

TRAMPAS AMARILLAS EN LA CAPTURA DE *Bemisia tabaci* Y SUS PARASITOIDES *Encarsia* Y *Eretmocerus*

Jorge Salas*

ABSTRACT

Sticky traps of different hues of yellow were evaluated for the attraction and capture of adults of the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* in tomato experimental plots during 1991. Also, the effect of traps on the parasitoids *Encarsia* and *Eretmocerus* populations was recorded. The hue "Valencia" presented the higher mean number of adults captured per trap, being significantly different from other hues. Capture of the parasitoids on traps was low in contrast with adults of *B. tabaci*, which suggests that the presumption that yellow sticky traps affect parasitoid populations is not true and that traps could be a valuable tool to evaluate and/or control whitefly populations.

RESUMEN

Se evaluó la eficiencia de trampas adhesivas de diferentes matices de amarillo, en la atracción y captura de adultos de la mosca blanca de la batata *Bemisia tabaci*, en siembras experimentales de tomate entre septiembre y noviembre, 1991. El amarillo valencia fue más efectivo en cuanto al promedio de adultos por trampa de *B. tabaci* capturados, encontrándose diferencias significativas con el resto de matices y el color rosado. En cuanto a la captura de los parasitoides *Encarsia* y *Eretmocerus*, el amarillo valencia registró la mayor captura, encontrándose diferencias significativas con los demás colores. Sin embargo, esta captura es notoriamente reducida comparada con la de adultos de mosca blanca, lo cual sugiere que la presunción de que las trampas amarillas adhesivas podrían afectar las poblaciones de los parasitoides señalados al ser atrapados en las trampas, no parece ser cierta y dichas trampas podrían ser una herramienta útil para la evaluación y/o control de sus poblaciones.

INTRODUCCION

La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius), es un insecto plaga que causa daños económicos de importancia primaria en cultivos hortícolas. Además de hospedarse en más de 700 especies de plantas cultivadas y silvestres ubicadas en 86 familias botánicas (Greathead 1986), presenta alta capacidad reproductiva y hábitos de vida característicos que le permiten causar daños severos al alimentarse de las plantas y transmitir más de 90 enfermedades virales en cultivos de alto valor comercial (Brunt 1986).

Es difícil diseñar con adecuada precisión una técnica de muestreo de las poblaciones de insectos plaga, pero es imprescindible para obtener información biológica y ecológica, que permita establecer un programa exitoso de control y manejo (Ekbohm y Rumei 1990).

Las trampas amarillas adhesivas se han usado ampliamente para la evaluación de las poblaciones de insectos adultos voladores de diversos órdenes (Cock 1986, Jiménez y Delgado 1991, Salas *et al.* 1991, Coli *et al.* 1992, Heinz *et al.* 1992).

B. tabaci presenta un fototactismo positivo y correlación positiva entre la intensidad de la luz y la atracción (Van Lanteren y Noldus 1990). La selección de las plantas más apropiadas para la ovoposición y la alimentación, depende de factores visuales, olfatorios y gustativos por estímulos. Para las moscas blancas los colores un factor clave en la selección de las plantas. Para *B. tabaci*, el color es el único factor señalado, siendo fuertemente atraída por el amarillo y el verde, y en menor escala por el rojo, anaranjado y púrpura (Mound 1962, El-Helaly *et al.* 1981, Van Lanteren y Noldus 1990).

Las trampas amarillas adhesivas se han usado ampliamente para muestrear poblaciones de adultos de especies de moscas blancas (Harlan *et al.* 1979,

Recibido: 01/09/94. Aprobado: 18/10/94

*FONAIAP. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Apartado 592. Barquisimeto. Venezuela.

Berlinger 1980, Gerling y Horowitz 1984, Meyerdirk y Moreno 1984, Byrne *et al.* 1986, Yano 1987). Las poblaciones de adultos de *B. tabaci* se han evaluado regularmente a través de trampas amarillas adhesivas (Trehan 1944, Berlinger 1980, Gerling y Horowitz 1984, Butler *et al.* 1985, Youngman *et al.* 1986).

El presente trabajo pretende evaluar el efecto de atracción que ejerce el color amarillo y algunos matices sobre las poblaciones de adultos de *B. tabaci* y sus parasitoides, especialmente de los géneros *Encarsia* y *Eretmocerus* y determinar su eficiencia al utilizar trampas adhesivas amarillas para evaluar y/o controlar las poblaciones de *B. tabaci* y su posible efecto sobre las poblaciones de sus parasitoides más importantes.

