

Umbral de acción para *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela en el Valle del Cauca, Colombia

Action threshold for *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae)
on snap beans in the Cauca Valley, Colombia

JUAN MIGUEL BUENO¹, CÉSAR CARDONA M.²

Revista Colombiana de Entomología 29 (1): 51-55 (2003)

Resumen. Desde la introducción de *Thrips palmi* Karny a Colombia, éste se convirtió en una de las principales plagas de la habichuela en el Valle del Cauca y es hoy objeto de excesivo uso de insecticidas para su control. Una de las formas de racionalizar el uso de insecticidas es hacer las aplicaciones en un nivel de infestación crítico conocido como umbral de acción. Con el objetivo de desarrollar un umbral de acción para *T. palmi*, se realizaron tres ensayos en Pradera (980 msnm, 23°C). Dos de los experimentos se hicieron usando un diseño de bloques completos al azar. El tercero fue en cuadrado latino. Se midió la respuesta de la habichuela a niveles crecientes de infestación, desde 1 hasta 17 adultos/fofolo. Se encontró una relación negativa entre los niveles de infestación y los rendimientos la cual, en promedio de tres ensayos, se ajusta a la regresión $y = 12926 - 695.9x$. Utilizando la función de pérdida de 695.9 kg/ha por adulto/fofolo se calculó un umbral de acción promedio de 7.0 adultos/fofolo. Se discute el uso potencial de este umbral de acción dentro de un sistema de manejo de trips.

Palabras clave: Sistema de manejo. Nivel crítico. Control. *Phaseolus vulgaris*

Summary. Since its introduction to Colombia in 1997, the melon thrips, *Thrips palmi* Karny, has become one of the main pests of snap beans in the Cauca Valley. At present, this species is the target of excessive use of insecticides. One way to rationalize the use of pesticides is to apply them at critical infestation levels, known as action thresholds. To develop an action threshold for *T. palmi*, two complete randomized blocks trials and one in Latin square design were conducted in Pradera (980 meters above sea level, 23 °C). In these experiments, snap bean response to increasing infestation levels (1 - 17 adults/leaflet) was measured. A negative relationship was found between infestation levels and yields that can be explained by the regression $y = 12926 - 695.9x$, average of three trials. Using a loss function of 695.9 kg/ha per adult/leaflet, an average action threshold of 7.0 adults per leaflet was calculated. When infestation levels were maintained below this threshold, actual infestation levels through the crop cycle ranged from 3 to 4 adults/leaflet. The potential use of this action threshold in a management system is discussed.

Key words: Management system. Critical level. Control. *Phaseolus vulgaris*.

Introducción

En el municipio de Pradera (Valle), la habichuela es el principal cultivo en parcelas de productores pequeños. Toda la producción está dedicada al mercado del Valle del Cauca. Entre las diversas plagas que afectan el cultivo en esta zona, el trips del melón, *Thrips palmi* Karny se ha convertido en una de las más importantes porque el daño directo a la planta y a las vainas, afectan tanto el rendimiento como la calidad del producto.

T. palmi tiene una distribución geográfica muy amplia. Es originario de la isla de Sumatra (Nakahara 1994) y de allí se dispersó ampliamente a regiones tropicales y subtropicales como el sudeste de Asia, las islas del Pacífico y del Caribe (Kawai 1990b). Surgió de repente como plaga en 1978 en Japón (Lewis 1997a) y su rango de distribución en diversas áreas agrícolas va desde 300 a 2.300 m (Mound 1997). En Suramérica apareció por primera vez en Venezuela en 1990 (Cermeli y Montagne 1990). Apareció también en la Florida en Estados Unidos en 1990 (FAO 1991) y en

Cuba en 1997 (Jiménez 1998). La presencia de *T. palmi* en Colombia se confirmó en 1997 con la identificación realizada por A. K. Walker (International Institute of Entomology, London) de especímenes colectados en pepino (*Cucumis sativus* L.) en el Valle del Cauca. Vergara (1998) señala que *T. palmi* ha sido encontrado también en Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, los Santanderes, Cauca y Tolima.

