

## EVALUACIÓN DEL COLOR Y DE LA ORIENTACIÓN DE TRAMPAS ADHESIVAS EN LA ATRACCIÓN DE TRIPS EN SIEMBRAS COMERCIALES DE VAINITA

### EVALUATION OF COLOR AND LOCATION PREFERENCE OF TRIPS WITHIN A COMMERCIAL STRING BEANS CULTURE

María del C. Sánchez\*, Rosana Figueroa\*\*, Aristides Campos\*\*\* y Roberto Romero\*\*\*\*

\*Investigadora. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas-Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-CENIAP). Estado Aragua, Venezuela. \*\*Profesora. Universidad Central de Venezuela (UCV). Facultad de Agronomía. \*\*\*Ingeniero agrónomo-Productor. Maracay, Venezuela. \*\*\*\*Técnico agropecuario. INIA-CENIAP. Maracay, Venezuela. Correo electrónico: mcsanchez@inia.gov.ve, figueroar@agr.ucv.ve

#### RESUMEN

Para evaluar la preferencia por la orientación cardinal, el color y la condición de la trampa (nueva o usada), se realizaron muestreos de *Thrips palmi* Karny, en dos ciclos de siembra de vainita, *Phaseolus vulgaris* L., variedad Opus, colocándose trampas adhesivas: azules, blancas, amarillas y violetas; separando los campos en cuadrantes, según los puntos cardinales. En ambos ciclos se usó un diseño completamente aleatorizado. La prueba de Tukey arrojó grupos estadísticamente diferentes entre sí ( $P < 0,05$ ) para la evaluación de color en el primer ciclo. Las trampas blancas mostraron el mayor promedio de captura (85,08;  $n=59$ ) de los cuatro grupos, mientras que para la orientación fue superior el que involucra al norte (NO: 55,02,  $n=58$ ; NE: 58, 07,  $n=60$ ) sobre los otros dos, correspondiente a las posiciones suroeste y sureste. Para el segundo ciclo, los colores blanco y violeta ( $B=33,67$  y  $V=29,65$ ,  $n=48$ ) no presentaron diferencias significativas entre sí, pero difirieron del azul y el amarillo. Para la orientación se observaron tres grupos estadísticamente diferentes entre ellos, el conformado por el este (SE: 22,21 y NE: 21,50,  $n=48$ ) y los correspondientes al suroeste y noroeste. En un tercer ciclo se evaluó la preferencia por el color y condición de la trampa: blanco nueva, blanco usada, violeta nueva y violeta usada; utilizando un diseño de bloques completos al azar. Según la prueba de  $\chi^2$  hubo diferencias altamente significativas para los porcentajes de captura, observándose el mayor con la blanca nueva (40,16). En general el color, la condición y orientación de las trampas influyen en la efectividad de captura de la especie *T. palmi*.

**Palabras Clave:** *Phaseolus vulgaris*; *Thrips palmi*; manejo integrado del cultivo; trampas de colores.

#### SUMMARY

*Thrips palmi* Karny field location and color trap preference were sampled in two sowing cycles of beans, *Phaseolus vulgaris* L., by placement of colored sticky traps (blue, white, yellow and violet) in fields separating into quadrants according to the cardinal points. A randomized design was used in both sowing cycles. Tukey tests showed statistically different groups ( $P < 0.05$ ) for color evaluation in the first cycle, with white traps showing the highest average catch (85.08,  $n=59$ ) of the four groups. Catch location was higher in the north (NW: 55.02,  $n=58$ , NE: 58, 07,  $n=60$ ) than the southwest and southeast positions. For the second cycle, white and violet ( $W=33.67$  and  $V=29.65$ ,  $n=48$ ) did not differ significantly from each other, but differed from blue and yellow and three statistically different orientation were observed: east (SE: 22.21 and NE: 21.50,  $n=48$ ), southwest and northwest. In a third cycle color preference and trap condition were evaluated, with white and violet, new and used traps, using a random block design. A  $\chi^2$  test was highly significant for catch rates, with the greatest with the new, white, traps (40.16). Thus color, condition and trap location influence the effectiveness of collecting this species *T. palmi*.

**Key Words:** *Phaseolus vulgaris*; *Thrips palmi*; integrated crop management; colors traps.

RECIBIDO: octubre 15, 2011

APROBADO: junio 05, 2012

## INTRODUCCIÓN

Los trips (Thysanoptera: Thripidae) son insectos polí-fagos que causan daños en cultivos de pepino (*Cucumis sativus* L.), pimentón (*Capsicum annuum* L.), ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), girasol (*Helianthus annuus* L.), soya (*Glycine max* (L.) Merrill), frijol (*Vigna* spp.), tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), auyama (*Cucurbita maxima* Lam.), algodón (*Gossypium hirsutum* L.), bananos (*Musa* spp.), mango (*Mangifera indica* L.), gladiolos (*Gladiolus* spp.), aguacate (*Persea americana* Mill.), vid (*Vitis vinifera* L.), espinaca (*Spinacia oleracea* L.) y cítricos (*Citrus limon* (L.) Burm. f.); así como en un sin número de malezas y plantas silvestres (De León *et al.*, 1974; Attique y Ahmad, 1990; Maryam, 1991; Peña *et al.*, 1998; Avila *et al.*, 2005; Roditakis *et al.*, 2006; Gil *et al.*, 2007; Goane *et al.*, 2007; Mujica *et al.*, 2007).

