

Evaluación de prácticas culturales para el control de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en pimentón

Jorge Salas

¹Entomólogo, INIA, Centro de Investigaciones Agropecuarias del estado Lara. Apartado Postal 592. Barquisimeto. Venezuela. jsalas@inia.gov.ve
salasjl@hotmail.com

Resumen

SALAS J. 2004. Evaluación de prácticas culturales para el control de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en pimentón. Entomotropica 19(1):39-46.

Pepino *Cucumis sativus* L., y caraota *Phaseolus vulgaris* L. como cultivos trampa; cáscara de arroz y plástico color plateado como coberturas inerte del suelo, así como pimentón asociado con pepino y con caraota, fueron evaluados para el control de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae), en siembras experimentales de pimentón *Capsicum annum* L. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos indican que el tratamiento Pimentón asociado con Caraota como Cultivo Trampa (PACCT) presentó los menores promedios de larvas y adultos por hoja (0,48 y 0,25) seguido de la Cobertura Vegetal Seca (CVS) (0,55 y 0,29), Cobertura Plástica Plateada (CPP) (0,71 y 0,29), Pimentón Asociado con Pepino como Cultivo Trampa (PAPeCT) (0,79 y 0,22), sin diferencias significativas ($p > 0,05$) entre ellos, pero sí con el resto. Los mayores valores se registraron en Pepino como Cultivo Trampa (PeCT) (12,06 y 9,15), Caraota como Cultivo Trampa (CCT) (6,60 y 4,48) y el Testigo Siembra Tradicional (TST) (5,70 y 3,22), sin diferencias significativas ($p > 0,05$) entre CCT Y TST, pero sí con PeCT. Los mismos tratamientos presentaron los menores promedios de larvas y adultos por flor y las mismas significaciones estadísticas, así como los tratamientos de mayores poblaciones. El CPP presentó el mayor rendimiento en kilogramos por hectárea (14 236), seguido de CVS (12 708), PACCT (11 153), PAPeCT (9 902) y TST (2 430), sin observar diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los cuatro primeros tratamientos pero sí respecto al TST. El uso del pepino y la caraota como cultivos trampa, la cobertura plástica plateada y la cáscara de arroz como coberturas inertes, son alternativas viables y de bajo costo, muy convenientes para pequeños agricultores en el control de las poblaciones de *Thrips palmi* en pimentón y obtener rendimientos aceptables.

Palabras clave adicionales: *Capsicum annum*, cobertura del suelo, control cultural, cultivo trampa, manejo integrado de plagas, plasticultura.

Abstract

SALAS J. 2004. Evaluation of cultural practices to control *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) on green pepper. Entomotropica 19(1):39-46.

Cucumber, *Cucumis sativus* L., and black bean *Phaseolus vulgaris* L., as trap crops; silver colored plastic and rice husks as soil cover and associations of green pepper with cucumber and black beans, were evaluated as cultural practices to control *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in experimental plots of green pepper, *Capsicum annum* L. Seven treatments, each with four replicates were used in a random block design. Green pepper associated to black bean resulted in lowest mean numbers of larvae and adults per green pepper leaf (0.48 and 0.25), followed by rice husks as soil cover (0.55 and 0.29), silver colored plastic soil cover (0.71 and 0.29) and green pepper associated to cucumber (0.79 and 0.22), without significant differences ($p > 0.05$) between them, but differences between them and the remaining three treatments were significant. Cucumber as trap crop registered the highest number of larvae and adults per green pepper leaf (12.06 and 9.15), being significantly different from black bean as trap crop (6.60 and 4.48) and control (5.70 and 3.22), which were no significant between them. The same treatments as above, gave low and high counts of larvae and adults per flower and the same statistics significance. Silver colored plastic cover gave the highest yield in kilograms per hectare (14 236), followed by rice husks as soil cover (12 708), green pepper associated to black bean (11 153) and green pepper associated to black bean (9 902), without significant differences between them, but were significant from control treatment. The use of cucumber and black bean as trap crops, or silver colored plastic and rice husks as a soil cover, are viable and low cost methods, very convenient for small farmers to control *Thrips palmi* on green pepper and obtain acceptable yields.

Additional key words: *Capsicum annum*, cultural practices, integrated pest management, plasticulture, soil cover, trap crop.

Introducción

El piojito amarillo de la caraota *Thrips palmi* Karny 1925 (Thysanoptera: Thripidae) es el principal insecto-

plaga que ataca al cultivo de pimentón en el valle de Quibor, estado Lara, Venezuela. Las condiciones

climáticas cálidas del Valle favorecen su rápida reproducción, ocasionando daños considerables que afectan el desarrollo de las plantas, el valor cosmético de los frutos y los rendimientos, incrementando los costos de producción, por las numerosas aplicaciones de insecticidas que el productor realiza para su control.

Está citado en Venezuela y Colombia como un insecto plaga de importancia económica en pimentón *Capsicum annum* L., pepino *Cucumis sativus* L., caraota *Phaseolus vulgaris* L. y papa *Solanum tuberosum* L. (Cermeli y Montagne 1990, 1993; Duran et al. 1999). También ha sido considerado como una plaga muy severa en el sureste asiático en los cultivos antes mencionados y muchos más (Kawai 1986a,b; Sakimura et al. 1986; Verghese et al. 1988).

