyzidae). Otras características, como tamaño de placa o densidad de trapeo por área, aún no han sido estandarizadas. En trampas de 7x10 hasta 30x40 cm se presume que las de mayores dimensiones capturan más insectos pero el mayor tiempo necesario para el conteo de los mismos las tornaría antieconómicas (5). Consecuentemente, la determinación del tamaño más apropiado para una densidad fija influye en el costo de las placas de colores. En la Argentina se comercializan los tamaños mayores, precisamente los más costosos, sin mención de recomendaciones sobre la posibilidad de su recorte. En otros países se utilizan trampas más pequeñas, consideradas más eficientes por su mayor relación perímetro/superficie (5). Desde la década del '50 se sabe que las trampas más grandes capturan más insectos pero dicho incremento no es lineal; las de menor tamaño capturan más por unidad de área (2, 8). Para *F. occidentalis*, usando trampas azules con caras desde 37 hasta 150 cm² no se encontraron diferencias en la captura por unidad de superficie (10). En Argentina se recomienda la aplicación de las trampas como sistema de control inicial, utilizando los mismos tamaños que para el monitoreo. Dado que la eficiencia de los procedimientos masivos es dudosa, destinar las trampas mayores a un doble propósito encarece el monitoreo sin obtener beneficios reales en relación con el control de la plaga.

Objetivo

Determinar el efecto del aumento del tamaño de las trampas adhesivas amarillas en la captura de *Frankliniella occidentalis*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos -identificados con las letras: A B, ..., E (tablas 1 y 2, pág. 89) se llevaron a cabo durante la etapa de floración en pimiento en invernaderos de producción comercial, probando trampas de: 10x10; 10x15; 15x20; 20x25 y 25x30 cm. Las mismas se mantuvieron sobre las plantas, suspendidas del sistema de conducción mediante un alambre. Los 5 tamaños se dispusieron en el invernadero según un diseño de bloques completos al azar, con 10 réplicas (6). El ensayo fue repetido 5 veces. Con

una prueba *t* pareada ($\alpha = 0,05$) se verificó la diferencia en la captura entre las dos caras de cada trampa con el fin de decidir si se debían considerar separadamente en pruebas subsiguientes. Mediante pruebas de varianza y de Tukey se compararon las capturas por unidad de superficie entre los diferentes tamaños de trampa (6). La captura total para los 5 tamaños de trampa fue ajustada al modelo de regresión:

$$Y = a X^b \quad \text{ó} \quad \log Y = b \log X + \log a$$

donde:

Y = número de insectos capturados en la trampa

X = medida lineal del tamaño de la trampa (raíz cuadrada de la superficie de la placa).

a y b: constantes que representan -respectivamente- la intercepción con el eje de abscisas y la pendiente (6).

RESULTADOS

Tabla 1. Capturas en las 2 caras de las trampas, por ensayo y tamaño de placa, comparadas mediante la prueba *t* pareada.

Ensayo	Tamaño (cm ²)				
	100	150	300	500	750
A	3,7 **	4,19 **	4,65 **	3,7 **	5,39 **
B	4,41 **	2,7 *	5,01 **	2,79 *	3,7 **
C	2,28 *	2,4 *	4,12 **	4,64 **	5,00 **
D	4,11 **	3,13 **	4,08 **	4,23 **	5,03 **
E	2,19 *	4,3 **	3,09 **	4,27 **	1,07 ns

* significativo al 5 % ** significativo al 1 % ns no significativo

En el 96 % de las pruebas efectuadas -24 de 25- las capturas fueron significativamente diferentes. Por lo tanto, en los análisis posteriores, los registros de captura para ambas caras de la placa fueron considerados en forma independiente, duplicando así el número de datos (9).

Tabla 2. Número de trips/cm² de trampa por ensayo y tamaño (ANOVA).

