

DINÁMICA POBLACIONAL DE *BEMISIA TABACI* (GENNADIUS) EN TOMATE EN CASAS DE CULTIVO PROTEGIDOS DE LA UNIVERSIDAD DE CIEGO DE ÁVILA MÁXIMO GÓMEZ BÁEZ

POPULATION DYNAMICS OF BEMISIA TABACI (GENNADIUS) IN TOMATO IN PROTECTED CULTIVATION HOUSES OF THE UNIVERSITY OF CIEGO DE ÁVILA MÁXIMO GÓMEZ BÁEZ

Autores: Niurka Vence Reyes

Miguel Angel Iparraguirre Cruz

Institución: Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

Correo electrónico: nvence@unicacu

RESUMEN

La investigación se desarrolló en áreas de la Unidad de Ciencia y Técnica Dr. Juan Tomás Roig de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez con el objetivo de determinar la dinámica poblacional de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (*Gennadius*). Para esto se realizó un diagnóstico mediante una encuesta de las principales plagas que afectan las casas de cultivo protegido de algunas CPA y Empresa de la provincia, se determinó la distribución espacial, dinámica poblacional, interrelación plaga y enfermedad (CNSV, 2002 y Vázquez, 2003). En todas las casas de cultivo protegido se observó una mayor incidencia de la mosca blanca (100%) con respecto al resto de las plagas detectadas así como un índice de afectación superior al permitido. La plaga se distribuye sobre toda la planta, existiendo una preferencia hacia el estrato medio. El período óptimo para el cultivo del tomate es de la primera decena de diciembre hasta la última decena de enero.

Palabras clave: *Bemisia Tabaci*, Dinámica Poblacional, Tomate, Casas de Cultivo.

ABSTRACT

The research was developed in areas of the Science and Technology Unit Juan Tomás Roig of the University of Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez with the objective of determining the population dynamics of the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius). For this, a diagnosis was made through a survey of the main pests that affect the protected cultivation houses of some CPA and Company of the province, the spatial distribution, population dynamics, pest and disease interrelationship were determined (CNSV, 2002 and Vázquez, 2003). In all houses of protected cultivation, a higher incidence of whitefly (100%) was observed with respect to the rest of the detected pests as well as a rate of affectation higher than the permitted one. The pest is distributed over the entire plant, with a preference for the middle stratum. The optimum period for tomato cultivation is from the first decade of December to the last decade of January.

Keywords: *Bemisia Tabaci*, Population Dynamics, Tomato, Farm Houses.

INTRODUCCIÓN

El tomate (*Solanum lycopersicom* Mill.) con casi tres millones de hectáreas cultivadas y un gran volumen de producción que ha superado ampliamente las 70 millones de toneladas en los últimos años, puede considerarse como el producto hortícola de mayor importancia económica a escala mundial (Nuez, 1995).

En Cuba, el tomate constituye la principal hortaliza tanto por el área que ocupa como por su producción (Ferry y Hernández, 2005). Nuestro país posee condiciones muy favorables para la producción de hortalizas sobre todo en la época de invierno y manejando adecuadamente las variedades se pueden producir en el verano.

El cultivo del tomate, es afectado por diversas plagas, entre las cuales una de las de mayor importancia es *Bemisia tabaci* (Gennadius), las pérdidas económicas cada año son cuantiosas básicamente por los daños directos e indirectos que ocasiona en las cosechas. Los daños directos, como el amarillamiento y el debilitamiento de las plantas, son ocasionados por las larvas y los adultos al alimentarse de la savia. No obstante, la transmisión de virus representa sin duda el daño principal causado por este insecto; en nuestras

condiciones, el virus del Encrespamiento amarillo de las hojas del tomate (Tomato yellow leaf curl virus – TYLCV) causa efectos devastadores en las plantaciones (Martínez *et al.*, 2007).