MATERIALES Y METODOS

Se establecieron parcelas experimentales de tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, variedad Rio Grande, en el Campo Experimental Quíbor del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), en el municipio Jiménez, estado Lara, Venezuela, para evaluar la atracción que ejercen trampas de diferentes matices de amarillo sobre las poblaciones de adultos de *B. tabaci* y sus parasitoides.

Las parcelas o unidades experimentales constaron de tres surcos de 5 m de longitud separados a 1,20 m., conformando un área efectiva de 18 m², dejando un hilo de siembra de separación entre las parcelas y en los extremos de cada bloque. Se establecieron cuatro bloques de 7 parcelas, separados a 2 m, para un área experimental total de 948 m².

Los tratamientos o matices de amarillo fueron caracterizados según el Sistema Hunter-Cie (Judd y Wyszecski 1967, Hunter Lab. 1991), en base a coordenadas cromáticas representadas por los parámetros L: luminosidad, a: cromaticidad y b: matiz. El valor L representa las variaciones cromáticas entre valores positivos y negativos del color blanco (+) y el negro (-); el valor "a" varía entre los colores rojo (+) y verde (-), mientras que "b" lo hace entre el amarillo (+) y el azul (-). Basado en el sistema antes referido, los tratamientos fueron: 1. Marfil Oriente (L: 89,96; a: 0,19; b: 34,13); 2. Amarillo Valencia (L: 85,06; a: -2,24; b: 74,81); 3. Amarillo Bandera (L: 79,40; a: 11,71; b: 46,12); 4. Amarillo Escolar (L: 70,69; a: 20,50; b: 74,91); 5. Amarillo Caterpillar (L: 72,97; a: 17,47; b: 74,41); 6. Amarillo Mop

(L: 68,08; a: 25,13; b: 68,16) y 7. Rosado (L: 83,15; a: 10,89; b: 1,04), tomado como testigo.

Las trampas fueron platos plásticos de color blanco, circulares, planos, de 19,5 cm de diámetro, pintados con dichos colores, a los cuales se les esparció con una brocha por ambas caras, una capa fina de un pegamento especial para insectos, resistente a la lluvia y la radiación solar. Las trampas se sujetaron con un trozo de alambre a una cabilla, colocadas inicialmente a 30 cm del suelo para evitar el salpique de la lluvia, altura que fue modificada con el desarrollo del cultivo, pero cada trampa se mantuvo a 10 cm sobre las plantas, en el centro de la parcela, y se reemplazaron semanalmente.

Los tratamientos se establecieron en un diseño estadístico de bloques al azar con 4 repeticiones desde el 17-09-91 y retirados el 26-11-91. Las evaluaciones se realizaron semanalmente durante 10 semanas, contando los adultos de *B. tabaci* y los parasitoides del orden Hymenoptera, capturados en ambas caras de las trampas con la ayuda de una lupa estereoscópica graduable de (10x de ocular y 4x de objetivo). Cuando las poblaciones de *B. tabaci* fueron altas, los conteos se estimaron dividiendo la trampa en cuatro cuadrantes, contando un cuadrante por cara y estableciendo el número de adultos para toda el área bajo observación. Los especímenes parasitoides capturados fueron retirados de las trampas con un pincel y un solvente, y se preservaron en alcohol 70% para su identificación.

RESULTADOS Y DISCUSION

El matiz Valencia registró el mayor número promedio de adultos capturados/trampa ($7016 \pm 601,66$), con diferencias significativas sobre el resto de matices. Este matiz presentó según la escala Hunter-Cie, los mayores valores de los colores blancos (L: +85,06); verde (a: -2,24) y amarillo (b: +74,81), lo cual indica que presentó más tonalidades amarillas y verdes. Hussain y Trehan citados por Van Lanteren y Noldus (1990) señalaron que *B. tabaci* es atraída fuertemente por las tonalidades amarillo-verdoso. Los otros matices, aún cuando presentaron valores altos del color blanco, su componente de color verde fue bajo (+) excepto el marfil, mientras que el componente amarillo fue variable en valores positivos. Esta observación sugiere que los matices con mayores componentes de los colores amarillo y verde, parecen ejercer una mayor atracción.

