

**DETERMINACIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE TRAMPAS
ADHESIVAS AZULES PARA EL MONITOREO DE
FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS (PERGANDE)
(THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN *DIANTHUS
CARYOPHYLLUS* (CARYOPHYLLACEAE) EN
INVERNADERO**

PAOLA I. CARRIZO¹ Y ROLANDO KLASMAN²

¹Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Calle 60 y 119. CC 31.
(1900) La Plata. Argentina.

²Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 (1417). Buenos Aires.
Argentina.

RESUMEN. Las recomendaciones para intensidad de trapeo (número de trampas/área de cultivo) son muy variables, y no parecen mantener una relación entre sí. El estudio fue realizado en invernadero para definir el número adecuado de trampas adhesivas azules, para el relevamiento de trips en el cultivo de clavel. Durante catorce meses se realizaron muestreos en flores y capturas en trampas adhesivas azules de 10 cm x 10 cm (100 cm²) en un invernadero experimental. Se determinó la asociación entre el número de trips capturados en trampas y el número de trips encontrados en las flores, mediante la prueba de Spearman. El número de trampas fue ajustado mediante la utilización de las ecuaciones de Taylor y Ruesink. El mayor número de capturas correspondió a *Frankliniella occidentalis*. El número de trips en las trampas en relación con el de las flores mostró una correlación altamente significativa ($p=0.00048$). Los resultados indican que es suficiente el recuento diario de 2 a 3 trampas/100 m², para detectar un adulto, con un error del 10%.
PALABRAS CLAVE: trips, clavel, trampas adhesivas azules, intensidad de trapeo.

ABSTRACT. Recommendations for trapping intensity (trap numbers per crop area and sampling frequency) are highly variable and they do not seem to hold any relationship to each other. The purpose of this study was to determine an adequate number of traps per surface area for surveying the thrips in carnation crop. Thrips caught on blue sticky traps of 10 cm x 10 cm (100 cm²) and those found in flowers were counted for fourteen months. Spearman correlation test was performed to evaluate any association between counts on the traps and in the flowers. It was found out to be highly significant ($p=0.00048$). Most of the thrips caught were *Frankliniella occidentalis*. According to our findings, it is appropriate to conduct a daily count of 2 to 3 traps in an area of 100 m² to detect a single adult, with a standard error of 10%.

KEY WORDS: thrips, carnations, blue sticky traps, trapping intensity.

Se considera que las trampas adhesivas de colores son un medio eficiente para registrar las fluctuación de las población de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en diversos cultivos hortícolas y ornamentales. Numerosos ensayos realizados coinciden

en que el color azul es el más atractivo para trips, y es el color recomendado comercialmente (Koppert, 2000; ALMIDAR, 1999), aunque persisten discrepancias que pueden explicarse por el cultivo en el cual se realizan las pruebas (Carrizo, 2000a).

El protocolo de utilización de trampas ha sido estandarizado únicamente en relación con su ubicación con respecto a la planta, y a su orientación: las trampas deben ser colocadas verticalmente, con la base de la trampa situada exactamente sobre el dosel de la planta (Gillespie y Vernon, 1990; Shipp, 1995; Koppert, 2000); esto se relaciona con el sector de mayor movilidad para los adultos en vuelo. En cambio, otras condiciones de utilización que no han sido estandarizadas, son el tamaño y el número de trampas por área más adecuados.

En lo que respecta al tamaño, a nivel internacional se comercializan trampas desde 10 cm x 10 cm para las más pequeñas, hasta 25 cm x 40 cm para las más grandes; si bien en éstas últimas se capturan más insectos, la relación no es lineal (Shipp, 1995). Asimismo, en las trampas de mayor superficie el tiempo necesario para el conteo se incrementa considerablemente, haciendo que el monitoreo sea impráctico para condiciones de cultivo comercial (Shipp, 1995). En algunos sistemas de monitoreo desarrollados en Gran Bretaña, las superficies de las placas recomendadas varían entre 100 y 150 cm² (Jacobson, 1993; Wardlow *et al.*, 1993), lo que implica la adopción de trampas pequeñas.

Por otra parte, en lo que respecta al número de trampas/área existe un amplio rango de variación, desde menos de una trampa hasta más de seis cada 100 m² (Buxton y Finlay, 1993; Jacobson, 1993; Wardlow *et al.*, 1993; Koppert, 2000).

El objetivo del presente trabajo fue determinar el número adecuado de trampas azules de 10 cm x 10 cm por, para el relevamiento de trips en el cultivo de clavel.