Por lo que la necesidad de disminuir el daño que realiza la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) en las Casas de Cultivo Protegido constituye el problema fundamental de la investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en áreas de la Unidad de Ciencia y Técnica Dr. «Juan Tomás Roig» perteneciente al Centro de Bioplantas de la Universidad de Ciego de Ávila «Máximo Gómez Báez», en el período comprendido desde abril de 2004 hasta junio de 2009.

El experimento se desarrolló en dos casas de cultivo protegido: una de tipología 2 (efecto de «Sombrilla»), modelo A-12 (figura 1) de procedencia CARISOMBRA Cuba – España con características de malla 35% laterales diferentes y la otra tipo Túnel (efecto invernadero) (figura 2) de procedencia CARISOMBRA Cuba - España con características Malla anti-insectos (Casanovas *et al.*, 2003), sembradas de tomate (*Solanum lycopersicom* Mill.) híbrido A 30-19.

Debido a la importancia que tiene la determinación de los sitios de mayor preferencia de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) para lograr un adecuado monitoreo, se determinó la distribución espacial de la misma durante las épocas de producción establecidas:

Periodo lluvioso: del 27 de abril al 20 de julio de 2004. Del 28 de junio al 13 de septiembre de 2005.

Periodo poco lluvioso: del 15 de noviembre de 2004 al 8 de febrero de 2005.

Para ello, se realizaron muestreos semanales contabilizando el número de moscas blancas (*Bemisia tabaci* Gennadius), los mismos se ejecutaron en horas tempranas de la mañana en 33 plantas por casa en diagonal en zigzag. Se observaron 3 hojas del nivel superior, medio e inferior y una hoja más de otra planta, completando las cien hojas (figura 3) y se anotó el total de adultos de moscas blancas en cada uno de los niveles para definir la distribución espacial del insecto (CNSV, 2002).

Se realizaron durante las épocas anteriormente mencionadas, muestreos diarios hasta que aparecieron los primeros insectos, a partir de ese momento los muestreos se realizaron de forma semanal, en horas tempranas de la mañana (33 plantas por casa en diagonal en zigzag) se contó el número de moscas blancas (*Bemisia tabaci* Gennadius) por plantas. Se relacionó el número de moscas blancas por plantas con la temperatura del período analizado dentro de las casas de cultivo protegido.

Interrelación plaga- enfermedad.

Se realizaron muestreos semanales contabilizando el número de moscas blancas (*Bemisia tabaci* Gennadius) los mismos se realizaron en horas tempranas de la mañana en 33 plantas por casa en diagonal en zigzag y se anotó el total de adultos de mosca blanca por planta. En los lugares donde se encontraron moscas se evaluaron además 5 plantas para determinar el grado de afectación por virus. Determinando la dinámica de desarrollo de la enfermedad y su relación con el número de insectos (CNSV, 2002).

Para determinar el grado de afectación por virus se tuvo en cuenta la escala que se relaciona a continuación:

Escala de grado para determinar la existencia de virus.

Valor 0 – Planta sana

Valor 1 – Plantas hasta con un 20 % de moteado clorótico sin encrespamiento ni deformación.

Valor 2–Plantas con un 21 – 50 % de moteado clorótico y ligeramente encrespado.

Valor 3 – Plantas con más de un 50 % de moteado clorótico o mosaico amarillo con encrespamiento.

Valor 4 – Plantas con mosaico amarillo, encrespamiento severo reducción de las extremidades y enanismo.

Para determinar el grado de infestación del virus se calcula a través de la siguiente fórmula (Vázquez, 2003).

$$GA = \frac{(0*n) + (1*n) + (3*n) + (4*n)}{C*N} \cdot 100$$

Donde:

GA – Grado de ataque de la plaga.

0, 1, 2, 3, 4 – Índices de la escala.

n – Número de plantas por cada índice.

C – Grado mayor de la escala.

N – Total de plantas u órganos evaluados.

El índice de señal para la señalización se basará en la ausencia, presencia y magnitud de la enfermedad viral.

En ausencia del virus: primeros 15 días, 0,2 adultos por planta, si después de 15 días del trasplante hasta el inicio del desarrollo de frutos no se ha detectado la infección, el índice será 0,5, en fructificación el índice será 1 mosca por planta.