T. palmi es una plaga clave en muchos países, debido a su ciclo corto, amplia distribución geográfica y gran capacidad para desarrollar resistencia a los insecticidas convencionales (Lewis 1997b). Dado el ciclo corto de vida de *T. palmi* (12,6 días de huevo a adulto), pueden ocurrir hasta 2,5 generaciones por mes, lo que infiere el gran potencial que tiene este insecto para colonizar diferentes cultivos (Bueno y Cardona 2001).

En Venezuela, *T. palmi* afecta cultivos de cucurbitáceas (melón, sandía, pepino y calabacín), solanáceas (berenjena, pimentón y papa) y leguminosas como frijol caraota y habichuela (Cermeli y Montagne 1993). En

Colombia, Guzmán (1998) menciona que en Antioquia ataca más de 20 cultivos, lo cual concuerda con los registros de Durán *et al.* (1999) en el Valle del Cauca. Este insecto ha causado pérdidas millonarias en pimentón en los E.E.U.U., las cuales se estimaron en un 77% de la producción (Seal *et al.* 1993; Nuessly y Nagata 1995). En Pradera (Valle), las pérdidas causadas por *T. palmi* en habichuela pueden pasar del 35% del potencial de rendimiento (Rendón *et al.* 2001).

Los adultos de *T. palmi* atacan principalmente las hojas jóvenes y los brotes frescos, mientras que las larvas se encuentran en el envés de las hojas más maduras (Kawai 1990a). En habichuela las larvas de *T. palmi* se alimentan principalmente en el envés de la hoja, succionando la savia del tejido parenquimatoso, lo cual da lugar a que aparezca un bronceado brillante. Los adultos se alimentan generalmente por el haz de la hoja a lo largo de la nervadura central; esto causa deformaciones, deteniéndose en el crecimiento y muerte de los brotes terminales (Bueno y Cardona 2001; CIAT 1999).

1 CIAT. E-mail: jmbueno@cgiar.org

2 Autor para correspondencia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. A. A. 6713, Cali. E-mail: c.cardona@cgiar.org

Loomans *et al.* (1997) mencionan que en la Florida el control biológico existente para *T. palmi* no es suficiente para disminuir por sí solo el daño causado a la planta, y al no tener un programa establecido de prácticas culturales para habichuela en la zona de Pradera, el control químico es la herramienta más eficiente para el manejo de este insecto. Sin embargo, el control químico de *T. palmi* con insecticidas convencionales es poco eficiente debido al desarrollo de resistencia. Los productos realmente efectivos son muy costosos (Jiménez 1998), lo cual justifica la adopción de un umbral de acción que puede ser usado para racionalizar el uso de insecticidas (Dent 1991) y abolir las aplicaciones por calendario dentro de un sistema de manejo.

Los registros sobre umbrales de acción desarrollados para *T. palmi* son muy pocos. En Japón, Kawai (1990b) sugiere el uso de niveles de daño económico de 0,08 y 4,4 adultos/hoja para berenjena y pepino respectivamente, y de 0,11 adultos/flor en pimentón. De acuerdo con Morishita y Azuma (1998) el nivel de daño económico establecido para pimentón en invernadero, aceptando una pérdida del 5%, es de 0,015 adultos/flor ó 4,4 adultos/trampa pegajosa/día. Irbansyah *et al.* (1994) establecieron en papa un umbral de acción de 100 larvas/10 hojas. El uso de este umbral permite reducir el número de aplicaciones de diez a seis.

El objetivo principal de este trabajo fue calcular un umbral de acción para el control químico de *T. palmi* como uno de los componentes fundamentales para el posterior desarrollo de un manejo integrado de plagas.

Materiales y Métodos

En el municipio de Pradera (Valle del Cauca), vereda La Floresta, a una altitud de 980 msnm y temperatura promedio de 23°C, se realizaron tres ensayos de campo en los semestres 1999A, 1999B, 2000A, para calcular el nivel de infestación al cual el agricultor debe aplicar sin tener pérdida económica. También se determinó el porcentaje de pérdida ocasionado por *T. palmi* a diferentes niveles de infestación, y la influencia del precio de la habichuela sobre el umbral de acción.