El uso de plantas o cultivos secundarios asociados a uno o más cultivos primarios como barrera o trampa y coberturas vivas o inertes al suelo, para el control de una plaga dentro del Manejo Integrado de Plagas (MIP) se ubica dentro del control cultural.

El control cultural es la manipulación concienzuda del ambiente para hacerlo menos favorable a las plagas con el fin de interrumpir sus ciclos reproductivos, reducir la disponibilidad de alimentos y favorecer la multiplicación de sus enemigos naturales. Sin embargo, algunas prácticas culturales responden al comportamiento de las plagas y pueden además ubicarse dentro del control etológico, el cual se refiere al uso de dispositivos con el fin de atraer o repeler las plagas de un determinado sitio para matarlos, modificar su actividad al desviarlos, o alterar su orientación (Metcalf y Luckmann 1975; Bottrel 1979).

El autor considera importante definir algunos términos cuando se utilizan plantas o cultivos como prácticas culturales para controlar una plaga: **Cultivo asociado**, aquel cultivo de importancia secundaria cuando es sembrado en áreas reducidas respecto al cultivo primario, con el fin de controlar una plaga y disminuir los daños que causa. Pueden ser cultivos barrera, intercalado o trampa, de acuerdo a la forma y finalidad de su establecimiento. Un **cultivo barrera**, es aquel que se utiliza en pocos hilos con nula o reducida preferencia alimenticia por un determinado insecto o plaga, de rápido crecimiento y altura considerable (maíz, sorgo etc.), sembrado alrededor de un lote del cultivo principal, para servir como barrera a la plaga y evitar se establezca en ese cultivo. Debe tenerse en cuenta los aspectos biológicos y de comportamiento de la plaga a controlar, por ejemplo, los vuelos normales a poca altura del suelo de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Arnal et al. 1993, Salas 2003). Un **cultivo intercalado**, es aquel que se siembra en cierto número de hilos, mayor que

en el cultivo barrera, en forma continua o alternada y que es altamente preferido por un determinado insecto o plaga, con el fin de que la plaga se establezca y cause daño en ese cultivo, en lugar del cultivo principal. Un **cultivo trampa**, es aquel sembrado en pocos hilos alrededor o intercalado con el cultivo principal y que presenten una alta preferencia alimenticia por un determinado insecto o plaga, con el fin de que la plaga se establezca y cause daño en ese cultivo, en lugar del cultivo principal (Salas y Martínez 1982). En todas las modalidades de cultivo, se puede utilizar adicionalmente cualquier otra medida de control, inclusive el químico.

Diferentes prácticas culturales como cultivos trampa y coberturas al suelo, han sido ampliamente usadas en el manejo de diferentes insectos plagas en diferentes cultivos (Salas y Martínez 1982; Soto-Giraldo 1993; Amador e Hilje 1993; Arias e Hilje 1993; Peralta e Hilje 1993; Blanco e Hilje 1995; Orozco et al. 2002).

Las coberturas inertes de restos vegetales secos y de plástico, han sido ampliamente usadas para el control de diferentes insectos plagas en variados cultivos. Las coberturas, especialmente plásticas, han sido muy investigadas para el control de trips, afidos, e inclusive *B. tabaci* (Suwwan et al. 1988; Csizinsky et al. 1995, 1997; Berlinger y Lebiush-Mordechi 1996; Orozco et al. 2002). La cáscara de arroz y otros restos vegetales secos han sido utilizados como una cubierta inerte para controlar *B. tabaci* y otros insectos (Cohen 1982, de Bortoli et al. 1984, Cohen y Berlinger 1986, Maelzer 1986, Amador e Hilje 1993, Stoner et al. 1996).

El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes prácticas culturales como cultivos trampa y coberturas inertes al suelo, para el control del piojito amarillo de la caraota *T. palmi*, en siembras de pimentón.

Materiales y Métodos

Este ensayo se realizó durante los meses julio a septiembre de 1997 (época lluviosa) en el Campo Experimental Quibor del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Lara (INIA-Lara), situado en Cerro Pelón, Quibor, Municipio Jiménez, estado Lara, Venezuela, lat 9°53'N, long 69°39'W, a 680 m de altitud, con una temperatura y precipitación promedio de 29°C y 575 mm, respectivamente. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

1. Cobertura Vegetal Seca (cáscara de arroz) (CVS).
2. Cobertura Plástica Plateada (CPP).

CUADRO 1. Promedio de larvas y adultos de *T. palmi*, en diferentes prácticas culturales de control en pimentón (1997).

Tratamientos	Larvas / hoja ⁽¹⁾	Adultos / hoja ⁽¹⁾
Cobertura vegetal seca (CVS)	0,55±1,07 a	0,29±0,25 a
Cobertura plástica plateada (CPP)	0,71±1,62 a	0,29±0,21 a
Pimentón asociado con caraota como cultivo trampa PACCT) ⁽²⁾	0,48±0,97 a	0,25±0,29 a
Caraota como cultivo trampa (CCT) ⁽³⁾	6,60±0,54 b	4,48±0,39 b
Pimentón asociado con pepino como cultivo trampa (PAPeCT) ⁽²⁾	0,79±1,31 a	0,22±0,43 a
Pepino como cultivo trampa (PeCT) ⁽³⁾	12,06±9,22 c	9,15±12,78 c
Testigo Siembra Tradicional (TST)	5,70±1,19 b	3,22± 0,14 b

⁽¹⁾ Promedios con diferentes letras son significativamente diferentes ($p < 0,05$), según la prueba de Rango Múltiple de Duncan.