MATERIAL Y MÉTODO

El ensayo se realizó en un cultivo de *Dianthus caryophyllus* L. (clavel para corte), entre noviembre de 1997 y enero de 1999 (catorce meses), en un invernadero experimental ubicado en la Cátedra de Floricultura de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

La superficie del invernadero era de 22 m x 6 m, en donde el cultivo fue conducido luego de transplantado a 4 franjas separadas por caminos, con una superficie de 0.90 m x 22 m cada una.

El registro de la fluctuación de trips se realizó mediante el uso de trampas adhesivas azules y el muestreo de flores. Se instalaron 20 trampas comerciales¹, las cuales consisten de placas de material plástico de color azul, con una superficie de captura

¹ TRAPPIT® - se utilizaron las trampas recomendadas para trips que se comercializan en el país

de 10 cm x 10 cm, con adhesivo en ambas caras. Las trampas fueron distribuidas al azar y colgadas mediante un alambre de modo de quedar inmediatamente por encima del dosel. Fueron cambiadas en intervalos de 7 a 10 días (total: 39 fechas). Se contaron los trips totales adheridos en ambas superficies. Para la determinación de las especies presentes, se tomaron los individuos adheridos en 5 sectores de 1 cm², seleccionados al azar.

Para coleccionar las flores en forma individual, se utilizaron bolsas plásticas cerradas mediante una banda elástica. El mismo día del recambio de las trampas (total: 39 fechas), se coleccionaron en forma aleatoria flores completamente abiertas, - 8 en las primeras tres fechas de muestreo y 15 en las restantes -. Las bolsas se mantuvieron en heladera hasta el momento del recuento de los insectos, para lo cual las flores debieron ser completamente disectadas sobre un papel blanco.

La identificación de especies de trips se realizó mediante las claves sistemáticas de De Santis *et al.* (1980), Nakahara (1994) y Palmer *et al.* (1992).

Se probó la asociación entre el número de adultos capturados en flores y el número de adultos capturados en trampas para cada fecha de muestreo, mediante la prueba de Spearman (Daniel, 1978).

Previo transformación a logaritmos del promedio de capturas (m), y su varianza (S^2), se obtuvieron los parámetros de la ecuación de regresión y los coeficientes a y b de Taylor (Southwood, 1978); que se derivan aplicando antilogaritmo a la ecuación de regresión [$\log_{10} S^2 = b \times \log_{10} m + \log_{10} a$]. Los coeficientes obtenidos fueron utilizados para ajustar el número de muestras (aquí, número de trampas/área) (Jermini *et al.*, 1993), mediante la ecuación de Ruesink (1980): $n = a \times m^{(b-2)} / c^2$, donde: n = número de muestras y c = error estándar para la media.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque las formas juveniles de éstos trips viven dentro de las flores, alimentándose de sus jugos (Lewis, 1973) para la elaboración de los resultados se consideraron únicamente los trips adultos en lo que respecta a los muestreos de flores, dado que las trampas sólo capturan ese estado de desarrollo.

Frankliniella occidentalis fue en general, la especie capturada en mayor porcentaje (Fig. 1). Antes de la introducción de ésta especie a la Argentina, De Santis *et al.* (1980) mencionan únicamente la captura ocasional de *Pezothrips dianthi* (Priesner) en el cultivo de clavel, que no fue encontrada en el presente estudio. Lacasa *et al.* (1988) reportaron a *T. tabaci* como la especie de mayor importancia en clavel.

En las capturas de las trampas, *F. occidentalis* fue la especie de trips más frecuente y abundante (entre el 70 y el 100% del total), y *Thrips tabaci* Lindemann fue la segunda más frecuente. Otras especies de trips halladas fueron: *Thrips australis* Bagnall, *Tenothrips* sp., *Chirothrips* sp., *Caliothrips* sp., *Heliothrips* sp. y *Scirtothrips* sp. Su presencia pudo ser consecuencia de la migración desde la vegetación

espontánea alrededor del invernadero (Lacasa *et al.*, 1988; Carrizo, 1998). En las flores de clavel se hallaron *T. tabaci* y *F. occidentalis* y sólo dos ejemplares de *Tenothrips*.

