



Mosquitas blancas plaga primaria de hortalizas en Nayarit

Margarito Ortiz Catón, Raúl Medina Tórres, Roberto Valdivia Bernal, Andrés Ortiz Catón, Sergio Alvarado Casillas y J. Ramón Rodríguez Blanco

Introducción

La plaga insectil denominada moscas blancas comprende principalmente a un complejo de tres especies *Trialeurodes vaporariorum* West, *Bemisia tabaci* Genn. y *B. argentifolii* Bellows and Perring, que afectan a más de 600 especies vegetales diferentes, entre éstas a los cultivos hortícolas más comunes en México. Estas mosquitas incrementan la importancia porque son biotransmisoras de virus fitopatógenos a los hospedantes; este aspecto es el factor de mayor importancia económica de las mosquitas como plaga. El daño producido a los cultivos por el conjunto mosquito-virus en ocasiones es pérdida total, principalmente, cuando el ataque, se produce antes de la floración. Este conjunto insecto-virus, en la actualidad es el causante del incremento de los costos de producción en hortalizas. Estos insectos son importantes porque tienen un potencial reproductivo muy alto. Se ha estimado que en condiciones favorables una hembra de *B. argentifolii*, puede producir en tres generaciones 12 millones de individuos (8 millones de hembras y 4 millones de machos) en un tiempo promedio de 50 a 60 días. Esta especie ha producido pérdidas enormes registradas en el sur de Estados Unidos y en el noroeste de México, motivo por el cual se han tenido que regular los cultivos a establecer y las fechas de siembra de éstos y de otros cultivos hospedantes. En el caso de nayarit, las hortalizas son fuertemente dañadas en calidad y cantidad, por dicho complejo causal, por lo que a veces resulta incosteable la siembra de los cultivos, por los altos costos y la baja en la producción.



Figura 1 y 2. Fotos de mosquitas blancas.

Aspectos importantes de las mosquitas blancas

El complejo de mosquitas blancas recientemente se han ubicado dentro del orden Hemiptera y biológicamente pasa por tres estados biológicos (huevo, ninfa y adulto), y la ninfa

pasa por cuatro cambios de tamaño (instares); tienen amplia distribución geográfica, las especies del género *Bemisia*, se localizan comúnmente en regiones tropicales y semitropicales del mundo; mientras que *Trialeurodes vaporariorum* es de regiones más templadas; aunque en condiciones de invernadero, también, se pueden encontrar las tres especies de mosquitas. A pesar de que las tres especies son muy parecidas, *T. vaporariorum* es ligeramente más grande con las alas más extendidas que las Bemisias y las ninfas cuarto instar presentan bordes levantados y filamentos cerosos blancos y en las Bemisias los bordes son aplanados y sin filamentos cerosos.

Las especies del género *Bemisia*, tienen mayor capacidad para adaptarse y cambiar según el medio se lo permita, ya que se han encontrado poblaciones de *B. tabaci*, que se reproducen eficientemente sobre yuca, y por el contrario, otras poblaciones de la misma especie no lo hacen. También *T. vaporariorum* se ha encontrado en algodón y hortalizas todo el ciclo de cultivo; mientras que *B. tabaci* no se establece en el algodón durante febrero, pero sí en junio.

Las temperaturas altas acortan la duración del ciclo biológico de las mosquitas y las bajas lo alargan, aunque también influye la especie de hospedante. En *B. tabaci* la duración del ciclo biológico a 25° C sobre algodón (*Gossypium hirsutum*) es de 17.9 días, sobre berenjena (*Solanum melongena*) de 19 días y tomate (*Lycopersicon esculentum*) de 20.5 días. Para *B. argentifolii* sobre frijol (*Phaseolus vulgaris*) a 29° C el ciclo es de 16 días. En *T. vaporariorum* a 22.5° C sobre berenjena y chile es de 21 y 28 días respectivamente y sobre noche buena (*Euphorbia pulcherrima*) a 20° y 25° C el ciclo es de 35.1 y 29.5 días respectivamente, mientras que sobre tomate a 25° C en promedio es de 25 días.