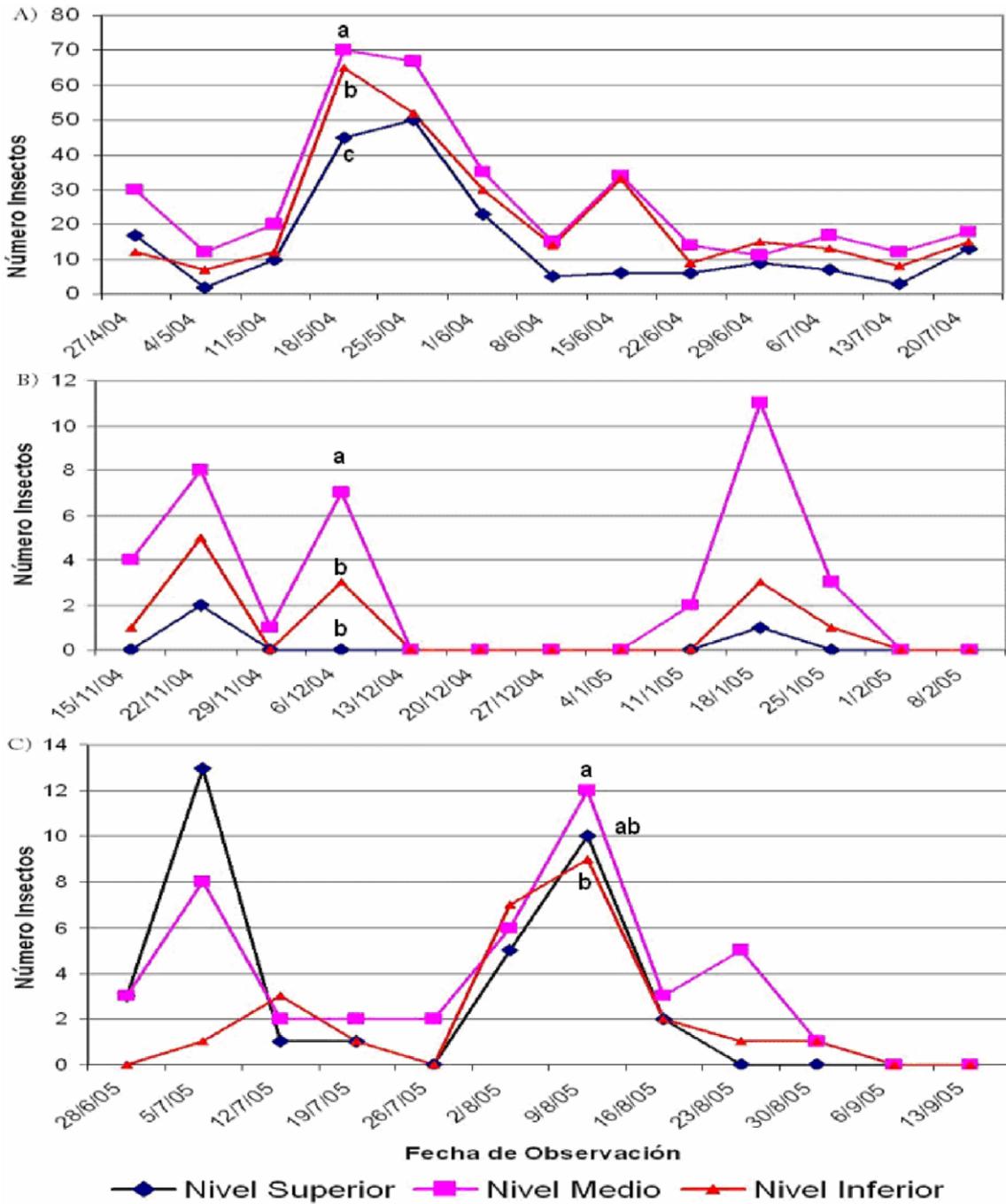
En presencia de virus: primeros 15 días del trasplante, 0,2 adultos/hoja, después de 15 días de 0,2 hasta grado 3 que cesa la señal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer requerimiento para poder tomar decisiones referentes al control es conocer el grado de infestación del cultivo es decir, el número de individuos de una plaga por unidad de referencia (planta, hoja, folíolo). Estos datos se pueden emplear también para evaluar la eficiencia de un tratamiento químico y para ponderar el grado de reinfestación (Sánchez *et al.*, 2002). Es por esto preciso analizar la distribución espacial de la plaga.

