

MÍNIMA SUPERFICIE DE RECuento EN TRAMPAS ADHESIVAS PARA TRIPS Y MOSQUITAS BLANCAS EN PEPINO DE INVERNADERO

LEAST SURFACE COUNTING FOR THRIPS AND WHITEFLIES ON STICKY RAPS ON GREENHOUSE CUCUMBERS

PAOLA IRENE CARRIZO¹

ABSTRACT

Counting time of insects trapped on sticky traps might be reduced, considering only part of the plates, after examining their distribution on the surface of the traps. This work examined the possibility for *Frankliniella occidentalis* and *Trialeurodes vaporariorum*, two pests of greenhouse cucumbers, in a given area of standard 10 x 13 cm sticky traps. Tests were carried out with yellow and blue traps, counting those insects trapped on whole traps, and on seven different distribution areas. *Frankliniella occidentalis* represented more than 95% of the trips species, and whiteflies were 100% *Trialeurodes vaporariorum*. The expected capture was compared with catches on each design using the *G* fitness test. For whiteflies, 96% of the tests fitted the expected values. For thrips, 32% and 13% did the same for yellow and blue traps, respectively. Paired *t* test were used to determine if catches on each design were higher or lower than average on the whole-trap counts. Whiteflies tended to be more uniformly distributed on the surface than the thrips, which showed some grouping, especially on blue traps. Counting the insects on two 2 cm wide horizontal strips on the top and bottom edges gave counts not significantly different (based on surface area) from whole-trap figures, for both whiteflies and thrips. This technique would reduce counting time by 70% compared with whole-trap counts, because only 30% of the trap area is counted.

KEY WORDS: thrips, whiteflies, sticky traps, *Frankliniella occidentalis*, *Trialeurodes vaporariorum*, sampling.

INTRODUCCIÓN

La densidad de diversos insectos, incluyendo trips (Thysanoptera), minadores (Diptera), moscas blancas (Aleyrodidae) y pulgones (Aphididae), puede determinarse eficazmente mediante trampas adhesivas cromáticas (Gillespie y Vernon, 1990; Gillespie y Quiring, 1992; Heinz *et al.*, 1992; Yudin *et al.*, 1987), cuyo examen requiere menor tiempo que estimar las poblaciones en un cultivo (Shipp, 1995). En invernadero este seguimiento debe realizarse para diferentes cultivos y plagas. De este modo el recuento en trampas adhesivas puede requerir un tiempo considerable. El tiempo de recuento puede reducirse reali-

zándolo únicamente en un sector de la trampa. Heinz *et al.* (1992) hallaron que insectos de diferentes taxa se distribuyen de modo uniforme, en sentido horizontal, sobre la superficie de la placa, y han sugerido realizar el recuento únicamente en una franja vertical cualquiera de 2 cm de ancho, pues ésta representaría la captura total de modo consistente. Sin embargo, en diversos ensayos se observó que los trips no se distribuyen de modo uniforme, sino que tienden a agruparse en los bordes de la placa, tanto en sentido vertical como horizontal, y el centro de la misma aparece raleado. Ninguna franja vertical sería igual a las demás, y considerarla igualmente representativa, variando su posición a través de los recuentos, podría llevar a resultados erróneos. En este trabajo se examinó la alternativa de realizar el recuento en un área particular de placas estándar de 10 x 13 cm de dos plagas que se presentan simultáneamente en cultivos de invernadero: mosquitas blancas y trips.

¹ Cátedra de Zoología Agrícola, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Calle 60 y 119, s/n. CC 31. (1900) La Plata. Buenos Aires, Argentina. e mail: pcarrizo@ceres.agro.unlp.edu.ar

MATERIALES Y MÉTODOS

Las pruebas se realizaron en pepinos de invernadero en floración, distribuyendo al azar 5 trampas cromáticas con una superficie adhesiva de 10 x 13 cm, de color azul (9 ensayos) y amarillo (5 ensayos), durante un período de 7 días. Las placas se suspendieron justo por encima del follaje mediante un alambre del sistema de conducción de las plantas (Gillespie y Vernon, 1990).

