

**Manejo integrado de mosca blanca en calabacita en Cocula, Guerrero**

VARGAS-HERNÁNDEZ, Mateo\*†, DÍAZ-NÁJERA, José Francisco`, ALVARADO-GÓMEZ, Omar Guadalupe``, AYVAR-SERNA, Sergio````

`Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Suelos, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México C.P. 56230 -  
``Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Fitotecnia, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México C.P. 56230.

``Facultad de Agronomía, UANL. Francisco Villa s/n C.P. 66050. Colonia Exhacienda "El Canadá", Escobedo, N.L.

````Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Avenida Vicente Guerrero Núm. 81. Iguala, Guerrero, C.P. 40000.

Recibido Junio 4, 2014; Aceptado Octubre 13, 2014

**Resumen**

La mosca blanca causa daños directamente al cultivo de cucurbitáceas al insertar el estilete en el tejido vegetal, succionar la sabia e inyectar sustancias fitotóxicas a la planta; pero también por la transmisión de Geminivirus causante de la virosis de las cucurbitáceas, los cuales son capaces de devastar por completo un área determinada de cultivo. Las etapas más críticas son las primeras semanas después de la germinación (Jarquín, 2004). Bemisia tabaci, es sin duda la especie de mayor importancia entre las moscas blancas porque ataca más de 200 cultivos; transmite más de 150 virus (Geminivirus) y tiene la capacidad de desarrollar biotipos muy agresivos, capaces de producir grandes pérdidas económicas al reducir los rendimientos, afectar la calidad de la cosecha y aumentar los costos de producción, ya que la relación entre Bemisia tabaci y los Geminivirus es de tipo persistente-circulativo (Morales et al., 2006). Como primer principio del Manejo Integrado de Plagas (MIP), para reducir las poblaciones a niveles que no causen daño, es necesario considerar el funcionamiento del ecosistema o el sistema agrícola (agroecosistema) en su totalidad. La toma de decisiones sobre las acciones de control debe estar basada en un análisis total de los diferentes componentes del sistema y no solamente en la observación del cultivo, que en realidad es una pequeña unidad del sistema ecológico de una región. El conocimiento de las características, procesos y dinámica de los agroecosistemas es esencial para la toma de decisiones con respecto a la regulación de poblaciones de plagas. Dado que los insecticidas existentes en el mercado han sido validados y han surgido nuevas moléculas de insecticidas o insecticidas alternativos para el manejo de la mosca blanca, es importante realizar estudios que permitan obtener datos recientes y validados.

**Manejo, mosca, calabacita.****Abstract**

Whiteflies cause damage directly to cucurbit crops by inserting the stylus into plant tissue, sucking the sap and inject phytotoxic substances to the plant; but also for the transmission of geminivirus causing cucurbit viruses, which are able to completely devastate an area of cultivation. The most critical stages are the first weeks after germination (Jarquín, 2004). Bemisia tabaci, is undoubtedly the most important species among whiteflies because it attacks more than 200 crops; features more than 150 virus (Geminiviruses) and has the ability to develop very aggressive, capable of producing large economic losses by reducing returns biotypes affect crop quality and increase production costs, since the relationship between Bemisia tabaci and the Geminiviruses is persistent-circulative type (Morales et al., 2006). As a first principle of Integrated Pest Management (IPM) to reduce populations to levels that do not cause damage, it is necessary to consider the functioning of the ecosystem or the agricultural system (agroecosystem) in its entirety. The decisions on control actions must be based on a total analysis of the different components of the system and not only on observation of the crop, which is actually a small unit of the ecological system of a region. Knowledge of the characteristics, processes and dynamics of agro-ecosystems is essential for making decisions regarding the regulation of pest populations. Because insecticides on the market have been validated and has created new molecules insecticides or alternative insecticides for management of whiteflies, it is important studies to obtain recent and validated data.

**Management, fly, squash.**

**Citación:** VARGAS-HERNÁNDEZ, Mateo, DÍAZ-NÁJERA, José Francisco, ALVARADO-GÓMEZ, Omar Guadalupe, AYVAR-SERNA, Sergio. Manejo integrado de mosca blanca en calabacita en Cocula, Guerrero. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 Abril 2014, 1-1: 14-17

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: vargas\_mateo@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Objetivo**

Evaluar alternativas de manejo incluyendo tácticas químicas y orgánicas contra Bemisia tabaci en el cultivo de calabaza (C. pepo) en condiciones de riego.