La figura 1 (A, B y C) muestra el comportamiento de la distribución espacial de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) en los diferentes niveles de la planta de tomate durante dos épocas de primavera – verano y una de invierno. Según los resultados obtenidos entre las diferentes épocas existió una incidencia significativamente mayor de mosca blanca en el nivel medio de la planta con relación al nivel inferior y superior (figura 4). El mayor valor de la época primavera – verano (de abril a junio de 2004) se presentó el 18 de mayo de 2004 (70 insectos); en la época de invierno (de noviembre de 2004 a febrero de 2005) fue de 11 insectos el 18 de enero de 2005 y en la época primavera (de Junio a septiembre de 2005) existió un pico en el nivel superior el 5 de julio de 2005 y otro en el mes de agosto el día 9 en el nivel medio con 12 insectos. Se

observa además en la época de invierno que desde el 13 de diciembre de 2004 hasta el 4 de enero de 2005 no hay presencia de mosca blanca.



Grupos de datos con letras desiguales difieren según pruebas T para muestras relacionadas ($p \leq 0.05$)

Figura 1. Comportamiento de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en los diferentes niveles de la planta durante evaluaciones semanales en las épocas de producción establecidas.

Resultados similares fueron obtenidos por Sánchez *et al.*, (2002); al analizar una de las principales plagas de los cultivos hortícolas en invernadero (en tomate), la mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) donde la mayor densidad poblacional se encontró en los estratos medio e inferior de la planta, en estos estratos fue siempre entre 2 y 4 veces mayor al encontrado en el nivel superior.

Difieren los resultados obtenidos por Peterlin (1999), citado por Sánchez *et al.*, 2002 cuando observaron que en el cultivo de algodón la preferencia de adultos de mosca blanca era en las hojas superiores, siendo éstas las más adecuadas para realizar el monitoreo. Con el posterior crecimiento del cultivo, las larvas y pupas se desarrollarían, entonces, más frecuentemente en los estratos medios e inferiores de la planta (Sánchez Pulido *et al.*, 1991).

Difieren resultados obtenidos en el cultivo de habichuela por Bueno *et al.*, (2005) cuando encontraron que las poblaciones de adultos fueron significativamente mayores en las hojas de los estratos superiores a través del ciclo del cultivo.

La dinámica poblacional de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) durante dos épocas de primavera – verano y una de invierno se muestran en las Figuras 2, 3 y 4.

La figura 2 muestra la aparición de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) en la última semana de abril, observándose un pico poblacional el 18 de mayo de 2004 (19 insectos por planta), se detecta que en el período analizado no se vuelve a observar otro pico poblacional del insecto, pero si se observa que se rebasa el índice de insecto permitido. Indicando este resultado que este es el período menos favorable para el cultivo desde el punto de vista fitosanitario.