Ensayo	Tamaño (cm ²)					F	p
	100	150	300	500	750		
A.1.	0,053 ±0,01	0,043 ±0,006	0,034 ±0,008	0,038 ±0,005	0,051 ±0,008	0,46	0,76
A.2.	0,062 ±0,01	0,031 ±0,007	0,037 ±0,007	0,060 ±0,007	0,031 ±0,005	2,50	0,055
B.1.	0,095 ±0,01	0,110 ±0,02	0,103 ±0,01	0,138 ±0,03	0,54 ±0,007	2,23	0,08
B.2.	0,118 ±0,02	0,101 ±0,02	0,078 ±0,01	0,108 ±0,01	0,077 ±0,01	0,90	0,508
C.1.	0,123 ±0,02	0,111 ±0,02	0,102 ±0,01	0,142 ±0,01	0,111 ±0,01	0,84	0,506
C.2.	0,114 ±0,02	0,130 ±0,01	0,094 ±0,008	0,102 ±0,02	0,160 ±0,02	1,67	0,17
D.1.	0,178 ±0,03 a	0,139 ±0,03 a	0,134 ±0,02 a	0,173 ±0,02 a	0,075 ±0,01 b	2,71**	0,042
D.2.	0,123 ±0,02	0,136 ±0,01	0,134 ±0,01	0,112 ±0,01	0,113 ±0,01	0,43	0,78
E.1.	0,100 ±0,02	0,083 ±0,01	0,070 ±0,01	0,0114 ±0,02	0,069 ±0,01	1,04	0,39
E.2.	0,126 ±0,02	0,187 ±0,04	0,113 ±0,01	0,168 ±0,03	0,106 ±0,01	1,04	0,39

* En los ensayos, 1 y 2 indican los lados -o caras- de la placa ** ANOVA significativo ($\alpha = 0,05$)
En la fila D.1. diferentes letras: a y b, indican diferencias significativas según Tukey ($\alpha = 0,05$)

En las pruebas de varianza para la comparación de la captura por unidad de superficie (cm²) entre los tamaños de trampa, el 90 % no registró diferencias significativas. Sólo las hubo en 1 de las 10 pruebas: D.1., dando menor eficacia para la trampa de mayor tamaño.

Tabla 3. Ajuste de regresión para el número total de trips por ensayo y tamaño.

Ensayo *	r	b	f test **	a
A.1.	0,74	1,97	7,65 ***	-1,14
A.2.	0,68	1,82	6,52 ***	-1,23
B.1.	0,72	1,78	7,10 ***	-0,83
B.2.	0,77	1,82	8,14 ***	-0,88
C.1.	0,82	2,07	9,70 ***	-1,11
C.2.	0,82	2,20	9,84 ***	-1,27
D.1.	0,69	1,56	6,40 ***	-0,43
D.2.	0,83	1,94	9,89 ***	-0,92
E.1.	0,73	1,80	7,16 ***	-0,92
E.2.	0,72	1,89	7,02 ***	-0,84

* 1 y 2 indican los lados -o caras- de la placa para cada ensayo

a = intercepción al origen

b = pendiente

** Ho: $b = 0$ ($\alpha = 0,05$)

*** significativo para 1 %

El ajuste para la regresión muestra que en todos los ensayos se obtuvo una regresión significativa para un nivel de 1 %. La pendiente (b) tiene -generalmente- valores cercanos a 2.

DISCUSIÓN

En la consideración de los dos lados de la trampa en forma separada -mencionada anteriormente- otros autores no hallaron diferencias significativas, si bien la prueba se efectuó para un único ensayo (10). En condiciones de campo los resultados pueden variar notablemente; luego, no es conveniente tomar una sola fecha de muestreo ni un único ensayo. En otros análisis se consideraron -como en el presente trabajo- ambos lados de la placa (9). No hubo diferencias significativas -también en un solo ensayo- en la captura por superficie -tanto para formas masculinas como para femeninas de *Frankliniella occidentalis* (10). Dado que en los recuentos en cultivo no se diferencian los sexos en las placas, en los análisis de la presente experiencia esto no se consideró.