Se contaron los insectos (adultos de trips y moscas blancas) adheridos a las placas, en dos etapas: primero, para la captura en toda la superficie de la placa; posteriormente, ésta se dividió en sectores (con base en una franja de 2 cm de ancho), según los diseños presentados en la figura 1. Se seleccionaron aquellos diseños que serían de recuento más sencillo en condiciones de campo. En la figura 1 se indica la superficie aproximada que cada diseño ocupa respecto al total de la placa. De este modo la captura esperada, teórica, en tal superficie se comparó en correspondencia con la captura total, de manera de determinar si la distribución de los insectos a través de la superficie fue homogénea en cada diseño, mediante la prueba *G* de bondad de ajuste (Sokal y Rohlf, 1969).

Posteriormente se hicieron pruebas de análisis pareados (prueba de *t* pareada; Sokal y Rohlf, 1969), a

fin establecer si la diferencia en la captura promedio por superficie de cada diseño se aleja por exceso o defecto, respecto de la captura por unidad de superficie en una placa completa.

Para las especies capturadas en las trampas se procedió según se tratara de Thysanoptera o Aleyrodidae. Para los trips se extrajeron 10 ejemplares al azar por cada trampa (Yudin *et al.*, 1987), y se determinaron las especies por medio de claves (De Santis *et al.*, 1980; Palmer *et al.*, 1992; Nakahara, 1994; Mound y Marullo, 1996). Con cada recambio de placas se tomaron muestras de las flores ($n=10$), con el fin de verificar la presencia de las especies de trips en las flores de pepino respecto a las encontradas en las trampas.

Las moscas blancas se identificaron como *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, el único Aleyrodidae encontrado en invernadero en el área hortícola platense (M. Viscarret, 1999, comunicación personal).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las pruebas de ajuste (*G*) efectuadas para las capturas de moscas blancas, 24 pruebas de 25 (96%) se ajustaron a los valores esperados. Para las capturas de trips, 8 pruebas se ajustaron sobre 25 (32%) para las trampas amarillas, y 6 pruebas sobre 45

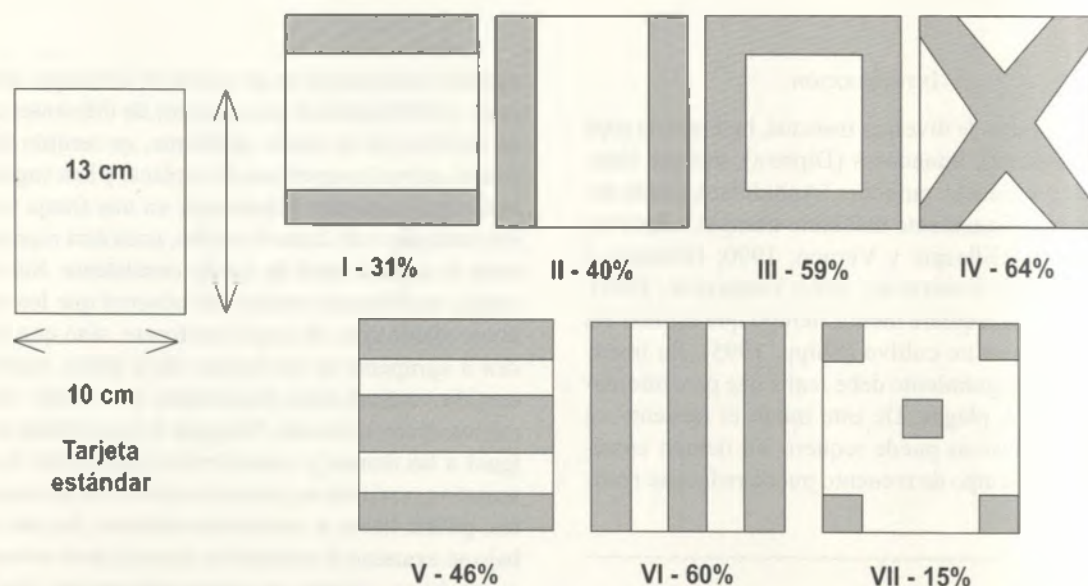


Figura 1. Diseños para recuento de trampas. El porcentaje indica la superficie de recuento respecto al total.