Las mosquitas blancas, tienen valores óptimos, máximos y mínimos de requerimientos térmicos para su desarrollo que varían entre especies y de un estado de desarrollo a otro. Para *B. tabaci*, los umbrales de temperaturas mínima y máxima citados son de 11° C y 33° C, respectivamente, y la tasa de desarrollo más alta se logra a 28° C. *B. tabaci* en la región de La Laguna, México y sobre algodón necesita 275 Unidades Calor (UC = GDD) y su temperatura base (Tb) es 12° C, aunque otros investigadores mencionan que dicha especie necesita 315 Unidades Térmicas (UT=GDD) para completar el ciclo, tomando como Tb 10° C. Por otra parte, los umbrales inferior y máximo de desarrollo para *T. vaporariorum* son 8° y 35° C, respectivamente, y el mejor desarrollo se produjo entre 15° a 28° C.

Las mosquitas blancas siempre se van a localizar por debajo (envés) de las hojas y por lo general están quietas sin moverse. Los adultos son los que vuelan y lo hacen al interrumpirlos o cuando tienen necesidad de buscar alimento nuevo y de calidad (plantas jóvenes). El movimiento de los adultos de un lugar a otro en busca de alimento, se realiza por la mañana de 9:00 a 11:00 h y por la tarde antes de que el sol se oculte.

Mosquita blanca en Nayarit

El estado de Nayarit, se encuentra dentro del clima A(w) y Acw e isotermas 26 y 22, considerándose a la mayor parte del estado como de clima subtropical, con precipitación de más de 1000 mm y con vegetación verde la mayor parte del año. Nayarit tiene dos partes bien definidas donde se concentra la siembra de hortalizas: una que es la parte baja, con alturas menores de 500 msnm, donde se encuentra la región costera (que incluye a Tecuala, Tuxpan, Santiago, Ruiz y parte de los mu-

nicipios de Compostela, Bahía de Banderas, San Blas y Rosamorada). Las hortalizas importantes de esta parte son solanáceas (tomate, chile y tabaco), cucurbitáceas (sandía, melón y pepino) y leguminosas (frijol) principalmente y se cultivan en un periodo que lo llaman “de secas” (otoño-invierno-primavera), excepto sandía que también se siembra en el periodo “de lluvias” (verano-otoño) en lugares muy localizados del municipio de Rosamorada. En esta parte del estado, las mosquitas blancas están presentes todo el año. Las especies *B. tabaci* y *B. argentifolii*, tienen mayor incremento de la población a finales de invierno y mediados de primavera (época de secas), siempre y cuando la hortaliza esté verde. *T. vaporariorum* y *T. abutilonae* se hacen evidentes en primavera, pero sin importancia económica, para los cultivos. En cultivos de hortalizas de trasplante que inician a partir de octubre-noviembre, las Bemisias pueden aparecer de un día a otro y se ubican por el envés de las hojas en las partes laterales de los cultivos y en lugares localizados (manchones) y normalmente son solo hembras con el abdomen lleno de huevecillos. A partir de ahí empieza a subir la población y se comportan como vectores virales, donde, después de 15 a 20 días se observan los primeros síntomas de virus en los brotes nuevos de la planta. En esta parte del estado, durante el periodo de lluvia (verano) no hay cultivos hospedantes sembrados (periodo de descanso) y ésto es otra causa por la cual la población de mosquitas se reduce.

En la parte alta del estado (>500 msnm), los cultivos son los mismos que en la parte baja solo en la época de primavera-verano; pero diferentes para otoño-invierno (cultivos de frío); sin embargo tienen casi los mismos hospedantes silvestres. En esta región no existe periodo de descanso y la mosquita transita de un

periodo a otro. En general, *T. vaporariorum*, se observa con mayor regularidad en la parte alta del estado y lo hace desde noviembre, hasta marzo-abril, época en que *B. argentifolii*, es más notoria y presenta las más altas poblaciones en mayo y junio cuando se inicia el periodo de lluvia. La parte alta del estado comprende los municipios de Tepic, Xalisco, Ixtlán del Rio, Ahuacatlán, Jala y Compostela.