⁽²⁾ Los valores poblacionales fueron registrados en las plantas de pimentón sembradas en asociación con caraota / pepino.

⁽³⁾ Los valores poblacionales fueron registrados en las plantas de caraota / pepino sembradas en asociación con pimentón.

3. Pimentón Asociado con Caraota como Cultivo Trampa (PACCT).

4. Caraota como Cultivo Trampa (CCT).

5. Pimentón asociado con pepino como cultivo trampa (PAPeCT).

6. Pepino como Cultivo Trampa (PeCT)

7. Testigo Siembra Tradicional (TST).

Descripción de los tratamientos

1. Cobertura vegetal seca (cáscara de arroz): La cobertura fue colocada a lo largo de los surcos y entre los hilos de siembra de cada parcela del tratamiento, a los 14 días después del trasplante del pimentón e inmediatamente después del arrime de tierra. La cobertura fue incorporada al suelo y renovada a los 30 días después del trasplante, inmediatamente después del aporque y a los 55 días después del trasplante, ya que perdía brillo y se deterioraba.

2. Cobertura plástica plateada: La cobertura plástica de 5,0 x 0,4 m, fue colocada a los 14 días después del trasplante del pimentón e inmediatamente después del arrime de tierra, a lo largo de los surcos y a ambos lados del hilo de siembra de cada parcela del tratamiento, quedando un espacio de 0,4 m de ancho, donde se depositaba el agua de riego, sin interferir con el plástico. Al momento del aporque la cobertura fue temporalmente retirada para realizar la labor.

3. Pimentón asociado con caraota como cultivo trampa: se sembraron seis hilos de pimentón en asociación con dos hilos de caraota sembrados a ambos lados del pimentón. La caraota se sembró 20 días antes del trasplante del pimentón.

4. Caraota como cultivo trampa: se sembraron dos hilos de caraota a ambos lados del pimentón, 20 días antes del trasplante del pimentón, con el fin de asegurar la existencia de follaje al momento del trasplante.

5. Pimentón asociado con pepino como cultivo trampa: se sembraron seis hilos de pimentón en asociación con

dos hilos de pepino sembrados a ambos lados del pimentón. Dos hilos se sembraron a los cinco días y los otros dos a los 30 días después del trasplante del pimentón, con el fin de asegurar la existencia de follaje durante el desarrollo del pimentón.

6. Pepino como cultivo trampa: se sembraron dos hilos de pepino a ambos lados del pimentón. Dos hilos se sembraron a los cinco días y los otros dos a los 30 días después del trasplante del pimentón.

7. Tratamiento "testigo" o siembra tradicional: consistió en sembrar el pimentón sin coberturas plásticas o vegetales ni cultivo trampa, entre los hilos de siembra de pimentón, aplicando todas las prácticas agronómicas acostumbradas.

A los fines del análisis estadístico, la evaluación de las poblaciones de *T. palmi* en cada uno de los cultivos trampa (caraota y pepino), fue considerada como un tratamiento y las realizadas en el pimentón como otro.

La unidad experimental fue de seis hilos de pimentón var. cacique (Peto Seedsâ), de 5 m de longitud, espaciados a 1,2 m, mientras que en los tratamientos de cultivos trampas fueron de diez hilos, seis hilos de pimentón más cuatro de caraota o pepino, según el caso. La separación entre bloques fue 2 m, el tamaño de cada parcela 36m² y 60 m² (cultivo trampa), el bloque 228 m², mientras que el área efectiva del ensayo 912 m².

Los muestreos al azar se iniciaron a los 15 días después del trasplante, recolectando de cinco a diez hojas de pimentón, caraota o pepino por parcela, dependiendo del desarrollo vegetativo de las plantas. En el momento de la floración del pimentón, la caraota y el pepino, se recolectaron dos flores por parcela, y ocho por tratamiento. Las muestras tomadas en cada tratamiento fueron colocadas en frascos de vidrio boca ancha con una solución de alcohol al 40%, para que las larvas y adultos murieran, para luego ser contados en el laboratorio con la ayuda de una lupa estereoscópica. Se registraron las poblaciones de larvas y adultos del *T.*

CUADRO 2. Promedio de larvas y adultos del *T. palmi*, en flores en diferentes prácticas culturales de control en pimentón. (1997).

