

***Bemisia tabaci* (gennadium) hemiptera: aleirodidae sobre el cultivo del tomate (*solanum lycopersicum l.*) En Santa María, Guantánamo**

***Bemisia tabaci* (gennadium) hemiptera: aleirodidae fly on tomato crop (*solanum lycopersicum l.*) In Santa María, Guantánamo**

Autores:

M.Sc. Idelmis Mediaceja-Corona, <https://orcid.org/0000-0001-9159-3486>

MSc. Juana Iris Durand-Coos, <https://orcid.org/0000-0002-6518-220x>

Ing. Vivian Milagros del Pino-Mora, <https://orcid.org/0000-0003-4177-3731>

Organismo: Universidad de Guantánamo, Guantánamo, Cuba.

E-mail: idelmis@cug.co.cu; juana@cug.co.cu; vivian@cug.co.cu

Fecha de recibido: 12 abr. 2022

Fecha de aprobado: 8 jun. 2022

Resumen

Con el objetivo de evaluar la fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* en el cultivo del tomate (*S. lycopersicum L.*), se desarrolló la investigación en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Lino de las Mercedes Álvarez, del Consejo Popular Santa María, Guantánamo durante enero-abril del 2021. Se determinaron los niveles de incidencia de *B. tabaci*, utilizando la metodología de señalización propuesta por INISAV (2000). Para el muestreo se recorrió el campo diagonalmente y en zigzag, seleccionando un total 25 plantas, a las cuales se realizó el conteo de insecto-especie por muestreo. Para el caso de los biorreguladores se realizó el conteo del total de individuos por planta. El análisis estadístico utilizó el paquete STATGRAPHICS Versión 5.1. El resultado arrojó la mayor población de insectos en los primeros tres muestreos, con una tendencia a la disminución de las poblaciones de *B. tabaci* en la medida que aumentaban las poblaciones de depredadores.

Palabras clave: *Bemisia tabaco*; Tomate; Fluctuación; Biorreguladores

Abstract

With the objective of evaluating the population fluctuation of *Bemisia tabaci* in the tomato crop (*S. lycopersicum L.*), the research was carried out in the Cooperative of Credits and Services (CCS) Lino de las Mercedes Alvarez, located in Santa Maria, Guantnamo, during the period January-April 2021. In the study, the levels of incidence of *B. tabaci* were determined, for which the signaling methodology proposed by INISAV (2000) was used. For the sampling, the field was crossed diagonally and in a zigzag pattern, selecting a total of 25 plants, to which the insect-species count per sampling was carried out. In the case of bioregulators, the total number of individuals per plant was counted. The statistical analysis used the STATGRAPHICS Version 5.1 package. The result showed that the highest population of insects in the first three samplings, with a tendency to decrease the populations of *B. tabaci* as the predator populations increased.

Keywords: *Bemisia tabaci*; Tomato; Fluctuation, Bioregulators

Introducción

La producción de alimentos es uno de los principales desafíos que enfrenta la humanidad en la actualidad. Se espera que la población mundial aumente en 2 000 millones de personas en los próximos 30 años, de 7700 millones en la actualidad a 9 700 millones en 2050; casi todo este crecimiento tendrá lugar en los países en desarrollo (Informe de la ONU, 2019). Las proyecciones estadísticas muestran que, para alimentar la población mundial en 2050, sería necesario aumentar la producción de alimentos en más de 70 %.

Un estudio realizado por diversos autores proyectó que la seguridad alimentaria mundial se verá amenazada, en los próximos años, por la aparición y propagación de plagas emergentes en los cultivos de mayor interés (Karuppaiah, *et al.*, 2012; Bebber, *et al.*, 2013).

Este escenario será favorecido, principalmente, por el comercio y el transporte intercontinental. Sin embargo, el cambio climático tiene una función importante en el establecimiento de estas plagas en regiones, hasta ahora inadecuadas para ellas, en especial para algunos órdenes de insectos, entre ellos Hemiptera.