La proporción de sexos de Bemisias en las plantas jóvenes (de plántula a la floración), siempre es mayor para la población de hembras, tanto en cultivos como en plantas silvestres; sin embargo, en plantas maduras (con flores y frutos) tanto cultivos como silvestres, la proporción se invierte, es decir, los machos son mayoría. También en los cultivos jóvenes, las mosquitas hembras grávidas son las que llegan primero.

Mosquita blanca y transmisión de virus fitopatógenos

B. tabaci es la especie que transmite mayor cantidad de tipos de virus, le siguen *B. argentifolii* y *T. vaporariorum*. Esta segunda especie también produce varias toxinas en la saliva que deforma la planta en los brotes nuevos, como la hoja plateada de la calabaza.

Entre *B. tabaci* y *B. argentifolii* transmiten virus pertenecientes a por lo menos cuatro grupos. Los begomovirus (Geminiviridae) constituyen el grupo más importante de patógenos que causan pérdidas significativas en cultivos hospedantes en agro-ecosistemas tropicales y subtropicales a nivel mundial. En la actualidad, América Latina ha sido la región más afectada en términos del número total de begomovirus transmitidos por la mosca blanca; millones de hectáreas cultivadas en 20 países sufren el ataque de más de treinta begomovirus.



Figura 3 y 4. Fotos de enfermedades relacionadas con mosquitas.

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), es uno de los hospederos más afectados por los begomovirus en más de 14 países de América Latina, donde varias epifitias han tenido lugar en las últimas décadas. Los virus del mosaico dorado y el mosaico dorado amarillo son los más devastadores y los que han representado la mayor amenaza a la producción de frijol en los trópicos americanos. Para el control de los begomovirus que afectan frijol en América Latina, se usan variedades resistentes, siendo las principales fuentes de resistencia los genotipos de frijol negro de origen mesoamericano de diferentes razas.

Las moscas blancas tienen la capacidad de transmitir dos grupos de virus: 1) Clesterovirus, tipo Crinivirus (virus con una cadena de ARN) y 2) Geminivirus, tipo Begomovirus (virus con una cadena de ADN). Estos virus en 1980, sólo se encontraban sobre leguminosas, pero actualmente se encuentran en cultivos hortícolas (tomate, cucurbitáceas y porotos), habiéndose reportado hasta el momento 17 geminivirus diferentes en tomate en el continente americano.

Los geminivirus son transmitidos por *Bemisia tabaci* de forma persistente y circulativa; pero más eficiente es el biotipo B de este insecto. Los síntomas que producen varían con el tipo de cepa, cultivar, edad de la planta a la infección y condiciones ambientales. Estos son mosaicos amarillos brillantes, moteados cloróticos, clorosis en los márgenes de las hojas, enrollamiento de las mismas, deformación foliar, ampollado, reducción de tamaño de las hojas, enanismo y caída de flores.

La situación y los tipos de virus son diferentes en las distintas regiones de América, por ejemplo:

1) En EE.UU. empiezan los problemas a partir del ingreso de *B. argentifolii* en 1987, que inician los problemas con Tomato Mottle Virus (ToMoV) en el estado de Florida y después, se disemina a estados vecinos. Este virus ataca únicamente a tomate, pero también al mismo tiempo en la frontera con México aparecen otros problemas que afectan al chile morrón y otras solanáceas: Texas Pepper Virus (TPV), Pepper Huasteco Virus (PHV) y Serrano Golden Mosaic Virus (SGMV).