Tratamientos	Larvas / flor ⁽¹⁾	Adultos / flor ⁽¹⁾
Cobertura Vegetal Seca (CVS)	0,31±0,29 a	1,79±1,16 a
Cobertura Plástica Plateada (CPP)	0,37±0,28 a	1,58±2,37 a
Pimentón Asociado con Caraota como Cultivo Trampa (PACCT) ⁽²⁾	0,35±0,38 a	1,90±1,04 a
Caraota como Cultivo Trampa (CCT) ⁽³⁾	2,27±0,23 b	3,73±0,59 b
Pimentón Asociado con Pepino como Cultivo Trampa (PAPeCT) ⁽²⁾	0,83±1,06 a	1,94±1,19 a
Pepino como Cultivo Trampa (PeCT) ⁽³⁾	2,15±1,49 b	5,25±2,98 b
Testigo Siembra Tradicional (TST)	2,34±0,12 b	4,27±1,05 b

⁽¹⁾ Promedios con diferentes letras son significativamente diferentes (p<0,05), según la prueba de Rango Múltiple de Duncan.

⁽²⁾ Los valores poblacionales fueron registrados en las plantas de pimentón sembradas en asociación con caraota / pepino.

⁽³⁾ Los valores poblacionales fueron registrados en las plantas de caraota / pepino sembradas en asociación con pimentón.

palmi en planillas de conteos diseñadas para tal fin. A los datos poblacionales y de rendimiento colectados, se les practicó un análisis de varianza y una prueba de medias de Rango Múltiple de Duncan, a través del programa computarizado, SAS (1990), para determinar las diferencias entre los tratamientos.

Además se midió el rendimiento por tratamiento, el cual se expresó en una estimación de kilogramos por hectárea. En este ensayo no se aplicaron insecticidas para controlar *T. palmi*.

Resultados

Larvas y adultos en hojas: Los promedios de larvas y adultos de *T. palmi* en hojas en las diferentes plantas de los tratamientos evaluados durante diez evaluaciones, se presentan en el Cuadro 1.

El tratamiento Pepino como Cultivo Trampa (PeCT) presentó el mayor valor promedio de larvas por hoja (12,06), registrándose diferencias significativas (p<0,05) con el resto de los tratamientos. Siguieron en presencia numérica de larvas, la Caraota como Cultivo Trampa (CCT) (6,60) y el Testigo Siembra Tradicional (TST) (5,70) sin diferencias significativas entre ellos. Los menores valores los presentaron los tratamientos Pimentón Asociado con Caraota como Cultivo Trampa (PACCT) (0,48), Cobertura Vegetal Seca (CVS) (0,55), Cobertura Plástica Plateada (CPP) (0,71) y Pimentón Asociado con Pepino como Cultivo Trampa (PAPeCT) (0,79), sin diferencias significativas entre ellos.

Los registros de adultos de *T. palmi* (Cuadro 1), presentaron una situación muy similar a la de larvas, o sea, que el tratamiento PeCT registró las poblaciones más altas de adultos por hoja (9,15), observándose diferencias significativas (p<0,05) con los otros tratamientos. Las poblaciones en los tratamientos CCT (4,48) y el TST (3,22) fueron medianamente altas, sin diferencias significativas entre ellos. Los menores valores se observaron en los tratamientos PAPeCT

(0,22), PACCT (0,25), CPP (0,29) y CVS (0,29), sin diferencias significativas entre ellos.

Larvas y adultos en flores: La situación poblacional de larvas y adultos de *T. palmi* en flores en los diferentes tratamientos, fue similar a la observada en hojas (Cuadro 2). El PeCT mantuvo los mayores valores promedios de larvas por flor (2,95), seguido de TST (2,34) y CCT (2,27), con diferencias significativas (p<0,05) respecto al resto de tratamientos y sin diferencias entre ellos. Las poblaciones más bajas se observaron en los tratamientos CVS (0,31), PACCT (0,35), CPP (0,37) y PAPeCT (0,83), sin diferencias significativas entre ellos.

Con relación a las poblaciones de adultos en flores (Cuadro 2), el tratamiento PeCT, presentó la mayor población de adultos por flor (5,25), seguido de TST (4,27) y CCT (3,73), siendo significativamente diferentes (p<0,05) con el resto de tratamientos, pero sin diferencias entre ellos.

Rendimientos: En relación con los rendimientos en kilogramos por hectárea registrados por tratamiento (Figura 1), se encontró que los tratamientos de cobertura, y cultivo trampa, presentaron los mayores rendimientos, siendo el CPP el que presentó el mayor (14.236), seguido de CVS (12 708), PACCT (11 153) y PAPeCT (9 902), no observándose diferencias significativas entre ellos, pero sí respecto al TST, el cual presentó el menor rendimiento (2 430). Las diferencias en rendimiento respecto al tratamiento más rendidor CPP, fueron CVS (-1 528), PACCT (-3 083), PAPeCT (-4 334) y TST (-11 806).