Se utilizó la variedad de habichuela Lago Azul, predominante en la región. Las distancias de siembra (1,50 m entre surcos dobles y 0,15 m entre plantas) así como las prácticas culturales, fueron iguales a las usadas por la mayoría de los agricultores de la zona.

Para los dos primeros ensayos se utilizó un diseño de bloques completos al azar (BCA); en el primero se utilizaron seis niveles de infestación y un testigo absoluto, para lograr una primera aproximación al umbral. En el segundo ensayo se evaluaron cuatro niveles de infestación, entre los cuales estaba el nivel más probable establecido en el ensayo anterior y un testigo absoluto. Un tercer ensayo se realizó con los mismos cinco tratamientos de infestación del anterior, los cuales fueron dispuestos en un diseño

de cuadrado latino 5 x 5, para confirmar los resultados encontrados en los dos ensayos anteriores. En todos los ensayos, cuando cada tratamiento llegó a un nivel de infestación predeterminado se realizó control químico con imidacloprid a la dosis de 600 cc de producto comercial por ha. Los niveles de infestación a los cuales se hicieron aplicaciones foliares fueron:

Primer ensayo (adultos/ foliolo)	Segundo ensayo (adultos/ foliolo)	Tercer ensayo (adultos/ foliolo)
1	5	5
3	8	8
5	11	11
7	14	14
9	Testigo	Testigo
11		
Testigo		

Para lograr ejercer un control oportuno en cada uno de los niveles de infestación predeterminados, se hicieron recuentos de población desde la aparición de las hojas primarias hasta cosecha, con intervalos de dos días. Los adultos de *T. palmi* se contaron en foliolos del tercio superior y las larvas en foliolos del tercio inferior de diez plantas escogidas al azar por parcela. Para estimar el impacto del insecto sobre el cultivo se calificó el daño por trips, utilizando la escala visual de daño de 1 a 9 (CIAT 1999), donde el menor valor representó la planta sin daño aparente y el mayor daño generalizado, muerte de yemas de crecimiento, quemazón y defoliación. Los rendimientos se estimaron en kilogramos por hectárea.

Para analizar los resultados de poblaciones de insectos se calculó el área bajo la curva para adultos mediante el programa SAS (1989), previa transformación a log (x), simulando el método descrito por Johnson y Wilcoxon (1979). En todos los ensayos se tomaron los rendimientos en los surcos centrales de cada parcela y al igual que al daño se le sometió a análisis de varianza con el programa SAS (1989). Se registraron los gastos en que se incurrió, para obtener los costos de producción de la habichuela, así

como el precio por kilogramo de habichuela. Se hizo la regresión lineal del tipo $y = a + bx$ entre niveles de infestación y rendimientos con el programa Statistix (1998), lo cual permitió calcular la función de daño y las pérdidas a cada nivel en términos de producción y porcentaje por los métodos de Schwartz y Klassen (1981).

Con estos valores se procedió a calcular el Umbral de acción (U.A.) empleando la fórmula sugerida por Mumford y Norton (1987).

donde:

$$U.A. = \frac{C}{P \times b \times Ef}$$

C = Costo total del control (\$/ha)

P = Precio de la habichuela (\$/kg)

b = Función de daño [pérdida en rendimientos (kg/ha/adulto/foliolo), asociada con la densidad de población del insecto]

Ef = Eficiencia del control (%)

Resultados y Discusión

Como resultado de los diferentes regímenes de control (número de aplicaciones) utilizados para ejercer control a los diferentes niveles de infestación preestablecidos, se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en los tres ensayos para la variable población de adultos analizada como acumulados de área bajo la curva (Fig. 1). Esto quiere decir que se logró establecer un gradiente de infestación el cual a su vez permitió medir la respuesta de la habichuela en rendimientos a diferentes niveles de presión de la plaga. En el primer ensayo el nivel mínimo de población ocurrió cuando se aplicó a un nivel de infestación preestablecido de 1 adulto/foliolo y el máximo cuando no se realizó ningún control (testigo absoluto). En los dos ensayos siguientes los niveles de población mínimos ocurrieron cuando se aplicó a 1 y 5 adultos/foliolo. La máxima infestación ocurrió en el testigo absoluto. En los demás tratamientos los niveles de infestación fueron intermedios y significativamente diferentes (Fig. 1). Como se precisa en la tabla 1, la pobla-