2) En México hay varios virus de este grupo en tomate y otras solanáceas además de los descritos en la frontera con EEUU: Chino del tomate (CdTV), en Sinaloa son un grave problema Tomato Leaf Curly Virus (STLCV), Tomato Leaf Crumple Virus (TLCrV), “rizado amarillo” (Tomato Curly-Top Virus) y “tigre” del tomate (Tomato Tiger Virus).

3) En América Central se han reportado varias enfermedades de este tipo; aunque todavía, se encuentran en estudio y no se sabe si son nuevas o son las mismas reportadas en México.

4) En el Caribe, *B. argentifolii* apareció en 1987 y desde 1992 se determinó a Tomato Yellow Leaf Curly Virus (TYLCV, o virus de la cuchara) introducido con plántulas desde Israel. A partir de ahí TYLCV se diseminó a Cuba, Jamaica y al estado de Florida, EEUU. Si bien se citan otros hospedantes de TYLCV (algunas malezas, poroto, ornamentales y chile morrón) su principal hospedante es tomate. TYLCV está además diseminado en la cuenca del Mediterráneo, África y Australia. Existen dos variantes principales: TYLCV-Is (tipo Israel) y TYLCV-S (tipo Cerdeña) y otras menores. También en el Caribe se encuentra Potato Yellow Mosaic Virus (PYMV) en tomate desde 1992.

5) En Sudamérica son sólo dos los países en que se han reportado geminivirus en tomate y cultivos relacionados: Venezuela y Brasil. En Venezuela se determinaron Tomato Yellow Mosaic Virus y PYMV en tomate y papa con graves consecuencias. En Brasil en los años 60 se reportó a Tomato Golden Mosaic Virus del cual se citan dos variantes y un virus relacionado: Tomato Yellow Vein Streak Virus (ToYVSV).

En el manejo de los geminivirus y crinivirus en primer lugar se debe resaltar lo difícil del control de los virus y la necesidad de que las medidas sean tomadas en forma regional buscando reducir las poblaciones del vector y las fuentes de inóculo.

En aquellos casos en que el huésped principal es el tomate, es eficiente la destrucción de plantas y cultivos enfermos y la promoción entre los productores de la zona de un período libre de mosca blanca (eliminar los hospedantes alternos de la misma) y de cultivos susceptibles. Esta medida es llevada con éxito en el control de ToMoV en Florida (EEUU) y de TYLCV en República Dominicana.

Uso de cultivares resistentes

Hasta el presente no se han logrado cultivares resistentes a la alimentación del vector y únicamente se han obtenido cultivares tolerantes a la multiplicación de TYLCV. Esos cultivares a veces (no siempre) pueden comportarse como tolerantes a otros geminivirus. La fuente de resistencia proviene de *Lycopersicon chilense* y de *L. pimpinellifolium*, puede ser del tipo monogénica o cuantitativa, pero la dominancia es incompleta y condicionada por genes menores. Esa resistencia permite la multiplicación de virus en la planta y puede ser superada con altas poblaciones de moscas infectadas o si las plantas son inoculadas muy jóvenes. Debido a lo anterior es conveniente que los almácigos sean realizados en zonas alejadas de cultivos comerciales o bajo protección (malla anti-insecto). Otro factor a tener en cuenta es la distancia entre cultivos nuevos y viejos y la dirección del viento para prevenir la migración de moscas infestadas con virus. Se ha demostrado en algunos casos que es de mayor im-

portancia la infección traída de otros cultivos que la ocurrida dentro del cultivo en estudio. Además, el uso de insecticidas es importante para prevenir la transmisión pero dentro del sistema de prevención de las virosis.

Virus transmitidos por mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y/o *Bemisia tabaci*)

TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curly Virus), Cuchara del tomate, con al menos dos razas. 1) TYLCV-Sar (Cerdeña): afecta a tomate y 2) TYLCV-Is (Israel): afecta a tomate, frijol y pimiento. Los síntomas en las hojas son clorosis, acucharamiento, hojas filiformes, y en el ataque precoz, las plantas quedan charras y no produce síntomas en fruto. Las fechas de inicio del cultivo deben condicionarse al ciclo biológico de las mosquitas blancas.