Discusión

Los resultados obtenidos indican que los tratamientos de cultivos trampa, PeCT y CCT presentaron los mayores promedios de larva y adulto por hoja de *T. palmi*. Ambos tratamientos registraron mayores poblaciones que el testigo, aún cuando el tratamiento

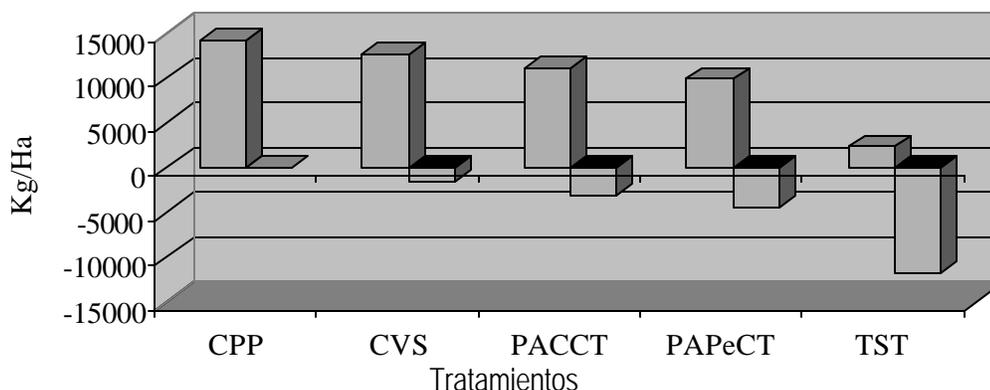


Figura 1. Control cultural de *T. palmi*: rendimiento promedio (barra izquierda) de pimentón por tratamiento y diferencia en rendimiento (barra derecha) de cada tratamiento comparado con el más rendidor (CPP).

Promedios con diferentes letras son significativamente diferentes ($p < 0,05$), según la prueba de Rango Múltiple de Duncan.

CPP: Cobertura Plástica Plateada, **CVS:** Cobertura Vegetal Seca, **PACCT:** Pimentón Asociado con Caraota como Cultivo Trampa, **PAPeCT:** Pimentón Asociado con Pepino como Cultivo Trampa, **TST:** Testigo Siembra Tradicional.

CCT no fue estadísticamente diferente al testigo (Cuadro 1). La misma situación poblacional de mayor número de larvas y adultos por flor, fue observada en el pepino, caraota y el pimentón testigo, pero no tan altas como en las hojas, y con valores muy cercanos entre ellos. Lo antes señalado sugiere que tanto el pepino como la caraota ejercen una mayor atracción para adultos de *T. palmi* para desarrollar sus poblaciones, actuando como cultivos trampa, y que cuando se siembran en asociación con pimentón, ambos atraen más adultos de *T. palmi* que ese cultivo.

Aun cuando el pepino no ha sido reportado como cultivo trampa contra *T. palmi*, los resultados señalados coinciden con los de Kawai (1986a), quien encontró que *T. palmi* mostró preferencia por *C. sativus*, en comparación con otras cucurbitáceas y que la tasa de crecimiento natural y la fecundidad de hembras de alimentadas con pepino fueron máximas y la longevidad se incrementó.

También Kawai (1986c), encontró que la densidad de larvas en las flores de pimentón fue siempre baja y no se encontraron adultos en las hojas, al estar sembrado junto a la berenjena *Solanum melongena* L., hecho que sugiere que el pimentón sembrado en asociación con otro hospedero más preferido, es menos atacado. Al-Musa (1982) en Jordania, demostró que la siembra de pepino, *C. sativus*, intercalado con tomate redujo la incidencia del virus TYLCV transmitido por moscas blancas.

Contrariamente, los tratamientos PAPeCT y PACCT registraron bajas poblaciones de larvas y adultos de *T. palmi* en hojas, como consecuencia de estar el pimentón asociado con el pepino y la caraota, hospederos

preferidos al pimentón, que actúan como cultivos trampa.

Esto concuerda con lo señalado por Kawai (1986c), quien encontró bajas poblaciones de larvas de *T. palmi* en flores de pimentón y no se encontraron adultos en las hojas, al estar sembrado junto a un hospedero preferido, *S. melongena*, sugiriendo que el pimentón sembrado en asociación fue menos atacado. Este mismo autor, encontró una correlación negativa entre el número de adultos de *T. palmi* y el número de frutos sanos de pimentón y positiva para los dañados. Tsai et al. (1995), también encontraron que la tasa reproductiva neta de *T. palmi* fue alta cuando fue criado en pepino en comparación con pimentón, lo cual indica que es un hospedero preferido y muy viable para su reproducción.

El uso de *P. vulgaris* como cultivo trampa contra *T. palmi* no está documentado. Sin embargo, Arias e Hilje (1993) y Peralta e Hilje (1993), reportaron el uso de ese cultivo como trampa contra *B. tabaci* en tomate.

La utilización de coberturas al suelo se fundamenta en la repelencia visual o interferencia de la cobertura en la localización del cultivo por la plaga (Cohen 1982, Cohen y Berlinger 1986). Amador e Hilje (1993) basándose en señalamientos de otros autores, indican que *B. tabaci* mostró una preferencia por el tomate sembrado sin coberturas (testigo), por el contraste entre el cultivo y el suelo desnudo, como en otros homópteros. El contraste entre el suelo desnudo y las plantas, permite a varias especies de homópteros localizar sus hospederas (Propok y Owens 1983), lo cual pudiera ser cierto también para *T. palmi*.

La cobertura vegetal seca al suelo registró bajas poblaciones de larvas y adultos *T. palmi* en hojas, lo cual sugiere su efecto de repelencia sobre los adultos, que incidieron en la baja colonización de las plantas de pimentón. Estos resultados son similares a los reportados por Litsinger y Ruhendi (1984), quienes encontraron que *T. palmi* fue afectado negativamente por la cobertura de paja seca de arroz en lotes de máxima labranza con rastrojos de arroz enterrados, creyendo que tanto el rastrojo como la cobertura de paja seca de arroz, al cubrir el suelo desnudo, interfirieron con las claves visuales usadas por los trips migratorios para localizar una hábitat favorable, el cultivo.