La Mosca Blanca son hemípteros fitófagos, con un distinguible aparato bucal picador-succionador; son capaces de producir daños considerables a cultivos de importancia económica, a través de su alimentación directa (Benntt e Calvin, 2016) y como vectores de enfermedades ocasionadas por fitoplasmas y virus, entre otros patógenos (Nielson, 2010; Acosta *et al.*, 2013)

Está distribuido alrededor del mundo (Langlitz, 1964; Southern, 2008) con un amplio rango de plantas hospederas. Muchas de sus especies son reconocidas como plagas de importancia económica debido a la capacidad que tienen en la transmisión de patógenos (Poos y Wheeler, 1943; Nielson, 1968; Maya *et al.*, 2000), sin embargo, partes de la taxonomía, filogenia y biogeografía de este grupo son considerablemente desconocidas (Balme, 2007).

La mosca blanca (*B. tabaci*) es considerada como uno de los principales problemas fitosanitarios que azotan a cultivos hortícolas, en la mayoría de los países tropicales y subtropicales. Estas causan una variedad de daños, incluyendo, enfermedades virales en la planta, necrosis de hojas, tallos o frutos de muchas plantas (Estoup, 2010 y Essakhi *et al.*, 2015; Cuba, 2019).

Recientemente se produjeron incrementos de las poblaciones de Mosca Blanca y su asociación con síntomas de enfermedades, probablemente, a consecuencia del calentamiento global en el planeta, por lo que debe prestarse atención a este importante grupo (Anderson *et al.*, 2004; Calanca, 2014).

A pesar de desarrollarse innumerables investigaciones al respecto, aún resultan escasos los estudios que relacionen a estos insectos con las enfermedades que transmiten (Bosco e Ishii *et al.*, 2013). Internacionalmente hay mayor avance en esta línea de trabajo, pero poco se conoce sobre los mecanismos que están involucrados (Dakhil, *et al.*, 2011).

Para Cuba, la horticultura es una de las actividades agrícolas de mayor importancia para la agricultura, tanto en el plano social, como en el económico por la captación de divisas y la generación de empleos; el tomate una de las principales hortalizas cultivadas en el país (Enríquez, 2014).

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio (Infoagro, 2003). Al mismo tiempo, ocupa un lugar preponderante entre las hortalizas que se cultivan por ser un producto muy apetecido por los consumidores y de ser base de las agro-industrias (Rodríguez *et al.*, 2004).

Este ocupa un área cultivada de 2000 ha, con una producción anual de unas 2 000 toneladas. A pesar de esto existen factores que limitan sus rendimientos; entre estos factores limitantes se encuentran los factores nutricionales, la sequía y las plagas como los homópteros, los que producen importantes mermas en los rendimientos y que provocan pérdidas económicas entre un 20 y un 40 %, de la producción, que en algunos casos alcanzan el 100 %; estos propician que los cultivos sean muy costosos y de alto riesgo (ONEI, 2018).

Estos problemas fitosanitarios se han acrecentado, debido en parte a la falta de un diagnóstico certero y oportuno, razón por la cual los productores no han podido manejar apropiadamente el impacto de las plagas. Tradicionalmente la observación de daños por el técnico de campo o el productor es la estrategia para diagnosticar y tratar a las plagas (Bühlmann *et al.*, 2013). En el contexto de esta problemática de manejo, se requiere de un diagnóstico preciso, para lo cual es fundamental el auxilio de determinadas técnicas (Escalona *et al.*, 2009 y Bernal, 2010).

Es importante abordar también, que el tomate, pesar de ser una de las hortalizas más importante en Cuba, las condiciones de alta temperatura y humedad favorecen el desarrollo de esta plaga, afectando, a su vez, la producción que se realiza en cualquiera de los sistemas productivos empleados.

La oferta actual de esta hortaliza en el mercado de la provincia de Guantánamo es todavía insuficiente debido a varios factores como bajos rendimientos y el uso de tecnologías inadecuadas. Además de eso, está limitada también por diferentes factores climáticos que no favorecen la expresión del potencial productivo de la especie y variedades para gran parte del año.