Tabla 1. Número promedio de adultos de *Thrips palmi* encontrados a través de cada ensayo cuando se ejerció control a los diferentes niveles de infestación preestablecidos

Niveles de infestación (Adultos/foliolo)	1999A	1999B	2000A
Testigo	11.3 a ¹	6.8 a	10.7 a
14	-	6.7 a	8.7 b
11	6.3 b	4.7 ab	7.5 c
9	5.9b c	-	-
8	-	4.2 b	5.1 d
7	4.1b cd	-	-
5	3.6 cde	3.6 b	4.2 d
3	3.3 de	-	-
1	1.7 e	-	-
C.V. ²	5.9	3.7	10.1

¹ Las medias dentro de una columna seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (DMS).

² Coeficiente de variación (%).

ción promedio de adultos alcanzó niveles entre 1,7 adultos/foliolo, cuando el nivel preestablecido era 1 adulto/foliolo, y 11,3 adultos/foliolo cuando no se ejerció control químico (testigo absoluto).

El número de aplicaciones por ciclo de cultivo (Tabla 2) varió entre 1 y 3 cuando el control se hizo a un nivel de infestación de 14 adultos/foliolo, y 16 cuando sólo se permitió 1 adulto/foliolo. Los demás tratamientos exigieron un número intermedio de aplicaciones. Como era de esperarse, hubo una relación inversa entre los diversos niveles de infestación previstos en el ensayo (Tabla 1), y el número de aplicaciones necesarias para mantener esos niveles (Tabla 2).

El daño causado a la planta por *T. palmi*, en la escala de 1 a 9, fue directamente proporcional al número de insectos que se permitieron en cada tratamiento. En la tabla 3 se observa que el menor daño (1,2) se presentó cuando la infestación fue de 1,7 adultos/foliolo, el cual fue significativamente inferior al daño causado en el testigo (6,7) que presentó una densidad de 11,3 adultos/foliolo. Las infestaciones con niveles intermedios ocasionaron daños intermedios, reflejando la tendencia a mostrar daños mayores en los tratamientos que permitían niveles de infestación superiores a 7-8 adultos/foliolo.

Los rendimientos obtenidos en cada ensayo guardaron proporción con los diferentes niveles de infestación resultantes del control ejercido a los niveles preestablecidos para cada tratamiento (Fig. 2). En todos los ensayos la relación entre infestación y rendimientos fue inversa. En el primer ensayo, la regresión ($y = 13081 - 436,4x$; $r = -0,80$) entre los niveles de infestación y rendimientos muestra que con un potencial de rendimiento teórico de 13,0 t/ha, obtenido cuando la población del insecto es cero, se corre el riesgo de perder 0,436 t/ha cuando el nivel de infestación promedio a través del cultivo aumenta en una unidad. El umbral de acción calculado usando esta función de daño fue de 7,1 adultos/foliolo (Fig. 2).

En el segundo ensayo, la regresión ($y = 8736 - 442,5x$; $r = -0,79$) entre los niveles de infestación y rendimientos indica que por cada insecto que se incrementa el nivel de infestación de *T. palmi* se perderán 0,442 t/ha. El umbral de acción en este caso fue 7,2 adultos/foliolo (Fig. 2). La regresión para el tercer ensayo fue $y = 12926 - 695,9x$, $r = -0,97$; el umbral en este caso fue de 6,7 adultos/foliolo. No hubo diferencia significativa entre regresiones ($P = 0,77$), lo cual permite promediar el umbral al nivel de 7 adultos/foliolo.