Dentro la familia Thripidae se citan como plagas al trips de las leguminosas (*Caliothrips phaseoli* Hood), de las flores (*Frankliniella occidentalis* Pergande, *F. schultzei* Trybom, *F. rodeos* Moulton y *F. insularis* Franklin), de la cebolla (*Thrips tabaci* Lindeman) y del melón (*T. palmi* Karny), entre otros (Cermeli y Montagne, 1990; Vázquez, 2003; Protecnet, 2001; Boito *et al.* 2006).

El trips del melón, es una especie polífaga con un amplio rango de hospederos, entre los cuales se mencionan: la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), el frijol mungo (*V. radiata* L. R. Wilczek), la soya, el caupi (*V. unguiculata* L. Walp.), el crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) y el algodón; pero este insecto posee una marcada preferencia por las familias botánicas Cucurbitaceae, Solanaceae y Fabaceae (Capinera, 2008; Usabiaga *et al.* 2008).

El daño ocasionado por *T. palmi* es similar al causado por otras especies de trips, cuando las poblaciones son altas. Las larvas y los adultos se alimentan de las hojas, comenzando por las nervaduras centrales y las venas. Las ramas son atacadas particularmente cerca de los puntos de crecimiento; en las flores y en la superficie de los frutos dejan numerosas cicatrices y deformidades, finalmente pueden ocasionar la muerte de la planta (PROTECNET, 2001).

En el cultivo de vainita, *P. vulgaris* L., los adultos se encuentran en las hojas jóvenes y tejidos tiernos de la planta, mientras que las larvas prefieren las hojas más viejas. En algunos casos, cuando las poblaciones son muy altas, los adultos y las larvas se encuentran en las

vainas. En las larvas, el primer instar se dirige hacia las hojas de la parte inferior de la planta consumiendo los contenidos de las células más bajas del mesófilo, el segundo instar y el adulto también se alimentan, ocasionando espacios de aire entre tejidos y hojas distorsionadas, presentando un brillo plateado o resplandor característico. Además, producen como daño de alimentación, el ampollamiento y rizado de las hojas, hasta tornarlas en un bronceado brillante con algunas pizcas negras (Bueno y Cardona, 2001; Osorio y Cardona, 2003; Vázquez, 2003; Capinera, 2008, Usabiaga *et al.*, 2008).

También pueden mostrar preferencia por las flores y penetrar los tejidos en los frutos, ocasionando la ruptura de las células epidérmicas, produciendo un aspecto plateado y posteriormente el necrosamiento, lo cual conlleva al deterioro de la calidad y mermas en la producción; reportándose pérdidas variables que incluso pueden llegar hasta 100%, si las poblaciones de insectos son altas y no se controlan a tiempo (Bueno y Cardona, 2001; Rendón *et al.*, 2001; Osorio y Cardona, 2003; Vázquez, 2003; Capinera, 2008; Usabiaga *et al.*, 2008).

Para evitar pérdidas económicas y lograr rendimientos óptimos del cultivo, debe realizarse el manejo integrado de esta plaga, aplicando un conjunto de medidas que conduzcan a mantener bajos niveles poblacionales. Entre estas medidas de manejo se encuentran los controles biológicos, culturales, mecánicos, etológicos y químicos (Cermeli *et al.*, 1993, 2002; Akihito *et al.*, 2001; Coria, 2003; North *et al.*, 2006; Martín y Mau, 2007; Zamar *et al.*, 2007; Cannon *et al.*, 2007b; Capinera, 2008; Usabiaga *et al.*, 2008).

Con la finalidad de aplicar estas medidas de control en el momento oportuno, se requiere monitorear las poblaciones de trips y determinar los umbrales de acción de las mismas, para lo cual Bueno y Cardona (2003) establecieron un índice de siete adultos por foliolo para el cultivo de vainita. Este proceso se ha realizado mediante trampas de agua, trampas fluorescentes y trampas adhesivas de diferentes colores (Kawai, 1990; Coli *et al.*, 1992; Layland *et al.*, 1994; Hoddle *et al.*, 2002; Osorio y Cardona, 2003; Macintyre *et al.*, 2005; Cannon *et al.*, 2007a; Harman *et al.*, 2007).

El *T. palmi* representa una plaga económicamente importante, cuyo control químico es difícil debido a que, por sus hábitos de vida, se puede tornar resistente a los insecticidas (Cermeli y Montagne, 1990; Rodríguez *et al.*, 2003; CABI/EPPO, 2009). Además, en la literatura hay controversias en cuanto al tipo y color de la trampa

a emplear para su control (Kawai, 1990; CIAT, 1999; SAGARPA, 2011).