Teniendo en cuenta lo anterior nos propusimos en esta investigación evaluar la fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* y su influencia en los rendimientos del cultivo del tomate (*S. lycopersicum* L.) en Guantánamo.

Materiales y métodos

Para el estudio se seleccionó un área de 0,5 ha, sembrada de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), variedad Amalia, con 15 días de trasplantada.

Para la determinación de los niveles de incidencia de *Bemisia tabaci* en el cultivo del tomate (*S. lycopersicum* L.) se utilizó la metodología de señalización propuesta por INISAV (2000). Para el muestreo se recorrió el campo diagonalmente y en forma de zigzag. Se seleccionaron un total 25 plantas de tomate, a las cuales se realizó el conteo de número de insectos-especie por muestreo. El monitoreo de plagas siguiendo una metodología, brinda la posibilidad de aumentar información sobre el comportamiento de estas, lo cual es una de las premisas fundamentales para su pronóstico. Para realizar el mismo la planta se dividió en: extracto alta, media y baja. Se observaron el total de hojas con presencia del insecto en estado adulto y colonias de huevos. Para el caso de los biorreguladores se realizó el conteo de total de individuos por planta.

En estos tipos de experimentos existen un grupo de variables que posibilitan hacer una valoración estadística de los datos recogidos y el muestreo realizado:

- **Inventario de especies fitófagos:** se realizaron conteos visuales de insectos fitófagos en cada uno de los muestreos realizados
- **Promedio de adultos y colonias de huevos por muestreo:** se calculó a partir del total de insectos observados.
- **Promedio de adultos y colonias de huevos por parte de la planta.**

Promedio de biorreguladores por planta (*Cyclonella sanguínea* e *Hippodania convergens*): igualmente se enviaron las muestras al laboratorio provincial para identificar los

bioreguladores. Los resultados experimentales fueron sometidos al Análisis de Varianza de Clasificación simple. Las comparaciones de medias se realizaron según test de rango múltiples de Duncan para el 95% de confiabilidad. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS Versión 5.1.

Resultados y discusión

Fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en el cultivo de tomate en condiciones de campo. En la tabla 1 presenta el inventario de especies fitófagas encontradas en el cultivo del tomate en el área en estudio. Se observaron tres especies de importancia económica, predominando *Bemisia tabaci* (Gennadius) con las mayores poblaciones. *Diabrotica balteata* y *P. latus* se encontraron en menores poblaciones.

Tabla 1. Inventario de especies fitófagas encontradas en el cultivo del tomate

Especies	Total de individuos fitófagos encontrados (U)
Mosca blanca (<i>B. tabaci</i>)	616
Ácaros (<i>Poliphagotarsonemus latus</i>)	48
Crisomélidos (<i>Diabrotica balteata</i>)	26

Tal respuesta obedece a que *Bemisia tabaci* es un insecto polífago, caracterizado por su movimiento entre cultivos (Butler 1987). Lamichhane (2014) cita que *B. tabaci* tiene 506 plantas hospederas en 74 familias de plantas en todo el mundo. Holguín-Peña *et al.* (2010) abordan que, aunque *B. tabaci* utiliza plantas no cultivadas para reproducirse, por el área extensiva y su densidad, son las plantas cultivadas las que más interesan como fuentes de reproducción para esta especie.

Tabla 2. Comportamiento de las poblaciones de *Bemisia tabaci* (adulto y colonia de huevos) en el cultivo.