**Materiales y métodos**

Sitio de cultivo. La presente investigación se realizó durante el ciclo invierno-primavera del 2014 en el campo experimental del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGro), localizado en el municipio de Cocula, al norte del estado de Guerrero, ubicado en las coordenadas 18° 19' LN y 99° 39' LO, a 640 msnm (Figura 1).



**Figura 1** Localización del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero

| No. | Producto             | Ingrediente activo                                      | Dosis                                     |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1   | ALLECTUS             | bifentrina+imidacloprid                                 | 120 g por cada 30 mil semillas            |
| 2   | Confidor® 350 SC     | Imidacloprid                                            | 0.75 a 1.0 L/ha                           |
| 3   | Movento®             | Spirotetramat                                           | 0.4 a 0.6 L/ha                            |
| 4   | OBERON®              | Spiromesifen                                            | 0.4 a 0.6 L/ha                            |
| 5   | MURALLA MAX 300 OD   | imidacloprid+betacyfluthrin                             | 0.2 a 0.3 L/ha                            |
| 6   | NEW LEVERAGE® 085 OD | imidacloprid+deltametrina                               | 1.5 a 2.0 L/ha                            |
| 7   | ALGODAN® 350         | endosulfan                                              | 1.5 a 2.5 L/ha                            |
| 9   | ASPHIX® 90           | Acetate vegetal de semilla de soja                      | 2 L por cada 100 L de agua                |
| 10  | BIO-Die®             | Tricarboxilos vegetales                                 | 1.0-1.5 L/200 L de agua                   |
| 11  | IMPIDE               | Sales potásicas de ácidos grasos                        | 4.0 L por cada tambor de 200 L o 20 ml/L  |
| 12  | L'EcoMix®            | Mezcla de extractos de Solanaceas, Liliaceas y terpenos | 3 a 4 c.c. de L'EcoMix® por litro de agua |
| 13  | DIMETOATO 400 CE     | dimetoato                                               | 0.75-1.0 L/ha                             |
| 14  | PLATINO® 375 CE      | fenpropatrin                                            | 0.4-0.5 L/ha                              |
| 15  | BENEFIT 3% CE        | Azadiractina                                            | 5 a 10 ml por litro de agua               |
| 16  | ALLIUM               | extracto de ajo                                         | 5 a 10 ml por litro de agua               |
| 17  | CRISATYN             | extracto de crisantemo                                  | 5 a 10 ml por litro de agua               |
| 18  | ENGEOD®              | Thiametoxam+ Lambda cyalotrina                          | 200-300 ml/ha                             |
| 19  | SAF-T-SIDE           | Acetate parafínico de petróleo                          | 0.8 a 2.0 L /100 L de agua                |

**Tabla 1** Productos químicos y biológicos evaluados contra vectores de virus en calabaza.

Desarrollo del experimento. Preparación del terreno. Se realizó una limpia previa, barbecho, rastreo y un surcado a una distancia de 1.6 m. Siembra. Se llevó a cabo en Febrero del 2014, depositando tres semillas por mata a una profundidad de 3 cm y a una distancia de 0.6 m en el lomo del surco, se aplicó COUNTER 5% (Terbufos) de manera preventiva contra posibles ataques de plagas del suelo y nematodos. Aclareo. Se realizó 10 días después de la siembra dejando dos plantas por mata, ajustando a una densidad de 18,750 plantas ha-1. Fertilización edáfica. El tratamiento que se utilizó fue el 80-70-60, las fuentes fueron: Nitrógeno: sulfato de amonio (20.5% de N) y Urea (46%); Fósforo: fosfato diamónico (46 % de P2O5, 18% de N); Potasio: sulfato de potasio (50% de K2O). Se realizaron dos aplicaciones: en la primera se aplicó todo el fósforo y potasio además de la mitad del nitrógeno, a los 12 días después de la siembra (12 dds), en la segunda, se aplicó el resto de nitrógeno (25 dds), se cubrió con suelo para optimizar su aprovechamiento.

Aplicación de los tratamientos. Se utilizaron los productos y tratamientos señalados en los Cuadros 1 y 2. Se aplicaron utilizando una mochila aspersora de 15 L, con una calibración previa, cubriendo homogénea y totalmente el follaje de las plantas tratadas. Cosecha de frutos. La cosecha para todos los tratamientos se realizó manualmente cuando los frutos alcanzaron madurez fisiológica, a los 45 dds (aproximadamente).