En Venezuela no se ha investigado el manejo integrado de trips en vainita, variedad Opus, por lo cual se planteó realizar un estudio con los siguientes objetivos: a) evaluar la captura de los trips en dos ciclos de siembra comercial, mediante el uso de trampas de colores: azul, blanco, violeta y amarillo, b) evaluar si existe relación entre la captura y la orientación de la trampa según los puntos cardinales y c) en un tercer ciclo, determinar la preferencia de los trips por la condición de la trampa (nueva, usada) con los colores donde hubo la mayor captura en los dos ciclos anteriores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para evaluar la preferencia de *T. palmi* por el color, la orientación y condición de la trampa, se realizaron experimentos durante 3 años sucesivos en siembras comerciales de vainita (variedad Opus), situadas en la región centro-norte de Venezuela, población El Consejo, estado Aragua, a 10° 10' 43, 21" de latitud norte y 67° 14' 17, 38" de longitud oeste. Esta localidad se encuentra a 1 350 m.s.n.m., presenta una temperatura media anual nocturna de 11 °C y diurna de 25 °C, con dirección principal del viento en sentido este-oeste.

En los dos primeros ciclos se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado, combinando dos factores (color y orientación de la trampa) con tres repeticiones. Cada campo se separó en cuatro cuadrantes, que correspondieron a los puntos cardinales noreste, noroeste, sureste y suroeste, con la finalidad de establecer si la colonización seguía algún patrón en particular. En cada cuadrante se colocaron tres trampas al azar por cada color, totalizando 12 trampas por cuadrante y 48 por cada campo. Las mismas se colocaron una semana después del trasplante de las plántulas.

En todos los casos, las trampas consistieron en platos plásticos redondos, con un diámetro de 23 cm cada uno, de los colores: azul, blanco, amarillo y violeta. Los mismos son económicos y fáciles de adquirir por los agricultores. En el campo, cada uno se sujetó e identificó mediante un listón de madera de 50 cm de longitud, se impregnaron con una brocha de una solución de pega utilizada para atrapar roedores marca Alt® (135 g, ciclohexano 17%, estearato de zinc 3%, ingredientes aditivos 80%) y gasolina en la proporción de 2 tubos de pega por cada litro de gasolina.

Las trampas se cambiaron semanalmente durante todo el ciclo del cultivo, transportándose al laboratorio para realizar el conteo de los insectos. Las de colores blanco y violeta "usadas" estuvieron constituidas por los platos manipulados durante los dos primeros ciclos del cultivo, ya lavados con gasolina y agua jabonosa.

El análisis de color de los platos se determinó por colorimetría de reflectancia, utilizando un colorímetro marca Hunter Lab, modelo color flex; donde el espacio de color Hunter ( $L^* a^* b^*$ ) es rectangular de tres dimensiones, basado en la teoría de los colores opuestos. En esta escala de triple estímulo ( $L^* a^* b^*$ ), el eje  $L^*$  mide luminosidad de 0-100 (0= negro y 100= blanco), el eje  $a^*$  mide la tendencia del color al rojo (positivo) y verde (negativo), y el eje  $b^*$  mide la tendencia del color al amarillo (positivo) y azul (negativo). Cada lectura obtenida da un valor para cada eje, lo cual puede detectar las diferencias de la muestra respecto a coloración, claridad y tono (HunterLab, 2000).

El primer ciclo del cultivo de vainita se realizó en la época lluviosa, durante los meses de mayo y junio, tomándose de una parcela de 1,5 ha, un área de 832 m<sup>2</sup>; al siguiente año se efectuó el segundo ciclo en la época seca, durante los meses de marzo y abril, y se usó un área de 394 m<sup>2</sup>. En ambos momentos se colocaron trampas adhesivas de colores: azul ( $L= 64,62$ ;  $a= -21,99$ ;  $b= -22,76$ ), blanco ( $L= 91,49$ ;  $a= -1,43$ ;  $b= 4,94$ ), amarillo ( $L= 69,99$ ;  $a= 4,72$ ;  $b= 68,31$ ) y violeta ( $L= 71,73$ ;  $a= -6,57$ ;  $b= -14,12$ ).

Para el tercer ciclo del cultivo se evaluó la preferencia de los trips por los colores que reflejaron las mayores capturas en los dos ciclos anteriores, y por la condición de la trampa: blanco nueva ( $L= 92,33$ ;  $a= -1,34$ ;  $b= 4,46$ ), blanco usada ( $L= 91,49$ ;  $a= -1,43$ ;  $b= 4,94$ ), violeta nueva ( $L= 65,40$ ;  $a= 4,56$ ;  $b= -23,28$ ) y violeta usada ( $L= 71,73$ ;  $a= -6,57$ ;  $b= -14,12$ ). El ensayo se llevó a cabo al final de la época seca y comienzo de la lluviosa, durante los meses de abril y mayo, en una parcela de 1,5 ha. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar. El campo se separó en 4 bloques, cada uno de 720 m<sup>2</sup>. Al momento de germinar las semillas, se colocaron aleatoriamente en cada bloque tres trampas por cada color y condición, para un total de 12 por bloque y 48 por campo.