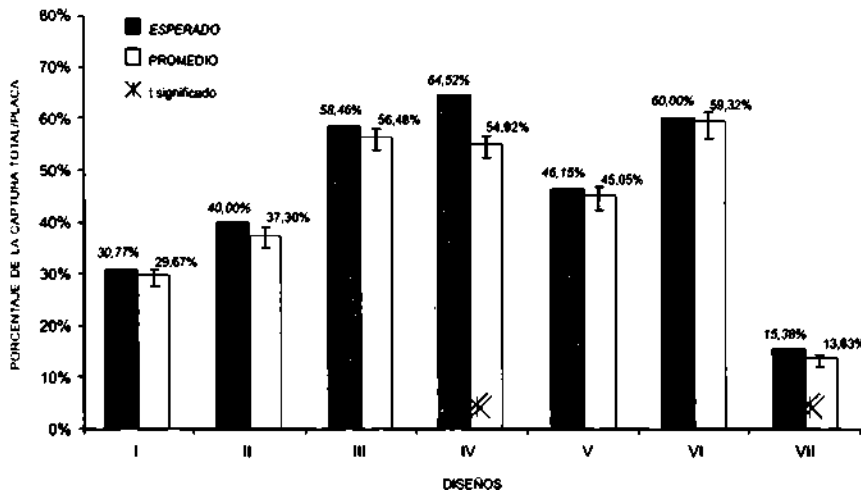


Figura 2. Moscas blancas en trampas amarillas, capturas esperadas y reales por diseño. Las barras en el gráfico indican el error estándar de la media.

(13,33%) se ajustaron a la distribución esperada en las trampas azules. De este modo la distribución de cada taxón fue diferente; las moscas blancas tuvieron una distribución en las placas más pareja que los trips. Esto difiere con los resultados de Heinz *et al.* (1992), quienes no encontraron diferencias en la distribución de seis taxones de insectos en trampas amarillas.

La prueba *G* indica un desajuste entre las capturas esperadas y aquellas realmente obtenidas, aunque no indica el sentido de la desviación. En las Figs. 2, 3 y 4 (para moscas blancas, trips en placas amarillas y trips en placas azules, respectivamente) es posible apreciar el sentido del desvío. En estas figuras se puede observar que no sólo los insectos no se distribuyen de modo pareja, sino que presentan una tendencia consistente a agruparse preferencialmente en ciertos sectores, y dejar raleados otros. Adicionalmente, en las mismas se grafica el resultado de las pruebas *t* pareadas entre las capturas por unidad de

superficie en los diseños, y en la placa completa. Las pruebas *t* se resumen en la Tabla 1.

Tanto para el recuento de moscas blancas como de trips, el diseño de franjas oblicuas cruzadas (IV) fue inadecuado, ya que las capturas por unidad de superficie fueron siempre muy significativamente inferiores a aquellas obtenidas en la placa completa (Tabla 1 y Figura 2). Para las moscas blancas en particular este diseño muestra el mayor desajuste; el diseño VII (cinco cuadrados pequeños) también fue inadecuado, aunque por escaso margen. Las capturas resultantes para el resto de los diseños no difirieron con aquella considerada por unidad de superficie para la trampa completa, lo que explica los resultados obtenidos en la prueba *G* señalados más arriba.

Al compararse las capturas de trips por unidad de superficie es posible apreciar que los diseños I y V (dos y tres franjas horizontales) fueron adecuados para el recuento en trampas amarillas, corroborando los re-

TABLA 1
COMPARACIÓN DE LAS CAPTURAS POR UNIDAD DE SUPERFICIE EN LA TRAMPA COMPLETA Y EN LOS DISEÑOS DE DISTRIBUCIÓN PROBADOS. PRUEBA *t* PAREADA

Diseño	Moscas blancas		Trips, trampas amarillas		Trips, trampas azules	
	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
I	-1,18	0,25	-0,04	0,97	-1,81	0,077
II	-1,42	0,17	5,88	0,0000**	7,09	0,0000**
III	-1,15	0,26	4,92	0,0001**	5,07	0,0000**
IV	-4,29	0,0003**	-5,53	0,0000**	-8,14	0,0000**
V	-0,90	0,38	0,71	0,48	-3,48	0,0012**
VI	-0,46	0,65	4,40	0,0002**	2,10	0,0414*
VII	-2,16	0,041*	3,36	0,0026**	4,17	0,0001**