Utilizando la regresión de mejor ajuste ($r = -0,97$), se calcularon las pérdidas en términos de kg/ha y en porcentaje con respecto a infestación cero o sea con respecto al potencial de rendimiento del cultivo en ausencia de la plaga (Tabla 4). Aun cuando se ejerce control a un nivel muy bajo de 1 adulto/foliolo, *T. palmi* puede causar pérdidas

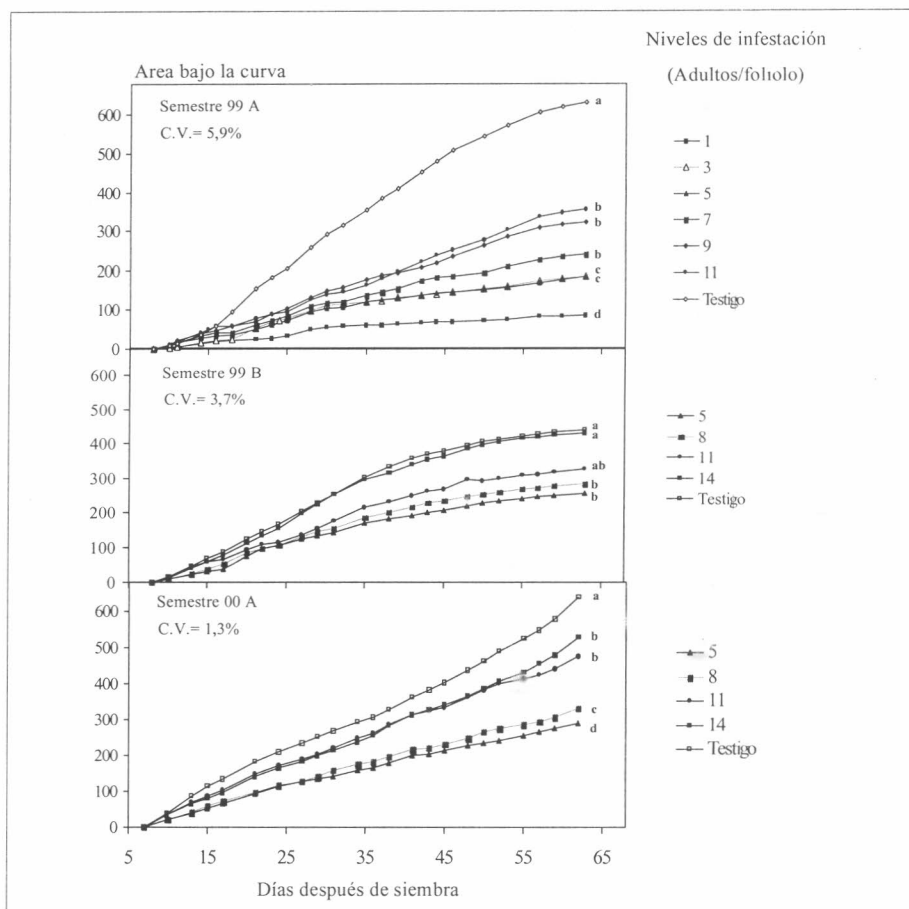


Figura 1. Grados diferenciales de ataque de *Thrips palmi* en habichuela, obtenidos al ejercer control del insecto a diferentes niveles de infestación. Los acumulados finales de área bajo la curva seguidos de la misma letra no presentan diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$, DMS).

Tabla 2. Número de aplicaciones foliares de insecticidas necesarias para lograr establecer grados diferenciales de intensidad de ataque por *Thrips palmi* en habichuela

Niveles de infestación (Adultos/foliolo)	Niveles de infestación (Adultos/foliolo)		
	1999A	1999B	2000A
14	-	1	3
11	4	3	4
9	5	-	-
8	-	5	6
7	6	-	-
5	7	8	9
3	10	-	-
1	16	-	-

Tabla 3. Niveles de daño causados por *Thrips palmi* en cultivos de habichuela sometidos a gradientes diferenciales de infestación en la zona de Pradera (Valle)

Niveles de infestación (Adultos/foliolo)	Niveles de infestación (Adultos/foliolo)		
	1999A	1999B	2000A
Testigo	6.7 a ¹	6.4 a	6.6 a
14	-	4.8 ab	5.5 a
11	5.3 ab	4.0 abc	3.8 b
9	4.2 bc	-	-
8	-	3.5 bc	3.2 bc
7	3.2 cd	-	-
5	2.2 de	2.0 c	2.1 c
3	1.7 de	-	-
1	1.2 e	-	-
C.V. ²	32	38	22

¹Las medias dentro de una columna seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (DMS)

²Coeficiente de variación (%).