Durante los tres ciclos no se utilizaron insecticidas para el control de plagas.

Todos los conteos se efectuaron con un microscopio estereoscopio marca Wild M3Z. Para el primero y segundo ciclo, los datos se analizaron mediante un análisis de

varianza (ANDEVA) y las medias se separaron por la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ), usando el paquete estadístico InfoStat 1.1. En el caso del tercer ciclo, como los datos no cumplieron con los supuestos de normalidad, aditividad, independencia y homogeneidad, se aplicó la prueba de  $\chi^2$  (95%) mediante el paquete estadístico InfoStat 1.1 (InfoStat, 2002).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Primer ciclo de cultivo:** se capturaron 11 790 ejemplares de *T. palmi* con las trampas de colores; lográndose obtener con las blancas el mayor número de especímenes (4 970), mientras que con las amarillas se colectaron menos (878).

El ANDEVA arrojó diferencias altamente significativas para tratamiento (color de trampa) y significativas al realizar la prueba de medias para los cuatro colores; obteniéndose con las trampas blancas el mayor promedio de trips, siguiendo en orden decreciente las de color violeta, azul y amarillas (Cuadros 1 y 2).

Estos resultados concuerdan en parte con estudios realizados por Kawai (1990) con diferentes cultivos en invernaderos, en los que esta misma especie fue atraída por los colores blanco y azul claro; dejando fuera al rojo, negro y plateado.

**CUADRO 1.** Análisis de varianza para el primer ciclo de cultivo de vainita.

Fuente de Variación	gl	F	Valor de P
Modelo	111	7,19	<0,0001
Semana	4	52,90	<0,0001
Semana* réplica	8	0,76	0,6377
Bloque	3	5,89	0,0037
Semana*bloque	12	3,68	0,0032
Semana*bloque*réplica	24	0,95	0,5368
Tratamiento	3	110,41	<0,0001
Semana*tratamiento	12	7,61	<0,0001
Bloque*tratamiento	9	3,79	0,0003
Semana*bloque*tratamiento	36		0,0001
Error	123		
Total	234		

$R^2 = 0,75$ ;  $CV = 44,76$ ;  $gl =$  grados de libertad.

**CUADRO 2.** Medias de *Thrips palmi* por color de trampa (tratamientos) durante el primer ciclo de cultivo de vainita.

Tratamiento	Medias*	n
Amarillo	15,35 a	59
Azul	35,91 b	58
Violeta	67,15 c	59
Blanco	85,08 d	59

\*Prueba de Tukey. Letras distintas indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ).

Además, difieren de lo hallado por Coli *et al.* (1992) en cultivos de manzano, donde recolectaron el mayor número de trips (*Taeniothrips inconsequens* Uzel) con trampas rectangulares amarillas fluorescentes colocadas en posición vertical; las cuales no difirieron significativamente de las trampas comerciales de color amarillo, rojo oscuro y blanco.

Cannon *et al.* (2007b) incluyen el uso de láminas amarillas pegajosas como medida de control de *T. palmi*. También para otras especies de la misma familia como *T. tabaci* y el trips del aguacate (*Scirtothrips perseae* Nakahara), el color amarillo fue significativamente más atrayente, mientras que el blanco lo fue para *S. citri* y *F. occidentalis* (Beavers *et al.* 1971; Hoddle *et al.* 2002; Demirel y Yildirim, 2008).

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 1), se observaron diferencias significativas para el bloque (orientación de las trampas); colectándose el mayor número de insectos en la posición noreste (3 484) y el menor en la sureste (2 538). Al utilizar la prueba de Tukey, esta arrojó tres grupos estadísticamente diferentes entre sí: un grupo conformado por la posición donde se encuentra involucrado el norte, y los otros dos grupos correspondientes a las posiciones suroeste y sureste (Cuadro 3).

Esto concuerda con Grout *et al.* (1986), quienes encontraron durante 3 años continuos la mayor población del trips de los cítricos (*Scirtothrips citri* Moulton) en la posición noreste. Del mismo modo, Pankeaw *et al.* (2011) indicaron que la mayor cantidad de trips capturados con trampas colocadas en plantaciones de mangostán (*Garcinia mangostana* L.) estuvieron en las posiciones norte y este.

**CUADRO 3.** Medias de *Thrips palmi* por orientación de la trampa (bloque) durante el primer ciclo de cultivo de vainita.

Bloque	Medias*	n
Sureste	42,49 a	59
Suroeste	47,89 ab	58
Noroeste	55,02 b	58
Noreste	58,07 b	60

\*Prueba de Tukey. Letras distintas indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ )

**Segundo ciclo del cultivo:** el análisis estadístico (Cuadro 4) arrojó diferencias altamente significativas para tratamiento (color de la trampa) y diferencias significativas para bloque (orientación de las trampas). Durante este período se totalizaron 3 679 ejemplares de *T. palmi*.