La cobertura plástica plateada también registró bajas poblaciones de larvas y adultos de *T. palmi* a escala foliar, lo cual sugiere que se debió al efecto repelente a los adultos, lo cual concuerda con varios autores, quienes señalaron que los plásticos con colores reflectivos aluminizados tienen un efecto repelente sobre insectos plagas como trips, moscas blancas y pulgones (Kelly et al. 1989, Greenough 1990, Jones 1991, Brown et al. 1995, Csizinszky et al. 1997).

Kring (1972), señaló que las superficies plateadas reflejan las radiaciones de longitud de onda corta y larga. Kawai (1990) encontró que los adultos de *T. palmi* no son atraídos por el color plateado y que por esa razón, plásticos de polietileno plateados son usados para cubrir el suelo en siembras en campos abiertos o en invernaderos.

Otros investigadores encontraron que las parcelas con plásticos claros, como el usado en este trabajo, registraron menores poblaciones de áfidos, lo cual se atribuye al efecto repelente sobre estos insectos (Kelly et al. 1989; Jones 1991; Brown et al. 1995), debido a la mayor reflexión de la radiación solar de estos plásticos en comparación con los opacos (Kring y Schuster 1992). En otros insectos también el plástico plateado actúa como repelente, como en áfidos y adultos de *B. tabaci*, al reflejar la luz ultravioleta (Smith y Webb 1969; Csizinsky et al. 1995, 1997).

Los dos mayores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos de cobertura CPP, CVS respectivamente, seguidos de los dos tratamientos de asociación del pimentón con pepino y caraota, lo cual indica que estas prácticas culturales, al reducir las poblaciones de *T. palmi* influyen en la obtención de mayores rendimientos. Cabe destacar que las plantas de pimentón en los tratamientos de cobertura, presentaron un mayor desarrollo vegetativo y radicular y una mayor producción de frutos, lo cual pudiera explicarse como efecto de la repelencia ejercida sobre los adultos de *T.*

palmi, y a los surcos de siembra siempre libres de malezas que mantuvieron una alta humedad del suelo.

Estos resultados coinciden con los de Kawai (1986c), quien, al estudiar efecto en los rendimientos del daño causado por *T. palmi* en pimentón y berenjena, encontró que las bajas poblaciones no afectaron el rendimiento de pimentón, pero sí de la berenjena.

Otros autores, reportaron que las coberturas plásticas evitan el crecimiento de las malezas, reducen la lixiviación de los fertilizantes, ayudan a conservar la humedad, reducen la compactación del suelo y regulan la temperatura del suelo (Kasperbauer y Hunt 1988; Abdul-Baki 1991; Lamont 1993).

Otros efectos beneficiosos del uso de plásticos son el estímulo al crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes, un mayor desarrollo de las plantas, reducción de la evaporación del agua del suelo y aumento en los rendimientos en varios cultivos (Decoteau et al. 1989, Rubeiz et al. 1991 Tindall et al. 1991, Abdul-Baki et al. 1992, Al-Assir et al. 1992, Grubinger et al. 1993, Ham et al. 1993, Wien et al. 1993, Farias-Larios et al. 1994a,b).

No existe información referente al efecto de la cáscara de arroz en los rendimientos usada como cobertura repelente contra *T. palmi*. Amador e Hilje (1993) al utilizar la cáscara de arroz en tomate contra *B. tabaci*, encontraron que ejerce un control sobre las malezas, lo cual pudiera influir en un mayor desarrollo de las plantas y rendimiento.

Igualmente Soto-Giraldo (1993) reportó mayores rendimientos y una mejor calidad de hoja en tabaco, al usar berenjena como cultivo trampa para controlar *Faustinus apicalis* (Faust) (Coleoptera: Curculionidae).

Conclusiones

Preliminarmente se puede señalar que los cultivos pepino y caraota presentaron las mayores poblaciones promedio de larvas y adultos de *T. palmi* en hojas y flores, aun mayores que el tratamiento testigo, y por lo tanto, se recomienda la utilización de esos cultivos sembrados en las condiciones señaladas, como cultivos trampa para las poblaciones de *T. palmi*. Igualmente, los tratamientos de cobertura registraron bajas poblaciones en hojas y flores, y pudieron haber ejercido un "efecto de repelencia" de los adultos de *T. palmi*, para desarrollar sus poblaciones en las plantas de pimentón, por lo que se recomienda su utilización como medida de control.

Las alternativas de control antes señaladas, deben ser usadas en conjunción con otras medidas, bajo el enfoque de manejo integrado de plagas.

Agradecimiento

El autor agradece a la Ingeniera América Heredia y al TSU Omar Mendoza (INIA-Lara), su colaboración en la toma de muestras en campo y conteos de los diferentes estadios del insecto a nivel de laboratorio.