* significativo al 5%

** significativo al 1%

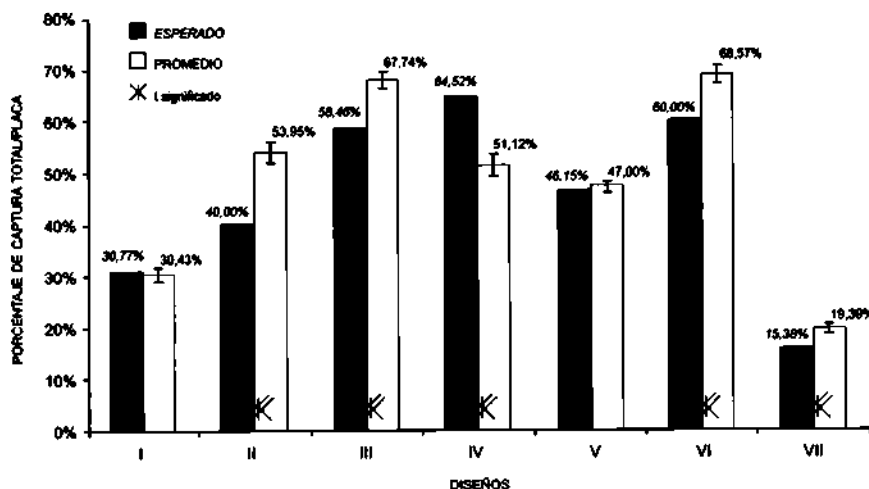


Figura 3. Trips en trampas amarillas, capturas esperadas y reales por diseño. Las barras en el gráfico indican el error estándar de la media.

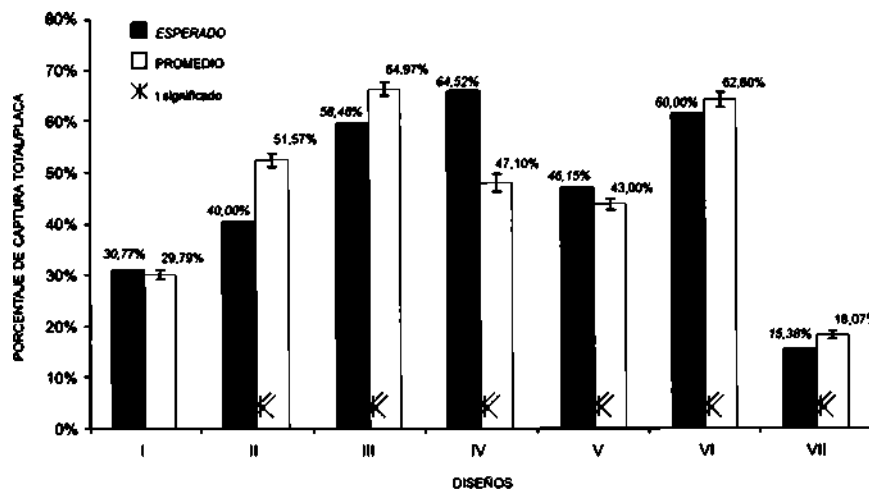


Figura 4. Trips en trampas azules, capturas esperadas y reales por diseño. Las barras en el gráfico indican el error estándar de la media.

sultados de Heintz *et al.* (1992). Estos autores, utilizando trampas amarillas de 11,5 cm x 14 cm, hallaron una distribución dispereja en el sentido vertical, y pareja en sentido horizontal. Sin embargo, en las trampas azules sólo el diseño I (dos franjas horizontales) obtuvo una captura por unidad de superficie que no difirió significativamente de la obtenida en toda la placa. De este modo los trips presentaron una distribución diferente en la superficie de la placa según ésta fuera de color azul o amarillo, y en este color su distribución fue diferente al de las moscas blancas.