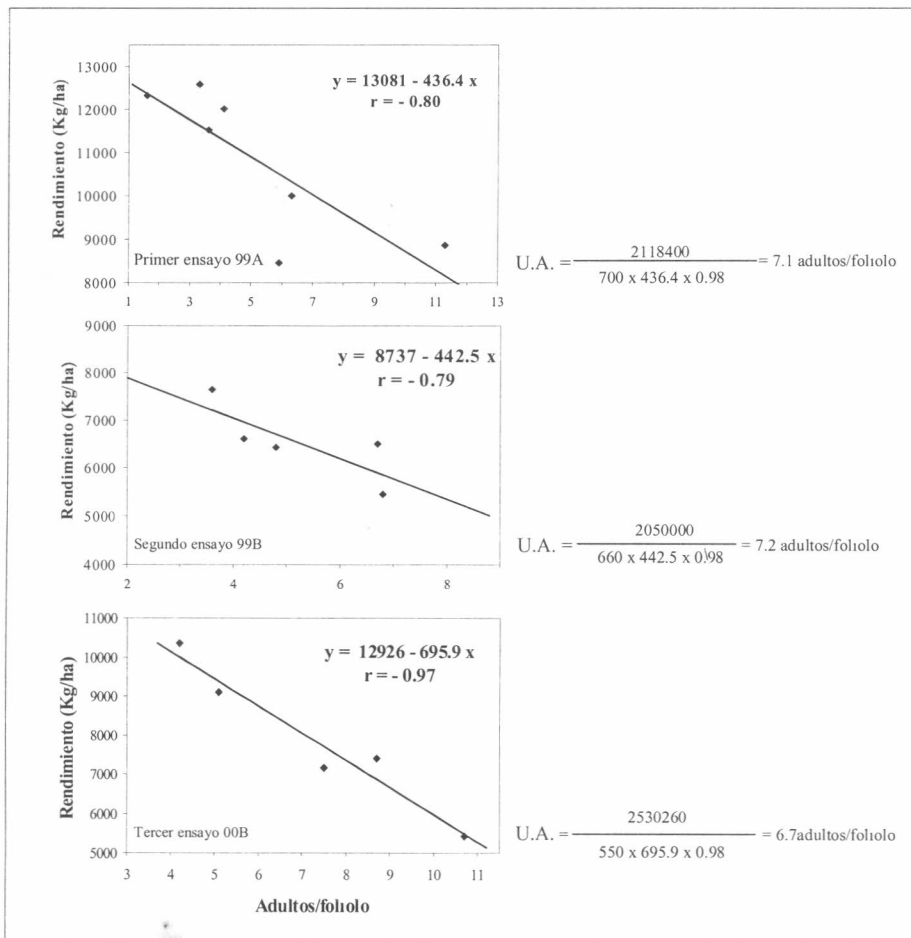


Figura 2. Relación entre niveles de infestación por adultos de *Thrips palmi* y rendimientos de habichuela y cálculo de umbrales de acción en tres épocas de cultivo.

Tabla 4. Pérdidas potenciales causadas por diferentes niveles de infestación de *Thrips palmi* en habichuela en la zona de Pradera, Valle del Cauca. Pérdidas calculadas a partir de un modelo de regresión $y = 12926 - 695.9x$ (x, el número de adultos/fofolo)

Nivel de infestación (adultos/fofolo) ¹	Kg/ha		Pérdidas	
	Y ₀ ²	Y _i ³	En kg/ha ⁴	En porcentaje ⁵
1	12926	12230	696	5.4
2	12926	11534	1392	10.7
3	12926	10838	2088	16.2
4	12926	10142	2784	21.5
5	12926	9447	2979	23.0
6	12926	8751	4175	32.3
7	12926	8055	4871	37.7
8	12926	7359	5567	43.1
9	12926	6663	6263	48.5
10	12926	5967	6959	53.8
11	12926	5271	7655	59.2
12	12926	4575	8351	64.6
13	12926	3879	9047	70.0
14	12926	3183	9743	75.4
15	12926	2487	10439	80.7