Referencias

- ABDUL-BAKI AA. 1991. A new way to grow tomatoes. *Agr Res* 39(10):14-15.
- ABDUL-BAKI AA, SPENCER A, MOOVER R. 1992. Black polyethylene mulch doubled yield of fresh-market field tomatoes. *HortScience* 27(7):787-789.
- AL-ASSIR IA, RUBEIZ IG, KHOURY RY. 1992. Yield response of greenhouse cantaloupe to clear and black plastic mulches. *Biol Agri Hort* 8:205-209.
- AL-MUSA A. 1982. Incidence, economic importance, and control of Tomato Yellow Leaf Curl Virus in Jordan. *Plant Dis* 66(7):561-563.
- AMADOR R, HILJE L. 1993. Efecto de coberturas vivas e inertes sobre la atracción de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) al tomate. *Manejo Integ Plagas (Costa Rica)* 29:14-21.
- ARIAS T, HILJE L. 1993. Uso del frijol como cultivo trampa y de un aceite agrícola para disminuir la incidencia de virosis transmitidas por *Bemisia tabaci* (Gennadius) en el tomate. *Manejo Integ Plagas (Costa Rica)* 27:27-34.
- ARNAL E, DEBROT E, MARCANO R, MONTAGNE A. 1993. Fluctuación poblacional de moscas blancas y su relación con el mosaico amarillo del tomate en una localidad de Venezuela. *Fitopatol Venez* 6(1):21-26.
- BERLINGER MJ, LEBUSH-MORDECHI S. 1996. Physical methods for the control of *Bemisia*. En: Gerling D, Mayer RT, (Editors). *Bemisia* 1995: Taxonomy, biology, damage, control and Management. United Kingdom: Intercept. p. 617-632.
- BLANCO J, HILJE L. 1995. Efecto de coberturas al suelo sobre la abundancia de *Bemisia tabaci* y la incidencia de virosis en tomate. *Manejo Integ Plagas (Costa Rica)* 35:1-10.
- BOTTREL DG. 1979. Integrated Pest Management. Council on Environmental Quality. 120 p.
- BROWN JE, DANGLER JM, WOODS FM, TILT KM, HENSHAW MD, GRIFFEY WA, WEST MS. 1995. Delay and mosaic virus onset and aphid vector reduction in summer squash grown on reflective mulches. *HortScience* 28(9): 895-896.
- CERMELI M, MONTAGNE A. 1990. *T. palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) nueva plaga para Venezuela. *Bol Entomol Venez NS* 5(20):192.
- CERMELI M, MONTAGNE A. 1993. Situación actual de *T. palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en Venezuela. *Manejo Integra Plagas (Costa Rica)* 29:22-23.
- COHEN S. 1982. Control of whitefly vector of viruses by colour mulches. En *Pathogens, Vectors and Plant Disease: Approaches to Control*. New York: Academic. p 45-56.
- COHEN S, BERLINGER MJ. 1986. Transmission and cultural control of whitefly-borne viruses. *Agric Ecosys Environ* 17:89-87.
- CSIZINSZKY AA, SCHUSTER DJ, KRING JB. 1995. Color mulches influence yield and insect pest populations in tomatoes. *J Amer Soc Hort Sci* 120(5): 778-784.
- CSIZINSZKY AA, SCHUSTER DJ, KRING JB. 1997. Evaluation of color mulches and oil sprays for yield and for the control of silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* (Bellows and Perring) on tomatoes. *Crop Protec* 16(5): 475-481.
- DE BORTOLI SA, BANZATO AA, MAROSTICA AA. 1984. *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom-Aleyrodidae) e *Aphis craccivora* Koch (Hom. Aphididae): Local de ataque e influencia de cobertura de solo em suas populacoes e na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ecosistema* 9: 29-38.
- DECOTEAU DR, KASPERBEAUER MJ, HUNT PG. 1989. Mulch surfaces affect yield of fresh tomatoes. *J Am Soc Hort Sci* 114:216-219.
- DURAN IC, MESA NC, ESTRADA EI. 1999. Ciclo de vida de *T. palmi* (Thysanoptera: Thripidae) y registro de hospedantes en el Valle de Cauca. *Rev Colomb Entomol* 25(3-4): 109-120.
- FARIAS-LARIOS J, OROZCO SM, GUZMAN S, AGUILAR S. 1994a. Soil temperature and moisture under different plastic mulches and their relation to growth and cucumber yield in a tropical region. *Gartenbauwissenschaft* 59(6):249-252.
- FARIAS-LARIOS J, GUZMAN S, MICHEL AC. 1994b. Effect of plastic mulches on the growth and yield of cucumber in a tropical region. *Biol Agric Hort* 10:303-306.
- GREENOUGH DR, BLACK LL, BOND WP. 1990. Aluminum surfaced mulch: An approach to the control of tomato spotted wilt virus in solanaceous crops. *Plant Dis* 74:805-808.
- GRUBINGER VP, MINOTTI PL, WIEN HC, TURNER AD. 1993. Tomato response to starter fertilizer, polyethylene mulch, and level of soil phosphorus. *J Am Soc Hort Sci* 118: 212-216.