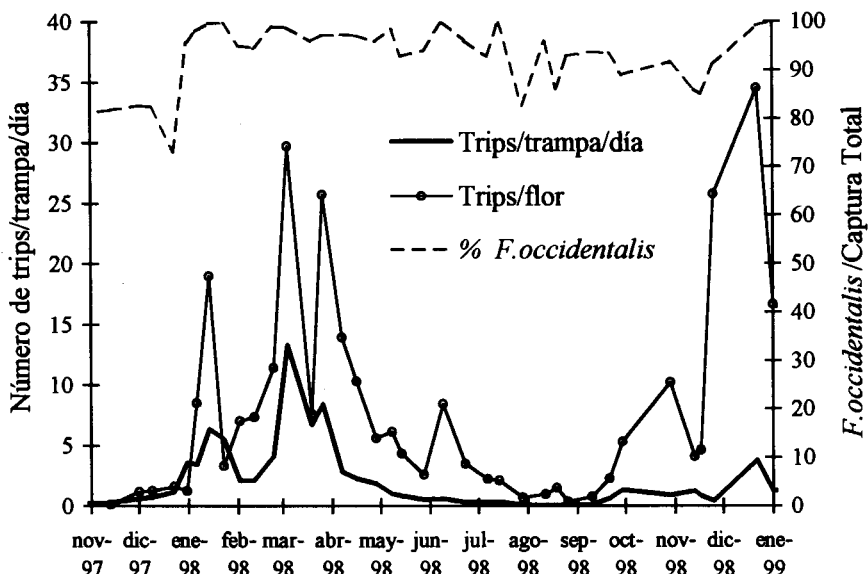


Figura 1. Número de trips en flores y trampas en cultivo de clavel entre noviembre de 1997 y enero de 1999.

La mayor diversidad de especies registrada en las trampas adhesivas con respecto a aquella presente en el cultivo, ha sido observada anteriormente tanto para *Dianthus* (Lacasa *et al.*, 1988), como para otros hospederos, tales como pimiento y pepino (Carrizo, 1998; 2000a). Por su parte, Colombo y Biondo (1996), - en invernaderos dentro de un área urbana, como en el presente estudio -, reportaron en trampas azules mayor presencia de otras especies, aunque *F. occidentalis* fue dominante, representando más de la mitad del total.

Puede afirmarse que en las trampas azules *F. occidentalis* fue la más frecuente y abundante debido a su presencia dominante en las flores y al color de trampa utilizado, que resulta selectivo para la especie, respecto de otros colores (Gillespie y Vernon, 1990; Carrizo, 1998; 2000a y 2000b).

En la Figura 1 se observa la relación entre las capturas obtenidas en las trampas y aquellas de las flores, como lo muestran los resultados de la prueba de correlación. La prueba de Spearman entre el número de trips en flores y en trampas resultó en un $r=0.674056$, muy significativo para el n (39) considerado ($p=0.000048$).

Esta prueba valora la confianza del método de capturas en trampas como registro indirecto de la variación en la abundancia de trips en las flores, por lo que el resultado obtenido implica que las trampas fueron un método adecuado de monitoreo para las poblaciones de trips, en coincidencia con estudios previos (Brødsgaard, 1989; Carrizo, 1998; Lacasa *et al.*, 1988).

El ajuste logrado para el modelo de Taylor (Fig.2) produjo para la ecuación [$\log_{10} S^2 = b \times \log_{10} m + \log_{10} a$] los valores: $y = 1.4918 X - 0.5085$, con un $R^2 = 0.9391$. Las constantes del modelo para los datos de trapeo resultaron: $b = 1.4918$, y $a = 0.31$. Estos coeficientes, utilizados para el cálculo del número de trampa adecuados para 1, 5 10 y 20% en el error estándar de la media (Ruesink, 1980) dieron como resultado las curvas que pueden verse en la Figura 3, expresados como capturas diarias. De éste modo, para un nivel de detección de 1 adulto/trampa/día, y con un error del 10% en la media, sería necesario el recambio diario de 2 a 3 trampas/100 m^2 .