Al igual que el primer ciclo de cultivo, el mayor número de trips se obtuvo con las trampas de color blanco (1 616) y el menor con las de color amarillo (120).

**CUADRO 4.** Análisis de varianza para el segundo ciclo de cultivo de vainita.

Fuente de variación	gl	F	Valor de p
Modelo	87	7,00	<0,0001
Semana	3	18,50	0,0020
Semana* réplica	6	1,01	0,4199
Bloque	3	7,63	0,0017
Semana*bloque	9	11,11	<0,0001
Semana*bloque*réplica	18	0,59	0,8986
Tratamiento	3	91,00	<0,0001
Semana*tratamiento	9	10,39	<0,0001
Bloque*tratamiento	9	1,62	0,1188
Semana*bloque*tratamiento	27	3,04	<0,0001
Error	104		
Total	191		

$R^2 = 0,73$ ;  $CV = 56,53$ ;  $gl =$  grados de libertad.

Las trampas de color blanco y violeta no presentaron diferencias significativas entre sí durante este ciclo, pero sí de los otros colores utilizados. Asimismo, las trampas de color azul resultaron significativamente diferentes de las amarillas (Cuadro 5).

**CUADRO 5.** Medias de *Thrips palmi* por tratamiento (color de trampa) durante el segundo ciclo de cultivo de vainita.

Tratamiento	Medias*
Amarillo	2,50 a
Azul	10,83 b
Violeta	29,65 c
Blanco	33,67 c

\*Prueba de Tukey. Letras distintas indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ).  $n = 48$ .

Salas y Mendoza (1996) consiguieron diferencias significativas con trampas de colores blanco, azul y amarillo para *T. palmi*, en el cultivo de pimentón. Estos resultados no coinciden con las investigaciones realizadas por Harman *et al.* (2007), al monitorear el trips del frijol (*Caliothrips fasciatus* Pergande) en helechos con trampas pegajosas blancas, azules, amarillas y verdes; donde las de color verde capturaron significativamente mayor número de trips. En cambio, Beavers *et al.* (1971) utilizaron trampas adhesivas de colores blanco, amarillo, azul, rojo, verde y negro para atrapar *S. citri* en árboles de naranjo, encontrando que las de color blanco lograron mayor número de trips.

De acuerdo con la orientación de las trampas, el mayor número de *T. palmi* se consiguió en la posición sureste (1 066) y el menor en la suroeste (724).

Al igual que en el primer ciclo de cultivo, hubo diferencias significativas con respecto a la orientación de las trampas, obteniéndose tres grupos estadísticamente diferentes; el grupo donde se encuentra involucrado el este no difiere entre sí, pero se contrasta de los restantes: suroeste y noroeste (Cuadro 6).

Los resultados concuerdan con Beavers *et al.* (1971), quienes mencionan que las trampas ubicadas en plantaciones de naranja en la posición sureste, capturaron significativamente mayor número de trips (*S. citri*).

**CUADRO 6.** Medias de *Thrips palmi* por bloque (orientación de la trampa) durante el segundo ciclo de cultivo de vainita.

Bloque	Medias*	n
Sureste	22,21 b	48
Suroeste	15,08 a	48
Noroeste	17,85 ab	48
Noreste	21,50 b	48

\*Prueba de Tukey. Letras distintas indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ )

Adicionalmente, García (1999) encontró que las trampas adherentes orientadas en dirección oeste o sur tuvieron influencia significativa en la captura de *Frankliniella fusca* (Hinds), en plantaciones de maní (*Arachis hypogaea* L.). Asimismo, Osorio y Cardona (2003) registraron mayores poblaciones de *F. occidentalis* con trampas orientadas al este, en la periferia del cultivo de vainita.

Con relación al color de la trampa, al comparar los dos ciclos de cultivo se observó que los resultados de ambos periodos concuerdan entre sí. Además, se visualizó el menor número de trips en las amarillas y el mayor en las blancas. Esto difiere con lo encontrado por Demirel y Yildirim (2008), quienes en el primer ciclo del cultivo de algodón hallaron que las trampas amarillas totalizaron significativamente más ejemplares de *T. tabaci*, mientras que para el segundo ciclo las azules fueron significativamente más atractivas.

**Tercer ciclo del cultivo:** se totalizaron 9 418 ejemplares, presentándose el mayor número con las trampas blancas (5 244). Cabe señalar, que el color violeta fue poco evaluado en la captura de trips, así que los resultados del presente estudio se pueden comparar con los de Vernon y Gillespie (1995), quienes mediante ensayos en pepino con trampas y láminas de colores amarillo, violeta, azul y verde, determinaron que las de color contrastante colocadas detrás de trampas, colectaron más trips que cuando ambos eran del mismo color. Estos autores obtuvieron la mayor población de *F. occidentalis* con las de color amarillo y láminas de fondo color violeta.