- HAM MJ, KLUITENBERG GJ, LAMONT WJ. 1993. Optical properties of plastic mulches affect the field temperature regime. *J Am Soc Hort Sci* 118:188-193.
- JONES RAC. 1991. Reflective mulch decreases the spread of two non-persistent aphid transmitted viruses to narrow lupin (*Lupinus angustifolius*). *Ann App Biol* 118:79-85.
- KASPERBAUER MJ, HUNT PG. 1988. Tomatoes prefer red mulch, potatoes like it white. *Agric Res* 36(3):4.
- KAWAI A. 1986a. Studies on population ecology of *T. palmi* Karny. X. Differences in population growth on various crops. *Jpn J Appl Entomol Zool* 30: 7-11.
- KAWAI A. 1986b. Studies on population ecology of *T. palmi* Karny. XI. Analysis of damage to cucumber. *Jpn J Appl Entomol Zool* 30:12-16.
- KAWAI A. 1986c. Studies on population ecology of *T. palmi* Karny. XII. Analysis of damage to eggplant and sweet pepper. *Jpn J Appl Entomol Zool* 30:179-187.
- KAWAI A. 1990. Control of *Thrips palmi* Karny in Japan. *JARQ* 24:43-48.
- KELLY JW, ADLER HP, DECOTEAU DR, LAWRENCE S. 1989. Colored reflective mulches surfaces to control whitefly on poinsettia. *HortScience* 24:1045.
- KRING JB. 1972. Flight behavior of aphids. *Ann Rev Entomol* 17:461-492.
- KRING JB, SCHUSTER DJ. 1992. Management of insects of pepper and tomato with UV-reflective mulches. *Fla Entomol* 75:119-129.
- LAMONT JR WJ. 1993. Plastic mulch for the production of vegetable crops. *HortTechnology* 3(1):35-39.
- LITSINGER JA, RUHENDI. 1984. Rice stubble and straw mulch suppression of preflowering insect pests of cowpeas sown after puddle rice. *Environ Entomol* 13:509- 514.
- METCALF RL, LUCKMANN W. 1975. Introduction to Insect Pest Management. New York: Wiley. 587 p.
- OROZCO-SANTOS M, FARIAS-LARIOS J, LÓPEZ-AGUIRRE JG. 2002. Evaluación de coberturas plásticas para el manejo de plagas en el occidente de México. *Manejo Integ Plagas (Costa Rica)* 64:48-54.
- PERALTA L, HILJE L. 1993. Un intento de control de *Bemisia tabaci* con insecticidas sistémicos incorporados a la vainica como cultivo trampa, más aplicación de aceite en el tomate. *Manejo Integ Plagas (Costa Rica)* 30:21-23.
- PROPOKY RJ, OWENS ED. 1983. Visual detection of plants by herbivorous insects. *Ann Rev Entomol* 28:337-364.
- RUBEIZ IG, NAJA ZU, NIMAH MN. 1991. Enhancing late and early yield of greenhouse cucumber with plastic mulches. *Biol Agric Hort* 8:67-70.
- SAKIMURA K, NAKAHARA LM, DENMARK HA. 1986. A Thrips, *T. palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). Fla Depart Agric Consumer, Div Plant Indus, Entomol Cir N° 280. 4p.
- SALAS J. 2003. Caracterización del vuelo de adultos de *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Manejo Integ Plagas (Costa Rica)* 67:44-50.
- SALAS J, MARTÍNEZ N. 1982. El maíz como cultivo trampa para el control de *Heliothis zea* en algodón. *Bol Entomol Venez NS* 2 (9):73-88.
- SAS INSTITUTE. 1990. SAS/STAT user's guide, version 6, 4th ed., vol.2. Cary (NC, USA): SAS Institute. 329p.
- SOTO-GIRALDO A. 1993. Cultivos trampa para el control del cañero del tabaco *Faustinus apicalis* (Faust) (Coleoptera: Curculionidae). *Rev Colomb Entomol* 19(4):139-142.
- STONER KA, FERRANDINO FJ, GENT MPN, ELMER WH, LAMONDIA JA. 1996. Effects of straw mulch, spent mushroom compost, and fumigation on the density of Colorado potato beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) in potatoes. *J Econ Entomol* 89(5):1267-1280.
- SUWWAN MA, AKKAWI M, AL-MUSA AM, MANSOUR A. 1988. Tomato performance and incidence of tomato yellow leaf curl (TYLC) virus as affected by type of mulch. *Sc Hort* 37(1/2):39-45.
- TINDALL JA, BEVERLY RB, RADCLIFFE DE. 1991. Mulch effect on soil properties and tomato growth using micro-irrigation. *Agro J* 83:1028-1034.
- TSAI JH, BISONG Y, WEBB SE, FUNDERBURK JE, HSU HT. 1995. Effects of host plant and temperature on growth and reproduction of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). *Environ Entomol* 24(6):1598-1603.
- VERGHESE A, TANDON PL, PRASADA RAO G S. 1988. Ecological studies relevant to the management of *Thrips palmi* Karny on mango in India. *Trop Pest Manag* 34(1):55-58
- WIEN HC, MINOTTI PL, GRUBINGER VP. 1993. Polyethylene mulch stimulates early root growth and nutrient uptake of transplanted tomatoes. *J Am Soc Hort Sci* 118:207- 211.

Recibido: 03-vi-2003

Aceptado: 29-i-2004

Correcciones devueltas por el autor: 23-iii-2004