¹ Niveles de infestación preestablecidos

² Rendimientos en kg/ha cuando en ausencia de infestación

³ Rendimiento calculado a partir del modelo de regresión

⁴ $Y_0 - Y_i$
⁵ $\frac{Y_0 - Y_i}{Y_0} \times 100$

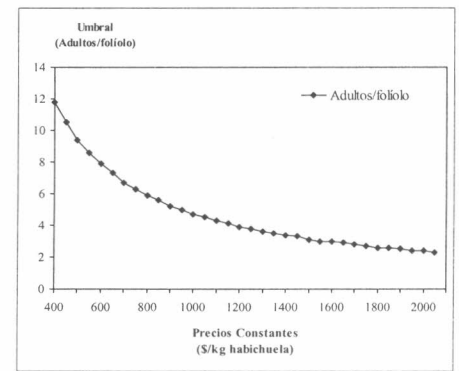


Figura 3. Influencia del precio (\$/kg habichuela) en la toma de decisión del agricultor cuando va a implementar el umbral de acción para *Thrips palmi*, en cada ciclo del cultivo, en la zona de Pradera (Valle).

de 696 kilos o sea 5,4% del potencial (12,9 t/ha). Las pérdidas a niveles de 15 adultos/fofolo pueden ser del orden del 81%, lo cual da una idea del riesgo grave que este insecto representa para los productores de habichuela.

Como los precios de la habichuela son muy variables, se calculó el efecto del precio del producto sobre la magnitud del umbral de acción al cual se recomendaría ejercer control de trips. Se encontró que los umbrales están influenciados en una relación inversa por el precio de la habichuela, siendo menor el umbral cuando el precio es alto y mayor cuando el precio decae (Fig. 3); el umbral desde luego también puede verse afectado por cambios bruscos en los precios de agroquímicos y/o de mano de obra o por reducción en la eficiencia de control como resultado de aparición de resistencia en poblaciones de trips. Se puede concluir que *T. palmi* es una plaga clave para la zona de Pradera (Valle del Cauca - Colombia), con un potencial de daño muy grande. El umbral de acción para *T. palmi* establecido en este estudio (7 adultos/fofolo), tiene la ventaja de ser fácilmente comprendido por los agricultores de la zona. Podría también ser usado como una primera aproximación para establecer umbrales en otras regiones del país.

Literatura citada

BUENO, J. M.; CARDONA, C. 2001. Biología y hábitos de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) como plaga de frijol y habichuela. Revista Colombiana de Entomología 27 (1-2): 49-54.

CERMELI, M.; MONTAGNE, A. 1990. *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) nueva plaga para Venezuela. Boletín de Entomología Venezolana 5 (29): 192.

CERMELI, M.; MONTAGNE, A. 1993. Situación actual de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en Venezuela. Manejo Integrado de Plagas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE. Turrialba Bol. No. 29: 22-23.

CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1999. Annual Report.