Muestreo	Cantidad de insectos (U)	Cantidad promedio de colonias de huevos por planta por muestreo (U)
1	3,53a	2,13
2	3,05a	1,81
3	0,92b	1,92
4	0,65b	2,32
5	0,053b	3,32
ESx	0,33	1,14ns

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para $p \leq 0,05$

La preferencia de la mosca blanca hacia su hospedero está basada en la necesidad de alimentarse, reproducirse y desarrollarse, y es probable que por esta razón opte más por una especie que por otra (Alemandri *et al.*, 2012). Con respecto a las colonias de huevos encontradas las mismas oscilaron entre 0,2 y 3,32 colonias promedio, al no existir diferencias significativas entre los diferentes muestreos según Prueba de Duncan. La fluctuación poblacional de la mosca podía deberse a la presencia de depredadores y a las condiciones ambientales imperantes, en especial, las temperaturas, las cuales favorecen el desarrollo del insecto según aborda Balbosa *et al.* (2014). En estudios desarrollados por Morales (2011), al evaluar la preferencia de la mosca blanca en cinco cultivos agrícolas, donde se evaluaron la cantidad de huevos y de ninfas, se demostró la preferencia de la plaga por el cultivo del tomate (*S. lycopersicum* L.).

Tabla 3. Comportamiento de las poblaciones de moscas blancas por parte de la planta.

Parte de la planta	Cantidad de insectos <i>B. tabaci</i> (U)	Colonias de huevos (U)
Alta	1,672ab	1,96ab
Media	2,144a	3,768a
Baja	1,112b	1,176b
ESx	0,283	0,873

Estudios desarrollados por Romay *et al.* (2011) al evaluar los niveles de incidencia de *B. tabaci* en el cultivo del frijol demostró que en la parte alta de la planta las poblaciones fueron superiores, asociado a la presencia de tejidos jóvenes. Por su parte, González-Zamora y Gallardo (2009) corroboró los resultados alcanzados en el estudio en el cultivo del pimiento al obtener que la presencia de moscas fue superior en la parte alta de la planta; adicionando que en la parte baja el contenido de lignina era superior. Según Ryan *et al.* (2011) y Jacques *et al.* (2016), esta especie es capaz de afectar prácticamente todas las partes de la planta, principalmente aquellas partes menos lignificadas, donde causan una gran variedad de daños en sus respectivos huéspedes, incluyendo necrosis, encrespamiento, que pueden derivar en la muerte de la planta.

La **figura 1** presenta la fluctuación poblacional de los depredadores encontrados en el cultivo, al observarse una tendencia al aumento de los mismos en los diferentes muestreos realizados, a pesar de no existir diferencias significativas entre los muestreos realizados. El mayor valor fue para el muestreo cinco y el menor valor el muestreo uno.

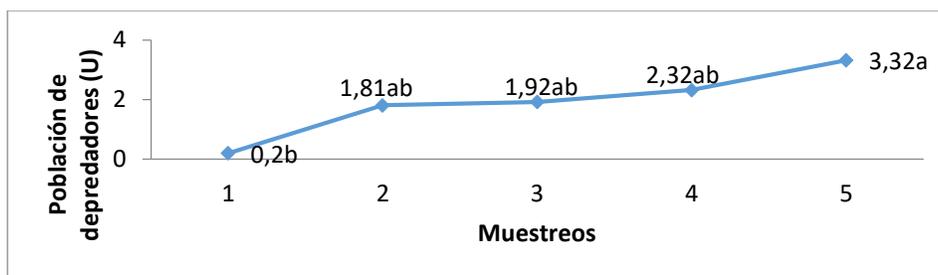


Figura 1. Fluctuación poblacional de los depredadores de *B. tabaci* en el cultivo del tomate
Letras iguales no difieren estadísticamente según Prueba de Duncan para $p \leq 0,05$ ESx= 0,34

Dentro de las especies de biorreguladores muestreadas se encontraron la especie *Cyclonella sanguínea* e *Hippodamia convergens*, siempre presente en las áreas dedicadas a las hortalizas. Estudios desarrollados por Murguido y Elisondo (2007) al evaluar las poblaciones de biorreguladores en el cultivo del pepino demostró que durante las dos primeras fases del cultivo la población de depredadores fue superior. Padilla-Santana (2017) plantea que las poblaciones de biorreguladores están asociadas a las plagas y cultivos presentes, por lo cual constituyen los hospederos principales y alternativos. Además, las prácticas agrícolas utilizadas en los cultivos deben contribuir con su conservación.