| No. | Tratamiento                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Allectus (TS)                                                                     |
| 2   | Allectus (TS)+Confidor(AD)+Movento(AF)                                            |
| 3   | Allectus (TS)+Confidor(AD)+Engeo(AF)+SAF-T-SIDE(AF)                               |
| 4   | Allectus (TS)+Confidor(AD)+Movento(AF)+(Oberon(AF) +Muralla Max(AF)),             |
| 5   | Allectus (TS)+Confidor(AD)+Movento(AF) +(Oberon(AF)+New Leverage(AF))             |
| 6   | Allectus (TS)+Movento(AF)+(Muralla Max(AF)+SAF-T-SIDE(AF))                        |
| 7   | Allectus (TS)+Movento(AF)+New Leverage(AF)+ BENEFIT 3% CE (AF)                    |
| 8   | Allectus (TS)+ BENEFIT 3% CE (AF)+ SAF-T-SIDE(AF)                                 |
| 9   | Allectus (TS)+ Confidor(AD)+ BENEFIT 3% CE (AF)+ ASPHIX® 90(AF)                   |
| 10  | Allectus (TS)+METEORO(AF)+Engeo(AF)+SAF-T-SIDE(AF)                                |
| 11  | Allectus (TS)+METEORO(AF)+Oberon(AF)+SAF-T-SIDE(AF)                               |
| 12  | Allectus (TS)+Movento(AF)+( BENEFIT 3% CE (AF)+ BIO-Die® (AF))                    |
| 13  | Allectus (TS)+ Confidor(AD)+ METEORO(AF)+ ALLIUM(AF)                              |
| 14  | Allectus (TS)+ Confidor(AD)+ DANADIM 400 CE(AF)+ VERTRIN(AF)                      |
| 15  | Allectus (TS)+ Confidor(AD)+ DANADIM 400 CE(AF)+ ASPHIX® 90(AF)                   |
| 16  | Allectus (TS)+Movento(AF)+ New Leverage(AF)+ VERTRIN(AF)                          |
| 17  | Allectus (TS)+Movento(AF)+Engeo(AF)+METEORO(AF)                                   |
| 18  | Allectus (TS)+Movento(AF)+Engeo(AF)+BENEFIT 3% CE (AF)                            |
| 19  | Allectus (TS)+(AF)+ASPHIX® 90(AF)+ALLIUM(AF)                                      |
| 20  | Allectus (TS)+ BENEFIT 3% CE (AF)+ASPHIX® 90(AF)+CRISATYN(AF)                     |
| 21  | Allectus (TS)+ BENEFIT 3% CE (AF)+ BIO-Die® (AF)                                  |
| 22  | Allectus (TS)+ BENEFIT 3% CE (AF)+ASPHIX® 90(AF)+ BIOSAVIOR(AF)                   |
| 23  | Allectus (TS)+ BENEFIT 3% CE (AF)+ ASPHIX® 90(AF)+ L'EcoMix®(AF)                  |
| 24  | Allectus (TS)+New Leverage(AF)+ BENEFIT 3% CE (AF)+ ASPHIX® 90(AF)+ L'EcoMix®(AF) |

**Tabla 2** Tratamientos evaluados contra vectores de virus en calabaza.

TS: Tratamiento a la semilla; AD: Aplicación en Drench (inyectado a la pata); AF: Aplicación foliar.

Diseño experimental, análisis de los datos. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. La unidad experimental constó de tres surcos a 1.6 m de distancia y 5 m de longitud, cada surco con 20 plantas, la parcela útil fue el surco central. Se realizó un análisis de la varianza y comparaciones múltiples de medias utilizando el método de Tukey con nivel de significancia al 5%. Además, se calculó la efectividad biológica de los tratamientos mediante la prueba de eficacia de Abbott.

$$ET = \frac{ST - st}{ST} \times 100$$

Dónde:

ET = Eficacia del tratamiento. ST = Porcentaje de incidencia en el testigo, st = Porcentaje de incidencia en cada tratamiento. Variable a evaluar. Número de adultos de moscas blancas. Se realizaron conteos semanales a partir de que las plantas tuvieron 17 días de edad, para los cuales se tomó una hoja al azar del surco central.