En las trampas de ambos colores *Frankliniella occidentalis* (Pergande) representó más del 95% del total de trips; en las flores ésta fue la única especie

presente, por lo que se estima que las capturas de Thysanoptera en las trampas se debieron sólo a esta especie. En el caso de las moscas blancas, la especie correspondió a *Trialeurodes vaporariorum* (100%).

La distribución de los dos taxones considerados no es pareja a través de la superficie de la placa, por lo que estos resultados plantean interrogantes sobre el tipo de diseño que debería considerarse como el más apropiado para efectuar los recuentos, a fin de reducir el costo operativo de este sistema. Asimismo, la solución adoptada debería tomar en cuenta ambas especies, ya que el recuento probablemente habrá de efectuarse de modo conjunto, pues estas plagas normalmente conviven en los cultivos de invernadero.

El diseño I (dos franjas horizontales, superior e inferior) presenta un ajuste adecuado a las capturas esperadas, para ambos taxones y en ambos colores. Eso significaría reducir el tiempo de recuento de la placa al 30% del total, de modo similar a lo planteado por Heinz *et al.* (1992), quienes proponen el recuento de una franja vertical cualquiera, lo cual reduciría el tiempo al 20%, en relación a la trampa completa. El caso del diseño VII, que reduciría ambos al 15%, no es totalmente confiable, y presentó variaciones en la respuesta para ambos grupos: una captura inferior a la esperada para moscas blancas y superior a la esperada para trips en ambos colores.

Se debe tomar en cuenta, además, que los tamaños de placa que se recomiendan y/o utilizan en los diversos sistemas de control integrado desarrollados, son muy variables, ya que el método no ha sido aún completamente estandarizado (Shipp, 1995), y la distribución de las capturas en la superficie de la placa podría variar al modificarse el tamaño de la misma.

AGRADECIMIENTOS

Al señor Francisco Torres, por permitirme realizar mis ensayos en sus cultivos. A la Dra. Mariana Viscarret, del Insectario de Lucha Biológica, del IMYZA, INTA Castelar, Argentina, por la identificación de las moscas blancas.

REFERENCIAS

- DE SANTIS, L., A.E. GALLEGOS DE SUREDA y E.Z. MERLO. 1980. Estudio sinóptico de los tisanópteros argentinos (Insecta). Obra del Centenario del Museo de La Plata, VI: 91-166.
- GILLESPIE D.R. and D.J.M. QUIRING. 1992. Flight behavior of greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* in relation to yellow sticky traps. *Can. Entomol.*, 124 (5): 907-916.
- GILLESPIE D.R. and S.S. VERNON. 1990. Trap catch of western flower trips (Thysanoptera: Thripidae) is affected by colour and height of sticky traps in mature greenhouse cucumber crops. *J. Econ. Entomol.*, 83 (3): 971-975.
- HEINZ, K.M., M.P. PARRELLA and J.P. NEWMAN. 1992. Time-efficient use of yellow sticky traps in monitoring insect populations. *J. Econ. Entomol.*, 85 (6): 2263-2269.
- MOUND, L.A. and R. MARULLO. 1996. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology, International*. Vol. 6. Associated Publishers, Florida, USA. 487 pp.
- NAKAHARA, S. 1994. The genus *Thrips* Linnaeus (Thysanoptera: Thripidae) of the New World. *USDA Technical Bulletin* N° 1822. 183 pp.
- PALMER, J.M., L.A. MOUND and G.J. DU HEAUME. 1992. The guides to insects of importance to man. 2. Thysanoptera. Ed. C.R. Bettis. CAB Int. 73 p.
- SHIPP, J.L., 1995. Monitoring of western flower trips on glasshouse and vegetable crops. In: *Thrips biology and management*. BL. Parker *et al.*, Plenum Press, New York. pp. 547-555.
- SOKAL, R.R. and F.J. ROHLF. 1969. *Biometry*. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 776 pp.
- YUDIN, L.S., W.C. MITCHELL and J.J. CHO. 1987. Color preference of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to aphids (Homoptera: Aphidoidea) and leafminers in Hawaiian lettuce farms. *J. Econ. Entomol.* 80 (1): 51-55.