Tomato Chlorosis Virus (ToCV), clorosis del tomate

En las hojas adultas se observan manchas amarillas, que se extienden por todo el área internerval (dejando las nervaduras verdes). En los brotes se produce acentuada clorosis. En el proceso de la enfermedad las plantas toman un aspecto amarillento. Se puede confundir con desarreglos fisiológicos y/o nutricionales. No produce síntomas en fruto. Antes de emprender un método de control es necesario realizar la determinación precisa del virus, ya que los síntomas son fácilmente confundibles con deficiencias nutricionales; ésta se realiza con métodos moleculares como ELISA, RT-PCR e hibridación molecular.

CVYV (Cucumber Vein Yellowing Virus), virus de las venas amarillas

Los síntomas en pepino son amarillamiento de las nervaduras de las hojas y manchas en fruto. En sandía, nervaduras amarillas y frutos defectuosos (rajado y acorchamiento y necrosis de la parte interna). En melón, nervaduras amarillas en las hojas y reduce drásticamente la producción de fruto. Las medidas de control son las comunes para las moscas blancas, además de la identificación previa de la virosis en semillero y plántulas.

CYSDV (Cucurbit Yellow Stunting Disorder Virus), virus del amarillamiento

Los síntomas en pepino es un amarillamiento progresivo de las hojas, que se cubren casi totalmente y los brotes jóvenes se amarillan al final del cultivo. No muestran síntomas en frutos. El efecto de la virosis se produce por la pérdida de superficie fotosintética de la planta y reducción de la producción. Las medidas de control son las usuales para controlar la mosca blanca y el empleo de variedades tolerantes.

BnYDV (Bean Yellowing Disorder Virus), virus del desorden amarillo del frijol. Los síntomas en frijol son un amarillamiento de las hojas y deformación de los frutos. Para el control, primero se necesita la determinación de la enfermedad (es semejante en síntomas a carencias nutricionales), pero se puede hacer control directo de moscas blancas.

Resistencia a insecticidas

El uso de los insecticidas, tanto de forma directa o indirecta, para combatir a las mosquitas blancas, ya sea en la parte baja o en la parte alta del estado de Nayarit deben

realizarse en una forma racional, para prolongar la vida útil de los insecticidas químicos y retardar la presencia de la resistencia de las mosquitas. Se deben realizar ensayos, para determinar el nivel de resistencia en cada una de las regiones agrícolas del estado. En el 2000, se realizaron pruebas, para determinar el nivel de resistencia de las mosquitas a los insecticidas Metamidofos, Endosulfan, Imidacloprid y Fenpropatrin, en las regiones de Mexpan (municipio de Ahuacatlán), Lo de Lamedo (municipio de Tepic) y Las Varas (municipio de Compostela). Las mosquitas blancas presentaron 23 veces más resistencia al Metamidofos, que la población estándar en las aplicaciones realizadas en Mexpan. La región, donde las mosquitas presentaron menor resistencia fue en Las Varas. Este comportamiento es lógico debido a que en Mexpan, se cultivan hospedantes todo el año y por lo tanto, la presión de selección es constante, mientras que en las Varas hay un periodo del año (Verano), que no hay cultivos y no hay presión sobre las moscas. Para prolongar el uso de los insecticidas contra las mosquitas blancas, se sugiere que no se apliquen mezclas de insecticidas y hacer mayor uso de los insecticidas organofosforados, que el resto de insecticidas; se sugiere que se usen cuando mucho en dos ocasiones por ciclo de cultivo, esto es sobretodo para los productos que son sistémicos y específicos. También sugiere que la decisión de hacer una aplicación de insecticida se realice en base a un resultado de muestreo y umbral económico de la población de las mosquitas y no se haga en base a calendario. Una regla importante, que se tiene en la agricultura, es que entre menos se realicen aplicaciones de insecticidas químicos en las etapas tempranas de los cultivos, se tienen mayores posibilidades de éxito económico en el cultivo.