| Tratamiento | Nº de moscas blancas | Grupo | Eficacia Abbott (%) |
|-------------|----------------------|-------|---------------------|
| 1           | 31.818               | A     | Testigo             |
| 14          | 18.667               | B     | 41.3                |
| 18          | 15.083               | BC    | 52.6                |
| 10          | 13.833               | BCD   | 56.5                |
| 9           | 13.750               | BCD   | 56.8                |
| 6           | 13.250               | BCD   | 58.4                |
| 4           | 12.833               | BCD   | 59.7                |
| 16          | 12.250               | BCD   | 61.5                |
| 17          | 12.083               | BCDE  | 62.0                |
| 11          | 12.000               | BCDE  | 62.3                |
| 13          | 11.583               | BCDE  | 63.6                |
| 19          | 11.500               | BCDE  | 63.9                |
| 21          | 10.250               | CDEF  | 67.8                |
| 2           | 10.167               | CDEF  | 68.0                |
| 7           | 9.917                | CDEFG | 68.8                |
| 20          | 9.167                | CDEFG | 71.2                |
| 3           | 9.083                | CDEFG | 71.5                |
| 5           | 8.333                | CDEFG | 73.8                |
| 15          | 7.500                | DEFGH | 76.4                |
| 24          | 7.250                | DEFGH | 77.2                |
| 23          | 5.000                | EFGH  | 84.3                |
| 22          | 4.167                | FGH   | 86.9                |
| 12          | 2.750                | GH    | 91.4                |
| 8           | 0.583                | H     | 98.2                |

**Tabla 3** Comparación de medias del número de moscas blancas y efectividad biológica de diferentes insecticidas en el manejo integrado de Bemisia tabaci en el cultivo de Calabaza en el CSAEGro, Cocula, Guerrero. 2014.

## Resultados

El número de adultos de moscas blancas mostró evidencias altamente significativa en el análisis de varianza ( $P < 0.0001$ ), y en la comparación de medias por el método de Tukey (0.05), se tiene incidencia de 38.81 adultos de mosca blanca en el testigo regional, mientras que en el mejor paquete de manejo en donde incluía a los siguientes productos Allectus (Tratamiento a la semilla) + BENEFIT 3% CE (Aplicación foliar) + SAF-T-SIDE (Aplicación foliar), solo se encontró una incidencia de 0.58 adultos de mosca blanca, correspondiendo a la eficacia de control más alta (98.2%) (Cuadro 3).

## Discusión

Al respecto del uso de los ingredientes activos que resultaron más sobresalientes en el control de mosca blanca son varios los autores que reportan el uso de insecticidas del grupo de los neonicotinoides grupo donde se encuentra el imidacloprid para el manejo integrado de mosca blanca (Scotta et al., 2006); por su parte González et al. (2006) reportan que los productos de extractos vegetales y aceites minerales aplicados sobre Bemisia spp. tuvieron efectos altamente significativos y presentaron en general medias de huevecillos, ninfas y adultos de mosca blanca más bajas que las observadas en el testigo. Además citan que los mejores y más económicos fueron Saf T Side y Extranatural, de los cuales el primero fue empleado en esta investigación.

## Conclusión

En función a los resultados obtenidos y observado en campo, una sola táctica de control no es suficiente para el manejo adecuado de Bemisia tabaci, el paquete de manejo Allectus (tratamiento a la semilla) + BENEFIT 3% CE (aplicación foliar) + SAF-T-SIDE (aplicación foliar).

Aplicados en sus dosis altas, mostraron control de aceptable a muy bueno, de la mosca blanca en el cultivo de calabaza; con eficacias de control de 98.2 y 93.4%.

### Referencias

González-Acosta, A., del Pozo-Núñez, E. M., Galván-Piña, B., González-Castro, A. y González-Cárdenas, J. C. 2006. Extractos vegetales y aceites minerales como alternativa de control de mosca blanca (*Bemisia spp.*) en berenjena (*Solanum melongena L.*) en el Valle de Culiacán, Sinaloa, México. *Revista UDO Agrícola* 6 (1): 84-91.

Jarquín, D. 2004. Evaluación de cuatro variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*), basado en el complejo Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Geminivirus, en la comunidad de Apompuá, Potosí, Rivas, Nicaragua. Tesis de M.Sc. Managua, Nicaragua. p. 21-25.

Morales, F. F., Cardona, C., Bueno., M. J., Rodríguez, I. 2006. Manejo Integrado de Enfermedades de Plantas causadas por virus transmitidos por moscas blancas. Ed. Francisco J Morales. CIAT. Colombia. p. 43.

Scotta, R., Sánchez, D. y Arregui, C. 2006. Evaluación de neonicotinoides para el control de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en cultivos de tomate a campo y en invernadero. Disponible en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Investigacion/revista/rev10/4.htm>