De esta manera, Ixcot (1999) evaluó trampas violetas, blancas, amarillas y combinaciones de colores violeta y amarillo en el cultivo de arveja china (*Pisum sativum* L.), pero no encontró diferencias significativas para el

número de *Frankliniella* sp. capturados con trampas. A pesar de estos hallazgos, las de color violeta disminuyeron el daño a las vainas y las blancas la presencia de trips en las flores.

Con respecto a la condición de la trampa, el mayor número de ejemplares de *T. palmi* se obtuvo con las nuevas, posiblemente porque el sol degradó el color de las usadas, lo cual ocurre, según Quartino (2006) y CABOT (2012) por la migración de componentes o la oxidación producida por los factores climáticos, en particular por la radiación ultravioleta de la luz solar.

Por su parte, Stevens *et al.* (1991) señalaron que los plásticos transparentes se degradan con frecuencia bajo la exposición de los rayos ultravioleta del sol. Asimismo, Childers y Brecht (1996) indicaron que la atracción de los trips puede variar debido a la degradación del color de las trampas por la luz del sol.

En este período se presentaron diferencias altamente significativas entre los porcentajes de captura para el color y la condición de la trampa; observándose que la nueva de color blanco tiene el mayor porcentaje de captura (Cuadro 7).

**CUADRO 7.** Prueba de  $\chi^2$  para porcentaje de *Thrips palmi*, colectados según condición y color de la trampa, durante el tercer ciclo de siembra de vainita.

Color de la trampa	Condición de trampa		Total
	Nueva	Usada	
Violeta	29,84	14,48	44,32
Blanco	40,16	15,52	55,68
Total	69,99	30,01	100

$P=0,0000$

## CONCLUSIONES

- La atracción de los trips por el color de la trampa depende de la especie involucrada. En este caso los colores blanco y violeta ejercieron la mayor atracción para *T. palmi*; mientras que, con las trampas nuevas se colectó el mayor número de ejemplares.

- La preferencia en la ubicación de las trampas también varía de acuerdo a la especie; *T. palmi* prefirió las posiciones donde están involucrados el norte y el este.
- Se sugiere que para el manejo de *T. palmi* en el cultivo de vainita se considere el uso y la orientación de trampas nuevas blancas al este o al norte, con la finalidad de disminuir las poblaciones de este insecto plaga y así lograr rendimientos adecuados del cultivo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Akihito, O., O. Mitsuaki and K. Hisatoshi. 2001. Biological Control of Thrips *palmi* Karny by *Amblyseius cucumeris* Oudemans on melon in greenhouses. Proceedings of the Kanto-Tosan Plant Protection Society 48:125-128.
- Attique, M. and Z. Ahmad. 1990. Investigation of *Thrips tabaci* Lind. as a cotton pest and the development of strategies for its control in Punjab. Crop Protection 9(6):469-473.
- Ávila, G., D. Téliz, H. Vaquera, H. González y R. Johansen. 2005. Progreso temporal del daño por trips (Insecta: Thysanoptera) en aguacate (*Persea americana* Mill.). Agrociencia 39(4):441-447.
- Beavers, J., J. Shaw and R. Hampton. 1971. Color and height preference of the citrus trips in a navel orange grove. J. Econ. Entomol. 64(5):1 112-1 113.
- Boito, G., J. Ornaghi, J. Giuggia y D. Giovanni. 2006. Primera cita de dos especies de insectos sobre el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Córdoba, Argentina. Agriscientia 23(2):99-103.
- Bueno, J. y C. Cardona. 2001. Biología y hábitos de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) como plaga de frijol y habichuela. Rev. Colomb. Entomol. 27(1-2):49-54.
- Bueno, J. y C. Cardona. 2003. Umbral de acción para *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela en el Valle del Cauca, Colombia. Rev. Colomb. Entomol. 29(1):51-55.
- CABI/EPPO (Center for Agricultural Bioscience International/European and Mediterranean Plant Organization). 2009. Data sheets on quarantine organisms No. 175. *Thrips palmi*. Disponible en: [http://www2.zf.jcu.cz/public/departments/krv/rostlin/vyuka/galerie/trasnenky/datovy\\_list\\_skudce/Thrips%20palmi.pdf](http://www2.zf.jcu.cz/public/departments/krv/rostlin/vyuka/galerie/trasnenky/datovy_list_skudce/Thrips%20palmi.pdf). Consultado el 06 de enero del 2009.
- CABOT (Corporation). 2012. Degradación UV y Métodos de test relacionados. U.S.A. Disponible en: [www.cabotcorp.com/wcm/download/enus/sb/UV%20WEATHERING%20Spanish.pdf](http://www.cabotcorp.com/wcm/download/enus/sb/UV%20WEATHERING%20Spanish.pdf). Consultado el 03 de mayo del 2012
- Cannon, R., L. Matthews and D. Collins. 2007a. A review of the pest status and control options for *Thrips palmi*. Crop Protection 26(8):1 089-1 098.
- Cannon, R., L. Matthews, D. Collins, E. Agallou, P. Bartletta, K. Walters, A. Macleod, D. Slawson and C. Gaunt. 2007b. Eradication of an invasive alien pest, *Thrips palmi*. Crop Protection 26(8):1 303-1 314.
- Capinera, J. 2008. Melon Thrips, *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). University of Florida. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/IN292>. Consultado el 15 de enero del 2008.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1999. Annual Report. Project IP-1. Bean Improvement for sustainable productivity input use efficiency, and poverty alleviation 48-49 pp.
- Cermeli, M. and A. Montagne. 1990. *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera, Thripidae) nueva plaga para Venezuela. Boletín Entomol. Ven. 5(20):192.
- Cermeli, M., A. Montagne y F. Godoy. 1993. Resultados preliminares en el control químico de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera, Thripidae) en caraotas (*Phaseolus vulgaris* L.). Boletín Entomol. Ven. 8(1):63-74.
- Cermeli, M., A. Montagne, R. Castro y R. Romero. 2002. Control químico de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en caraota (*Phaseolus vulgaris* L.). Rev. Fac. Agron. (LUZ). 19(1):1-8.
- Coli, W., C. Hollingsworth and C. Maier. 1992. Traps for monitoring pear thrips (Thysanoptera: Thripidae) in maple stands and apple orchards. J. Econ. Entomol. 85(6):2 258-2 262.
- Coria, V. 2003. Fluctuación poblacional de trips y efectividad de un insecticida biológico para su control en aguacate. Agric. Téc. México 29(2):193-200.