Control biológico

Para controlar a las mosquitas blancas en cultivos hospedantes, no se tienen variedades resistentes, tampoco, para muchos virus que transmiten estos insectos. Existen muchos insectos que son depredadores y parasitoides de las mosquitas, así también existen entomopatógenos, que causan enfermedad en las mosquitas. Entre los depredadores se tiene al grupo de los Coccinélidos donde se encuentran varias especies de catarinitas que depredan a ninfas de mosquitas y lo hacen adultos y larvas. Otro grupo son las larvas de Chrysopidae, que consumen ninfas y huevecillos y dos familias del orden Díptera, una es Syrphidae (mosca de las flores) las larvas depredan, y la otra es Dolichopodidae (moscas patonas metálicas), cuyos adultos atrapan en el vuelo a los adultos de mosquitas. Algunas chinches depredan ninfas de mosquitas. En el caso de los parasitoides, se mencionan varios géneros como *Encarsia*, *Eretmocerus* y *Amitus*, principalmente. Por otro lado, existen varias especies de hongos que son patógenos de las mosquitas blancas entre ellos se encuentran a *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Erynia* sp., y otros. Los hongos requieren condiciones especiales de humedad y temperatura para poder actuar contra las mosquitas.

En el control de cualquier plaga, antes de aplicar cualquier insecticida, se debe de determinar con que enemigos de la plaga se cuenta en forma nativa, ya que son importantes para el manejo de cualquier plaga agrícola.

Uso de mallas plásticas

El uso de las mallas anti-áfidos son eficientes para que las mosquitas no puedan hacer contacto con las plantas, para alimentar-

se; lo que se hace es enjaular a las plantas, para evitar que las mosquitas se alimenten de ellas y así evitar que el insecto transmita el virus. Estas mallas se usan en invernaderos y en casasombra. Por otro lado se usan también las cubiertas flotantes de polipropileno (Agribón^{MR}), calibre 17 que se usa para cubrir al cultivo al momento de plantarse en campo y se sujeta por los lados con tierra. Esto se deja durante 20 a 30 días y luego se retira. Con esto se protege al cultivo de los virus en las primeras etapas de los cultivos, ya que posteriormente las plantas se hacen más tolerantes a los virus y lograron producir casi al 100%.

Control alternativo

En base a la resistencia de las mosquitas, a la alta contaminación del medio ambiente y a la alta cantidad de residuos en los productos agrícolas en fresco, se ha promovido y acelerado la búsqueda de otras alternativas de control de las mosquitas blancas. Se usan jabones de uso doméstico y diversas sustancias de origen vegetal y animal. Los jabones de mayor uso son los de baja espuma, ya sean líquidos o polvos, que actúan pegando las alas de los adultos y dañando la cutícula (piel) de los jóvenes (ninfas) de las mosquitas blancas. Las sustancias vegetales, se usan en polvo y en líquidos, algunos de éstos son neem, ajo, frutos de chile, polvo de tabaco; mientras que en las de origen animal se tiene la grasa que interfiere con la respiración de los insectos.

Conclusiones

El problema de las mosquitas blancas es fuerte a nivel mundial, nacional, estatal y local, esto se observa en algunas zonas agrícolas, que se han obligado a modificar y

quitar fechas de siembra, se ha prohibido las siembras de ciertos cultivos (rotación) y zonas que fueron importantes en la producción de ciertas hortalizas ahora ya no lo son por la problemática de la mosquita blanca. Resulta complicado y complejo el manejo de las mosquitas, para lograr el éxito en forma sustentable y redituable en forma económica.

Las mosquitas blancas son insectos, que tienen un tamaño pequeño, alta capacidad de multiplicarse, se ocultan en el envés de las hojas, tienen alta facilidad para dispersarse y transportarse de un lugar a otro, alta capacidad de adaptarse a diferentes ambientes, tienen muchas especies de hospedantes, alta capacidad de seleccionar resistencia a los insecticidas químicos, alta capacidad de adaptarse al nuevo cultivo y son excelentes vectores de virus fitopatógenos.