CUADRO 1. Número de adultos de *Bemisia tabaci* capturados en trampas adhesivas de diferentes matices de amarillo en siembras experimentales de tomate FONAIAP. Lara C.E. Quibor. 1991.

TRATAMIENTOS MATICES DE AMARILLO	N° ADULTOS CAPTURADOS		
	TOTAL	PROMEDIO	(1)
VALENCIA	28.063	7.016	601,66 A
BANDERA	17.903	4.476	362,88 B
ESCOLAR	14.881	3.720	266,69 C
CATERPILLAR	5.553	2.138	252,47 C
MARFIL	7.136	1.784	433,14 DE
MOP	5.148	1.287	500,53 E
COLOR ROSADO (Testigo)	2.213	553	264,09 F

(1) Valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente al 5%, según la prueba de Newman - Keuls.

CUADRO 2. Número de adultos de *Encarsia* y *Eretmocerus* capturados en trampas adhesivas de diferentes matices de amarillo en siembras experimentales de tomate FONAIAP. Lara C.E. Quibor. 1991.

TRATAMIENTOS MATICES DE AMARILLO	N° ADULTOS CAPTURADOS		
	TOTAL	PROMEDIO	(1)
VALENCIA	228	57	4,38 A
CATERPILLAR	192	48	4,90 B
BANDERA	96	24	3,16 C
MOP	80	20	3,08 C
COLOR ROSADO	64	16	1,22 C
ESCOLAR	60	15	2,55 C
MARFIL	48	12	1,87 C

(1) Valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente al 5%, según la prueba de Newman - Keuls.

Bandera ocupó el segundo lugar en captura ($4.476 \pm 362,88$), presentando diferencias significativas con los demás. Entre los matices Escolar y Caterpillar no hubo diferencias, pero sí se observó con los restantes Marfil y MOP. El color rosado registró la menor captura (Cuadro 1).

La literatura consultada no presenta resultados sobre la atracción de adultos de *B. tabaci* a los diferentes matices de amarillo del espectro luminoso. Numerosos autores reportan que los adultos de *B. tabaci* son fuertemente atraídos por el color amarillo, sin discriminar en matices, solamente indicando su superioridad en

atracción respecto a otros colores (Trehan 1944, Mound 1962, Leuschner 1978, El-Helaly *et al.* 1981 a.b., Gerling y Horowitz 1984, Butler *et al.* 1985).

El número promedio de adultos capturados de los parasitoides de los géneros *Encarsia* y *Eretmocerus*, fue bajo, siendo el matiz Valencia el que registró la mayor captura ($57 \pm 4,38$), y mostró diferencias significativas con los otros colores (Cuadro 2). Caterpillar ocupó de nuevo el segundo lugar en captura ($48 \pm 4,90$), significativamente diferente con el resto de matices. Los restantes no mostraron diferencias significativas.

Estos resultados coinciden con los de Gerling y Horowitz (1984) quienes señalan que los parasitoides de *B. tabaci* son raramente capturados en trampas amarillas adhesivas, sin indicar las razones para tal aseveración. La captura de adultos de *Encarsia* y *Eretmocerus* es notoriamente reducida comparada con la de adultos de la mosca blanca, lo cual sugiere que no parece ser cierta la presunción de que las trampas amarillas adhesivas, podrían afectar las poblaciones de los parasitoides al ser atrapados en ellas e interferir con su reproducción, y dichas trampas podrían ser una herramienta útil en la evaluación y/o control de las poblaciones de *B. tabaci*.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BERLINGER, M.J. 1980. A yellow sticky trap for whiteflies: *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 27:98-102.
- BRUNT, A.A. 1986. Transmission of diseases. In *Bemisia tabaci*. A Literature Survey on the Cotton Whitefly with an Annotated Bibliography. Ed by M.J. Cock. London, International Institute of Biological Control, Chamaleon Press. p 43-50.
- BUTLER, G.D. Jr.; HENNEBERRY, T.J.; NATWICK, E.T. 1985. *Bemisia tabaci*: 1982 and 1983 populations in Arizona and California cotton fields. *The Southwestern Entomologist*. 10(1):20-25.
- BYRNE, D.N.; VON BRETZEL, P.K.; HOFFMAN, C.J. 1986. Impact of trap design and placement when monitoring for the bandwinged whitefly and the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.* 15:300-304.
- COCK, M.J.W. 1986. Population Ecology. In *Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management*. Andover, U.K. Intercept. p37-41.