- Childers, C. and J. Brecht. 1996. Colored sticky traps for monitoring *Frankliniella bispinosa* (Morgan) (Thysanoptera : Thripidae) during flowering cycles in citrus. J. Econ. Entomol. 89(5):1 240-1 249.
- De León, M., G. Ibarra y M. de León. 1974. Biología, fluctuación de la población y combate del trips del plátano. Folia Entomol. Mexic. No. 28:21-26.
- Demirel, N., A. Yildirim. 2008. Attraction of various sticky color traps to *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) and *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera: Cicadellidae) in cotton. J. Entomol. 5(6):389-394.
- García, L. 1999. Seasonal occurrence and epidemiology of tomato spotted wilt virus and *Frankliniella fusca* (Hinds) (Thysanoptera: Thripidae) with emphasis on 3 peanut genotypes in North Carolina. Tesis PhD. Raleigh, U.S.A. North Carolina State University, Department of Entomology 76 p.
- Gil, R., D. Carrillo y J. Jiménez. 2007. Determinación de las principales plagas de la espinaca (*Spinacia oleracea*) en Cota, Colombia. Rev. Colomb. Entomol. 33(2):124-128.
- Goane, L., V. Pereyra, H. Salas. 2007. Presencia de *Chaetanaphothrips orchidii* (Insecta: Thysanoptera: Thripidae) en fincas de limonero en Tucumán, Argentina. Rev. Ind. Agric. Tucumán 84(2):25-27.
- Grout T., J. Morse, N. O'Connell, D. Flaherty, P. Goodell, M. Freeman and R. Coviello. 1986. *Citrus Thrips* (Thysanoptera: Thripidae) Phenology and Sampling in the San Joaquin Valley. J. Econ. Entomol. 79(6):1 516-1 523.
- Harman, J., C. Mao and J. Morse. 2007. Selection of colour of sticky trap for monitoring adult bean thrips, *Caliothrips fasciatus* (Thysanoptera: Thripidae). Pest Management Science 63(2):210-216.
- Hoddle, M., L. Robinson and D. Morgan. 2002. Attraction of thrips (Thysanoptera: Thripidae and Aeolothripidae) to colored sticky cards in a California avocado orchard. Crop Protection 21:383-388.
- Hunter Lab. 2000. Universal Software Version 4.0 and Above User's Manual. Hunter Associates Laboratory. Virginia, USA. 470 p.
- InfoStat. 2002. Manual de Usuario. version 1.1. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, 1ra ed. Ed. Brujas. Argentina.
- Ixcot, R. 1999. Evaluación de altura de trampas de colores en la captura del trips del género *Frankliniella* sp. y mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard en parcelas productoras comerciales de arveja china *Pisum sativum* L. en finca La Sierra, Patzun, Chimaltemango. Tesis Ing. Agr. Universidad San Carlos de Guatemala. Fac. Agron. Guatemala 75 p.
- Kawai, A. 1990. Control of *Trips palmi* in Japan. Jpn. Agric. Res. Q. 24(1):43-48.
- Layland, J., M. Upton, H. Brown. 1994. Monitoring and identification of *Thrips palmi*. J. Aust. Entomol. Soc. 33(2):169-173.
- Macintyre, J., C. Scott, J. Tolman, C. Harris. 2005. Evaluation of sampling methodology for determining the population dynamics of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Ontario onion fields. J. Econ. Entomol. 98(6):2.272-2.281.
- Martin, J., R. Mau. 2007. *Thrips palmi*. Crop knowledge master. *Thrips palmi* (Karny) Melon Thrips. Disponible en: [http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/Crop/Type/t\\_palmi.htm](http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/Crop/Type/t_palmi.htm). Consultado el 08 de enero del 2009.
- Maryam, A. 1991. Brief review of thrips attack on gladiolus and their control during rainy season. Hortikultura (Indonesia) 30:34-36.
- Mujica, M., J. Scatoni, J. Franco, S. Nuñez y C. Betancourt. 2007. Fluctuación Poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en *Vitis vinifera* L. cv. Italia en la Zona Sur de Uruguay. Bol. Sanid. Veg. Plagas 33(4):457-468.
- North, P., A. Cuthbertson and K. Walters. 2006. The efficacy of two entomopathogenic biocontrol agents against adult *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae). J. Invertebr. Pathol. 92(2):89-92.
- Osorio, J., C. Cardona. 2003. Fenología, fluctuación de poblaciones y métodos de muestreo para *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela y frijol. Rev. Colomb. Entomol. 29(1):43-49.