- Project IP-1. Bean Improvement for Sustainable Productivity, Input Use Efficiency, and Poverty Alleviation. 139 p.
- DENT, D. 1991. Insect Pest Management. CAB International. Wallingford, UK. 604 p.
- DURÁN, I.; MESA, N.; ESTRADA, E. 1999. Ciclo de vida de *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) y registro de hospedantes en el Valle del Cauca. Revista Colombiana de Entomología 25 (3-4): 109-120.
- FAO. 1991. First record of *Thrips palmi* in continental United States. Plant Prot. Bull. 39 (4): 188.
- GUZMÁN, G. E. 1998. Distribución de los principales cultivos del departamento de Antioquia con énfasis en el reporte sobre la presencia actual del *Thrips palmi*. Las áreas libres y susceptibles. En: Vergara, R. (Ed). El *Thrips palmi* Karny. Nueva plaga de la agricultura colombiana. Comité Departamental de *Thrips palmi* Karny. Medellín. p. 61-68
- IRBANSYAH, B.; TRIWIYONO, A.; SASTROSIS-WOJO, S. 1994. Rational insecticide applications for the management of *Thrips palmi* on potato using control threshold and spray alternation strategy. 4th MAPPs International Conference on Plant Protection in the Tropics/Proceedings, 383 p.
- JIMÉNEZ, L. 1998. Recomendaciones al grupo de trabajo que trabaja en la problemática de *Thrips palmi* Karny en el Oriente Antioqueño - Colombia. Informe sobre visita de trabajo. Facultad de Agronomía, Universidad de La Habana, La Habana. 35 p.
- JOHNSON, D. A.; WILCOXON, R. D. 1979. Inheritance of slow rusting of barley infected with *Puccinia hordei* and selection of latent period and number of uredia. Phytopathology 69: 145-151.
- KAWAI, A. 1990a. Control of *Thrips palmi* Karny in Japan. Japan Agricultural Research Quarterly 24 (1): 43-48.
- KAWAI, A. 1990b. Life cycle and population dynamics of *Thrips palmi* Karny. Japan Agricultural Research Quarterly 23 (4): 282-288.
- LEWIS, T. 1997a. Flight and dispersal, p. 175-196. En: Lewis T. (ed.), Thrips as Crop Pests. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- LEWIS, T. 1997b. Chemical control, p. 567-593. En: Lewis T. (ed.), Thrips as Crop Pests. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- LOOMANS, A. J. M.; MURAI, T.; GREENE, I. D. 1997. Interactions with hymenopterous parasitoids and parasitic nematodes, p. 355-397. En: Lewis T. (ed.), Thrips as Crop Pests. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- MORISHITA, M.; AZUMA, K. 1998. Population fluctuation and economic injury level of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) on sweet pepper in vinyl-house cultivation. Proceedings of the Kansai Plant Protection Society 30:57-62.
- MOUND, L. A. 1997. Biological diversity, p. 97-215. En: Lewis T. (ed.), Thrips as Crop Pests. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- MUMFORD, J. D.; NORTON, G.H. 1987. Economics of integrated pest control. p. 191-200. En: Teng, P.S. (Ed.). Crop Loss Assessment Methods and Pest Management. A.P.S. Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. U.S.A.
- NAKAHARA, S. 1994. The Genus *Thrips* Linnaeus (Thysanoptera: Thripidae) of the New World. U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1822. 183 p.
- NUESSLY, G. S.; NAGATA, R. T. 1995. Pepper varietal response to thrips feeding pp 115-118. En: Parker, B. L.; Skinner, M. and Lewis, T. (eds.). Thrips Biology and Management: Proceedings of the 1993 International Conference on Thysanoptera. Plenum. Publishing Co., London.
- RENDÓN, F.; CARDONA, C.; BUENO, J. M. 2001. Pérdidas causadas por *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) and *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) en habichuela en el Valle del Cauca. Revista Colombiana de Entomología 27 (1-2): 39-45.
- SAS Institute. 1989. SAS/STAT User's guide version 6. 4th Ed. Vol 2. SAS Institute, Cary, N.C. 846 p.
- SCHWARTZ, P. H.; KLASSEN, W. 1981. Estimate of losses caused by insects and mites to agricultural crops. p.15-77. En: Pimentel, D. (Ed.). CRC Handbook of Pest Management in Agriculture. Vol.1 CRC Press, Inc. Boca Ratón FA., U.S.A.
- SEAL R., D.; BARANOWSKI, R. M.; BISHOP, J. D. 1993. Effectiveness of insecticides on controlling *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) on different vegetable crops in South Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc. 106: 228-233.
- STATISTIX. 1998. Analytical Software. Statistix for Windows. User's manual. 333 p.
- VERGARA, R. 1998. Componentes bioecológicos fundamentales en *Thrips palmi* Karny. p. 13-36. En: Vergara, R. (Ed). El *Thrips palmi* Karny. Nueva plaga de la agricultura colombiana. Comité Departamental de *Thrips palmi* Karny. Medellín.

Recibido: Jun. 30 / 2002

Aceptado: Sep. 06 / 2002