Cabe señalar que en las experiencias efectuadas, la diferencia en la captura por superficie fue excepcional resultando menor para la trampa de mayor tamaño por lo cual la utilización de trampas tan grandes parece conraindicada en términos de eficiencia de captura. Para el ajuste al modelo de regresión se utilizó la raíz cuadrada de la superficie, por ser una medida aplicable en cualquier forma de trampa (4). Este criterio permite la comparación de las respuestas obtenidas con trampas circulares en un caso y rectangulares, en otro (4, 10). En ambas pruebas se pudo lograr un ajuste lineal en las capturas para los tamaños ensayados. Las mayores trampas probadas por ambos investigadores: 300 cm² (8) y 500 cm² (4) fueron más pequeñas que las empleadas en el presente estudio. Los tamaños de trampa disponibles comercialmente en la Argentina son del orden de 25x30 cm, el máximo en este ensayo. En los tamaños utilizados se tuvo en cuenta que -en un ajuste de regresión- no debe extrapolarse los resultados obtenidos a valores fuera de los límites del intervalo de análisis. En las pruebas de ajuste al modelo lineal pudo probarse una regresión significativa, al igual que la comunicada por otros autores (3, 8) En este modelo de regresión, la constante "a" depende de la captura total obtenida mientras que la "b" (pendiente) es independiente de ella y es el parámetro biológico relacionado con la respuesta de los insectos.

tos (7). Si "b" se halla alrededor de 1, la captura es proporcional al diámetro o al perímetro de la trampa; si, en cambio, se aproxima a 2 es proporcional al área (4). La superficie sería, entonces, el parámetro determinante para la captura total si bien otro autor ha estimado que la eficiencia en la captura de placas adhesivas se vincula con la relación perímetro/superficie (5). También se ha citado que -en sistemas de muestreo por presencia/ausencia- una trampa más grande captura mayor diversidad de especies que otra más pequeña. Sin embargo, cuando se trampean plagas en invernadero, el objetivo práctico no es obtener una alta diversidad de especies. Importan mucho más las desventajas económicas originadas por el costo de las trampas y la mayor cantidad de horas-hombre necesarias para el recuento.

CONCLUSIONES

- ★ La captura por unidad de superficie no fue diferente para los tamaños de trampa.
- ★ Las más pequeñas no serían más eficientes en la captura por unidad de superficie pero el recuento requeriría menos tiempo.
- ★ La superficie total fue el parámetro determinante para la captura total dado que se obtuvieron mayores capturas en las trampas de más superficie. Este resultado no convalida su eficacia como sistema de control.
- ★ La utilización de trampas grandes parece contraindicada en términos económicos dado su dudosa eficacia como sistema de control.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gillespie, D. R. & Vernon, S. S. 1990. Trap catch of western flower trips (Thysanoptera: Thripidae) is affected by colour and height of sticky traps in mature greenhouse cucumber crops. *Journ. of Econ. Entom.* 83 (3): 971-975.
2. Heathcote, G. D. 1957. The optimum size of sticky aphid traps. *Plant Pathol.* 6: 233-237.
3. Heinz, K. M. et al. 1992. Time-efficient use of yellow sticky traps in monitoring insect populations. *Journ. of Econ. Entom.* 85 (6): 2263-2269.
4. Kirk, W. D. J. 1987. Effects of trap size and scent on catches of *Thrips imaginis* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of the Australian Entom. Soc.* 26: 299-302.
5. Shipp, J. L. 1995. Monitoring of western flower trips on glasshouse and vegetable crops. In Parker et al. Plenum Press. N. Y. USA. 547-555.
6. Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1981. *Biometry*. Freeman and C°. San Francisco. USA. 776 pp.
7. Southwood, T. R. E. 1978. *Ecological methods, with particular reference to animal populations*. Chapman & Hall. London. 2nd ed. 524 pp.
8. Staples, R. & W. B. Allington. 1959. The efficiency of sticky traps in sampling endemic populations of wheat streak mosaic virus. *Ann. Entomol. Soc. AM.* 52: 159-164.
9. Steiner, M. Y. et al. 1999. Rapid estimation of numbers of whiteflies (Hemiptera: Aleurodidae) and thrips (Thysanoptera: Thripidae) on sticky traps. *Australian Journ. of Entom.* 38: 367-372.
10. Vernon, R. S. & Gillespie, D. R. 1995. Influence of trap shape, size, and background color on captures of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in a cucumber greenhouse. *Journ. of Econ. Entom.* 88 (2): 288-293.

Agradecimientos

A los productores del cinturón platense que facilitaron sus cultivos para llevar a cabo los ensayos.