El Centro Nacional de Sanidad Vegetal (2016) en el análisis del cumplimiento del programa de producción e medios biológicos enfocó la determinación de tres líneas básicas para el control biológico de plagas agrícolas; dentro de esas líneas se encontró la multiplicación y conservación de los enemigos naturales que abundan en los agroecosistemas.

Conclusiones

La determinación de la fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en la CCS “Lino de las Mercedes Álvarez” arrojó la existencia de una tendencia a la disminución de las poblaciones de *B. tabaci* en la medida que aumentaban las poblaciones de depredadores.

Referencias bibliográficas

- Bezerra-Silva, GCD., Silva, MA., Vendramim, JD., Diaz, CTDS. (2012). Insecticidal and behavioral effects of secondary metabolites from Meliaceae on *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Florida Entomologist. 95(3): 743-751.
- Alemandri, V., et al (2012). Species within the *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) complex in soybean and bean crops in Argentina. Journal of Economic Entomology 105(1): 48-53.
- Baldin, EL., Fanela, TL., Pannuti, LE., Kato, MJ., Takeara, R., Antônio. (2015). Botanical extracts: alternative control for silverleaf whitefly management in tomato. Horticultura Brasileira.; 33:059-65.
- Barbosa, L., et al (2014). Indigenous American species of the *Bemisia tabaci* complex are still widespread in the Americas. Pest Management Science 70(10): 1440-1445.
- Bebber DP, Ramotowski MAT, Gurr SJ. (2013) Crop pests and pathogens move polewards in a warming world. Nat Clim Chang [Internet].3(11):985-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nclimate1990>
- Boykin, LM., Bell, CD., Evans, G., Small, I., De-Barro, PJ. (2013). Is agriculture driving the diversification of the *Bemisia tabaci* species complex (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) Dating, diversification and biogeographic evidence revealed. BMC Evolutionary Biology 13: 228.
- Bustillo, A., Gonzáles, J., & Tamayo, P. (2015). Evaluación del hongo *Verticillium lecanii* en el control de mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum* en frijol. Revista Colombiana de Entomología, 12(2), 26–31.
- CABI (2016). In: Invasive Species Compendium. Centre for Agriculture and Biosciences International. Recuperado de <http://www.cabi.org/isc/advanceddatasheetsearch/?q=aleyrodidae>
- CABI (2016). *Bemisia tabaci* MEAM1. In: Invasive Species Compendium. Centre for Agriculture and Biosciences International. Recuperado de <http://www.cabi.org/isc/datasheet/8925>
- De-Barro, PJ., Liu, S., Boykin, LM., Dinsdale, AB. (2011). *Bemisia tabaci*: A statement of species status. Annual Review of Entomology 56: 1-19.
- Fernández, C., Chirinos, J., Mejias, J., Gomez, A., Geraud-Pouey, F., Chirinos D. (2011). Growth of four tomato (*S. esculentum* L.) accessions infected with Tomato Venezuela Virus (ToVEV). Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ) 28: Suplemento 1. 291-300.
- Firdaus, S., et al (2013). The *Bemisia tabaci* species complex: additions from different parts of the world. Insect Science 20(6): 723-733.
- Flores-Alaña, L., Geraud-Pouey, F., Chirinos, DT., Melendez-Ramirez, L. (2015). Efectividad de algunos insecticidas para el control de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tomate, (*S. lycopersicum* L.). Interciencia 40(2): 121-126.
- Gauthier, N., et al (2014). Genetic structure of *Bemisia tabaci* Med populations from home-range countries, inferred by nuclear and cytoplasmic markers: impact on the distribution of the insecticide resistance genes. Pest Management Science 70(10): 1477-1491.

Gill, R. (2012). A preliminary report on the World species of Bemisia Quaintance and Baker and its congeners (Hemiptera: Aleyrodidae), with a comparative analysis of morphological variation and its role in their cognition of species. *Insecta Mundi* 0219: 1-99.

Global Invasive Species Database (GISD). (2016). Species profile: Bemisia tabaci. Recuperado de <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=106>