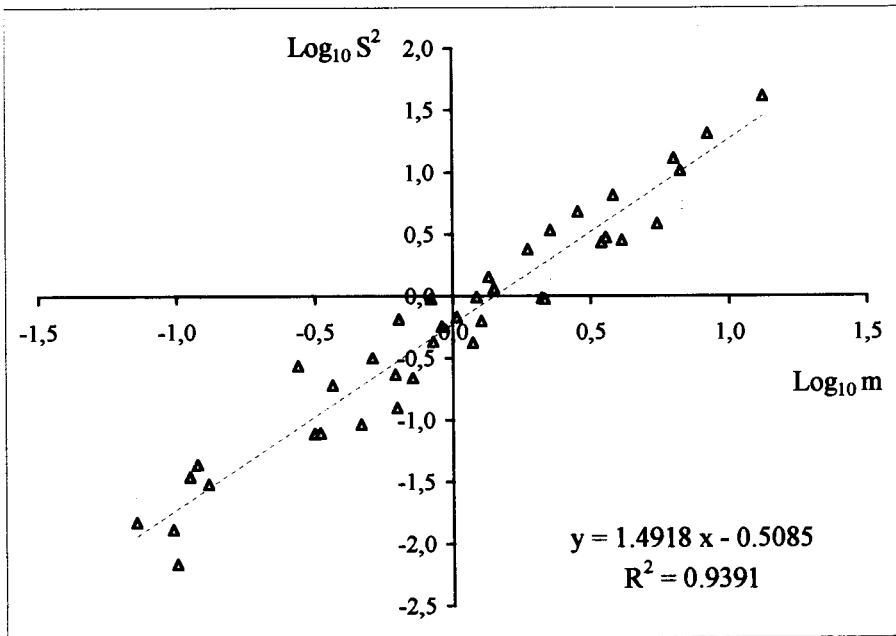


Figura 2. Ajuste de la ecuación de Taylor para los registros en trampas. S^2 : varianza; m: promedio.

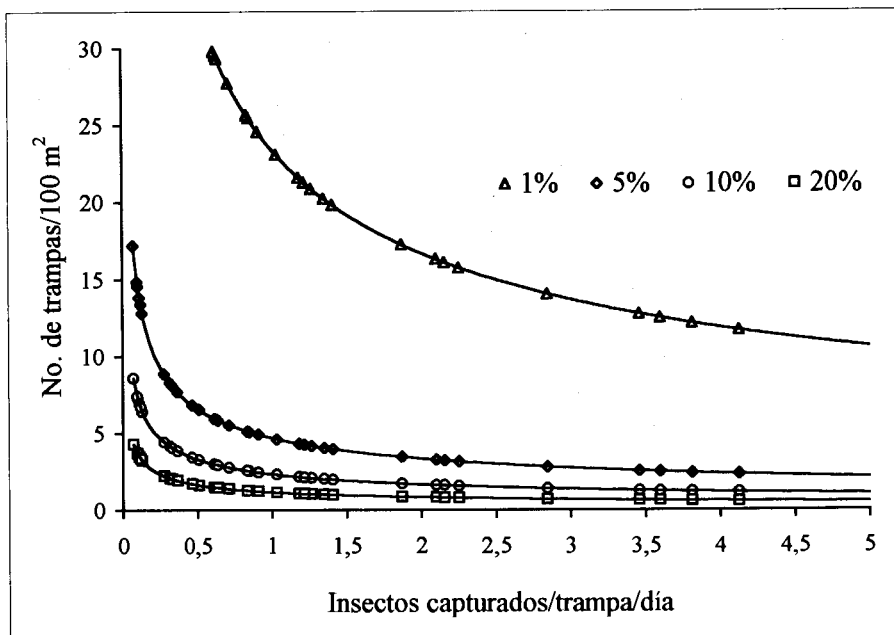


Figura 3. Número de trampas/100m² en cultivo de clavel para cuatro niveles de precisión (niveles de error estándar de la media).

El número de trampas es considerablemente superior al indicado por Jacobson (1993), quien para trampas similares pero de color amarillo utilizó 1 placa cada 250 m² de cultivo en almácigo (25 especies ornamentales en maceta, incluido clavel). Wardlow *et al.* (1993) sugieren 1 placa cada 1000 m² de color amarillo ó azul con una superficie adhesiva de 12 cm x 12 cm, en almácigo (4 especies ornamentales diferentes). En ambos trabajos no se hace referencia al análisis estadístico utilizado o al nivel de error en tales resultados.

CONCLUSIONES

Las diferencias con respecto a otros autores en cuanto a las recomendaciones para trapeo, no podrían ser atribuidas a que los cultivos bajo ensayo no fueron los mismos; pueden hallarse diferencias en cuanto al criterio considerado para las recomendaciones.

Aun cuando ninguno de los autores manifiesta cuál sería el nivel de error esperado en sus recomendaciones, éste resultará probablemente superior al 10%, - de acuerdo con nuestros resultados -. En condiciones de producción comercial, se considera aceptable un nivel de error del 20 ó 25% para la toma de decisión de control, mientras

que el 10% suele juzgarse más apropiado para un ensayo de laboratorio. Del mismo modo, las recomendaciones en general toman en cuenta intervalos semanales para el monitoreo.