Por todo lo anterior, se han realizado muchas investigaciones enfocadas a conocer mejor a la plaga y a la problemática fitosanitaria derivada de las mosquitas. Existen muchos resultados que señalan el mecanismo de cómo manejar a dicha plaga, para reducir los daños, sin embargo es un problema complejo debido a que son insectos con diversas características que los hacen ser una plaga primaria. Una de las medidas como las que mencionan algunos autores y que hasta la fecha actual es efectiva pero solamente se aplica en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, es el uso de las cubiertas flotantes a base de Agribón en los primeros 30-35 días de edad, para evitar la transmisión de virus. Esta medida repercute en un aumento en los costos de producción que al final es incosteable producir debido a los bajos precios del producto agrícola en el mercado.

En el afán por solucionar el problema de las mosquitas blancas, se han usado muchos recursos económicos, pero también se han perdido recursos económicos por los daños en la producción causada por este problema. También, se han dejado de ganar recursos económicos por dicha plaga. Sin embargo, la parte positiva de este problema son los avances en la ciencia en un periodo relativamente corto. Este problema también es el causante de cambios en el manejo de las áreas agrícolas

del país y costumbres de los productores agrícolas. Algunas acciones que se implementaron derivadas del problema fueron la rotación de cultivos y la implementación de ciertas prácticas culturales (las fechas de siembra y destrucción de residuos de la cosecha anterior) y el establecimiento de las casasombra e invernaderos en las áreas agrícolas del país y estado. A pesar de todo, el problema persiste en todas las zonas agrícolas y resulta costoso el manejo de los cultivos hortícolas 

Literatura consultada

- Byrne, N.D. and T.S. Bellows, Jr. 1991. Whitefly biology. *Ann. Rev. Entomol.* 36:431-457.
- Gerling, D., and A.R. Horowitz. 1986. Autoecology of *Bemisia tabaci*. *Agric. Ecosystems and Environ.* 17: 5-19.
- Martínez, C.J.L. 1994. Problemática fitosanitaria causada por la mosquita blanca en México. pp: 77-88. Seg. asamblea anual del CONACOFI. Montecillo, Edo de México.
- Perring, T.M., A.D. Cooper, R.J. Rodríguez, C.A. Farror, and T.S. Bellows. 1993. Identification of a whitefly species by genomic and behavioral studies. *Science* 259: 74-77.
- Samih, M.A, Izadi, H. and Mahdian, K. 2006. Comparative study of the five biological parameters of cotton whitefly *Bemisia tabaci* and silverleaf whitefly *B. argentifolii* bellows and perring reared on cotton under laboratory condition. *Commun. Agric Appl. Biol. Sci.* 71(2):613-9.
- Yang, T.C. and Chi, H. 2006. Life tables and development of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) at different temperatures. *J. Econ. Entomol.* 99(3):691-8.

Datos de los autores:

Dr. Margarito Ortiz Catón
Profesor Investigador
Unidad Académica de Agricultura
Universidad Autónoma de Nayarit
México
Email: margaritoc1@hotmail.com

Raúl Medina Tórres
Profesor Investigador
Unidad Académica de Agricultura
Universidad Autónoma de Nayarit
México

Roberto Valdivia Bernal
Profesor Investigador
Unidad Académica de Agricultura
Universidad Autónoma de Nayarit
México

Sergio Alvarado Casillas
Dirección de Fortalecimiento a la Investigación
Universidad Autónoma de Nayarit
México

J. Ramón Rodríguez Blanco
Dirección de Fortalecimiento a la Investigación
Universidad Autónoma de Nayarit
México

Andrés Ortiz Catón
Universidad Tecnológica de la Costa
Santiago Ixcuintla, México