- COLI, W.M.; HOLLINGSWORTH, C.S.; MAIER, C.T. 1992. Traps for monitoring pear thrips (Thysanoptera: Thripidae) in maple and apple orchards. *J. Econ. Entomol.* 85(6):2258-2262.
- EKBOM, B.S.; RUMEL, X. 1990. Sampling and spatial patterns of whiteflies. *In* Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management. Andover, U.K. Intercept. p. 107-121.
- EL-HELALY, M.S.; RAWASH, I.A.; IBRAHIM, E.G. 1981a. Phototaxis of the adult whitefly, *Bemisia tabaci* Gennadius to the visible light. I. Effect of the exposure period on the insects response to different wavelengths of the visible light-spectrum using a devised simple technique. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 16(1-2):181-188.
- EL-HELALY, M.S.; RAWASH, I.A.; IBRAHIM, E.G. 1981b. Phototaxis of the adult whitefly *Bemisia tabaci* Gennadius to the visible light. II. Effects of both light intensity and sex of the whitefly adults on the insects response to different wavelengths of light spectrum. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae.* 16:389-398.
- GERLING, D.; HOROWITZ, A.R. 1984. Yellow traps for evaluating the population levels and dispersal patterns of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 77:753-759.
- GREATHEAD, A.H. 1986. Host plants. *In* *Bemisia tabaci*. A Literature Survey on the Cotton Whitefly with an Annotated Bibliography. Ed by M.J. Cock. London, International Institute of Biological Control, Chamaleon Press. p 17-25.
- HARLAN, D.; HART, W.; GARCIA, C.; CABALLERO, J. 1979. A yellow coffee lid trap for the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi*. *The Southwestern Entomologist.* 4:25-26.
- HEINZ, K.M.; PARELLA, M.P.; NEWMAN, J.P. 1992. Time efficient use of yellow sticky traps in monitoring insect populations. *J. Econ. Entomol.* 85(6):2263-2269.
- HUNTERLAB. 1991. MiniScan™ User's Guide. 120 p.
- JIMENEZ, S.F.; DELGADO, M. 1991. Efectividad de diferentes trampas amarillas en la detección de áfidos y saltahojas en la fruta bomba (*Carica papaya*). *Protección de Plantas (Cuba).* 1(1):43-57.
- JUDD, D.B.; WYSZECK, G. 1967. *Color in Business, Science, and Industry.* 2° Ed., New York, Wiley.
- MEYERDIRK, D.E.; MORENO, D.S. 1984. Flight behaviour and color-trap preference of *Parabemisia myricae* (Kuwana) (Homoptera: Aleyrodidae) in a citrus orchard. *Environ. Entomol.* 13:167-170.
- MOUND, L.A. 1962. Studies on the olfaction and color sensitivity of *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). *Entomologia Experimentalis et Applicata.* 5:99-104.
- SALAS, J.; ALVAREZ, C.; PARRA, A.; MENDOZA, O. 1991. Evaluación de la efectividad de trampas de color en la atracción de adultos de *Empoasca* y *Liriomyza* en siembras de caraota *Phaseolus vulgaris*. *In* 12° Congreso Venezolano de Entomología, 1 al 4 de Julio, Mérida, Venezuela. Resúmenes. p 129.
- TREHAN, K.N. 1944. Further notes on the bionomics of *Bemisia gossypiperda* MEL., the white-fly of cotton in the Punjab. *Indian J. Agric. Sci.* 14:53-63.
- YANO, E. 1987. Quantitative monitoring techniques for the greenhouse whitefly. *Bull. IOBC/WPRS* 10(2):198-202.
- YOUNGMAN, R.R.; TOSCANO, N.C.; JONES, V.P.; KIDO, K.; NATWICK, E.T. 1986. Correlations of seasonal trap counts of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in Southeastern California. *J. Econ. Entomol.* 79(1):67-70.
- VAN LANTEREN, J.C.; NOLDUS, L.P.J.J. 1990. Whitefly-Plant Relationships: Behavioural and Ecological Aspects. *In* Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management. Andover, U.K. Intercept. p 47-89.