- Pankeaw, K., A. Ngampongsai, S. Permkam and O. Rukadee. 2011. Abundance and distribution of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) grown in single- and mixed-cropping systems. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 33(3):263-269.
- Peña, J., A. Mohyuddin and M. Wysoki. 1998. A review of the pest management situation in mango agroecosystems. *Phytoparasitica* 26(2):1-20.
- PROTECNET. 2001. Técnica para ARP de *Trips Palm* en Colombia. Servicio fitosanitario del estado de Costa Rica. Disponible en <http://www.protecnet.go.cr/Cuarentena/fichas/Thripspalmi.htm>. Consultado el 01 de enero de 2009.
- Quartino, R. 2006. Degradación de plásticos. Hilo INTI No 10. INTI. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Disponible en: <http://www.inti.gov.ar/hilo/h10/h10-2.php> Consultado el 03 de mayo del 2012.
- Rendón, F., C. Cardona y J. Bueno. 2001. Pérdidas causadas por *Trialetrodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) y *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habicuela en el Valle del Cauca. *Rev. Colomb. Entomol.* 27(1-2):39-43.
- Roditakis, E., L. Mound and N. Roditakis. 2006. First Record in Crete of *Hercinothrips femoralis* in Greenhouse Banana Plantations. *Phytoparasitica* 34(5):488-490.
- Rodríguez, I., I. Duran, H. Morales and C. Cardona. 2003. Línea base, dosis diagnóstico y medición periódica de resistencia a imidacloprid, spinosad y carbosulfan en poblaciones de adultos de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en el Valle del Cauca. *Colombia. Rev. Colomb. Entomol.* 29(1):29-33.
- SAGARPA-SENASICA. 2011. Manual Operativo de la campaña contra el trips oriental (*Thrips palmi* Karny). Disponible en: <http://www.cesavep.org/sitecesavep/Descargas/Normatividad/MANUAL OPERATIVOC AMPA%C3%91ACONTRATRIPS ORIENTAL.pdf>. Consultado el 26 de septiembre del 2011.
- Salas, J. y O. Mendoza. 1996. Trampas adhesivas de diferentes colores en la atracción de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera, Thripidae) en pimentón. *Bol. Entomol. Ven.* 11(2):185-190.
- Stevens, C., V. A. Khan, J. E. Brown, G. J. Hochmuth, W. E. Splittstoesser and D. M. Granberry. 1991. Plastic chemistry and technology as related to plasticulture and solar heating of soil. **In:** Katan, J., DeVay, J. E. (Eds.) *Soil solarization* 23-37 pp.
- Usabiaga, J., J. Trujillo, J. Hernández, H. Sánchez, M. Ramírez y S. Morales. 2008. Manual Operativo de la campaña contra el trips oriental (*Thrips palmi* Karny). Disponible en: [http://www.cofemermir.gob.mx/uploadtests/5906.59.59.4.MANUAL\\_OPERATIVO\\_TRIPSFINAL14SEP.doc](http://www.cofemermir.gob.mx/uploadtests/5906.59.59.4.MANUAL_OPERATIVO_TRIPSFINAL14SEP.doc). Consultado el 18 de junio del 2008
- Vázquez, L. 2003. Bases para el manejo integrado de *Thrips palmi*. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (CATIE, Costa Rica) 69:84-91.
- Vernon, R. and D. Gillespie. 1995. Influence of trap shape, size, and background color on captures of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in cucumber greenhouse. *J. Econ. Entomol.* 88(2):288-283.
- Zamar, M., M. Arce De Hamity, A. Andrade, A. Amendola De Olsen y V. Hamity. 2007. Efecto de productos no convencionales para el control de *Thrips tabaci* (Thysanoptera. Thripidae) en el cultivo de ajo (*Allium sativum*) en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy-Argentina). *Idesia (Arica).* 25(3):41-46.