Sin embargo, dado que para éste trips el hábitat natural es la flor, consideramos que los sistemas de detección o seguimiento de abundancia de la plaga en flores de corte (como el clavel) deben ajustarse a intervalos más cortos, y con una intensidad mayor en cuanto al número de trampas/área ya que la tolerancia al daño es inferior, por razones de estética.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de La Plata, cuyo soporte financiero hizo posible este trabajo. A la empresa ALMIDAR por la cesión de las trampas utilizadas en los ensayos.

LITERATURA CITADA

- ALMIDAR. 1999. *Recomendaciones para la utilización de trampas adhesivas de colores*. Industrias Químicas Almidar. Buenos Aires. Argentina.
- BRØADSGAARD, H. F. 1989. Monitoring of thrips in glasshouses pot plant crops by means of blue sticky traps. *6th Danish Plant Protection Conference, Pests and Diseases*. 69-76 pp.
- BUXTON, J. H., AND R. FINLAY. 1993. Integrated Pest Management in ayr *Chrysanthemum*. *Bulletin OILB / SROP*. 16 (8): 33-41.
- CARRIZO, P. I. 1998. Eficiencia de capturas con trampas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en el cultivo de pimienta en invernáculo y en malezas en el Gran La Plata. *Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata*, 103 (1): 1-10.
- CARRIZO, P. I. 2000.a. Trampas adhesivas para trips y moscas blancas: efecto de la combinación de colores en franjas. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires*, 20 (2): 207-211.
- CARRIZO, P. I. 2000.b. Mínima superficie de recuento en trampas adhesivas para trips y moscas blancas en pepino de invernadero. *Acta Entomológica Chilena 2000*, 24: 45-49.
- COLOMBO, M. Y L. BIONDO. 1996. Monitoraggio di tisanotteri in colture di ciclamino con trappole azzurre a contatto. *L' Informatore agrario*, 52 (30): 70-73.
- DANIEL, D. W. 1978. *Applied nonparametric statistics*. Houghton Mifflin Co., USA. 503 pp.
- 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*, tomo VI: 91-166.
- GILLESPIE D. R., AND R. S. VERNON. 1990. Trap catch of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) as affected by color and height of sticky traps in mature greenhouse cucumber crops. *Journal of Economic Entomology*, 83: 971-975.
- JACOBSON, R. J. 1993. Integrated Pest Management in spring bedding plants: a successful package for commercial crops. *Bulletin OILB/SROP*, 16 (8): 105-12.
- JERMINI, M., G. D'ADDA, J. BAUMGÄRTNER, G. C. LOZZIA Y M. BAILLOD. 1993. Numero di trappole gialle necessarie per stimare nel vigneto la densità relativa delle popolazioni della cicalina *Scaphoideus titanus* Ball. *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura*, Ser II, 25 (1): 91-102.
- KOPPERT, B. V. Kopert Biological System Products. <http://www.koppert.nl/>
- LACASA, A., J. C. TELLO Y M. C. MARTÍNEZ. 1988. Los tisanópteros asociados al cultivo de clavel en el Sureste español. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 14: 77-88.
- LEWIS, T. 1973. *Thrips: their biology, ecology and economic importance*. Academic Press, London. 587 pp.
- NAKAHARA, S. 1994. The genus *Thrips* Linnaeus (Thysanoptera: Thripidae) of the New World. *USDA Technical Bulletin* No. 1822, 183 pp.

Carrizo y Klasman: Número óptimo de trampas para Frankliniella occidentalis

- 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. Bettsville CAB International, United Kingdom. 73 pp.
- RUESINK, W. G. 1980. Introduction to sampling theory *In*: Kogan M, Herzog, D.C., eds., *Sampling methods in soybean entomology*. Springer Verlag, New York. 587 pp.
- SHIPP, J. L. 1995. Monitoring of western flower trips on glasshouse and vegetable crops. *In: Thrips biology and management*. BL. Parker, Plenum Press. New York. p: 547-555.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1978. *Ecological methods*. Chapman and Hall. London 2nd ed. 524 pp.
- WARDLOW, L. R., P. J. DAVIES, AND W. BROUGH. 1993. Integrated Pest Management techniques in protected ornamental plants. *Bulletin OILB/SROP*, 16 (8): 149-57.

Recibido: 30 de octubre del 2000

Aceptado: 16 de mayo del 2001