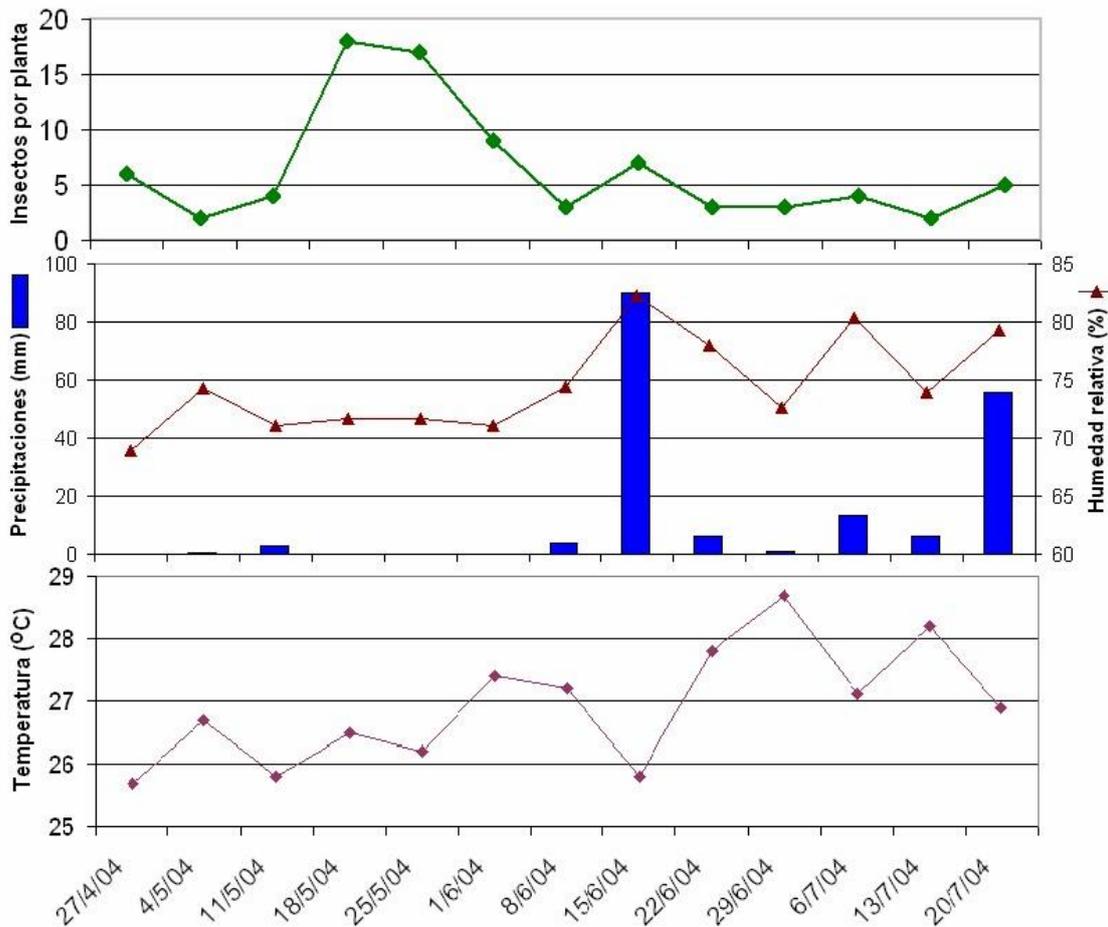


Figura 2. Dinámica poblacional de *B. tabaco* en el cultivo del tomate de abril a julio de 2004.

Al analizar el resultado anterior con relación a las temperaturas que es considerado el principal factor limitante de las infestaciones de mosca blanca según CIDA (2002), se llegó a la conclusión que el resultado obtenido justifica plenamente el planteamiento anterior puesto que el pico poblacional del insecto 0 coincide con una temperatura de 26.4 C que es considerado por Arnal (2000) y C. Marcano (2005) como óptima y dentro del rango óptimo para este insecto 0 que es de 21 a 32.

Al relacionar el resultado obtenido con las precipitaciones y la humedad relativa se puede observar que desde la última semana de abril hasta la tercera semana de junio prácticamente no hubo acumulación de lluvia y la humedad relativa se mantenía en un 70 %, existiendo las poblaciones máximas de este insecto pero su densidad disminuye cuando se acumulan precipitaciones de 85 mm y la humedad relativa aumenta hasta un 82 %.

La figura 3 muestra que durante el período comprendido entre noviembre (2004) a febrero (2005) se observan dos picos poblacionales del insecto, los mismos fueron el 22 de noviembre de 2004 y el 25 de enero de 2005, ambos con 15 insectos.

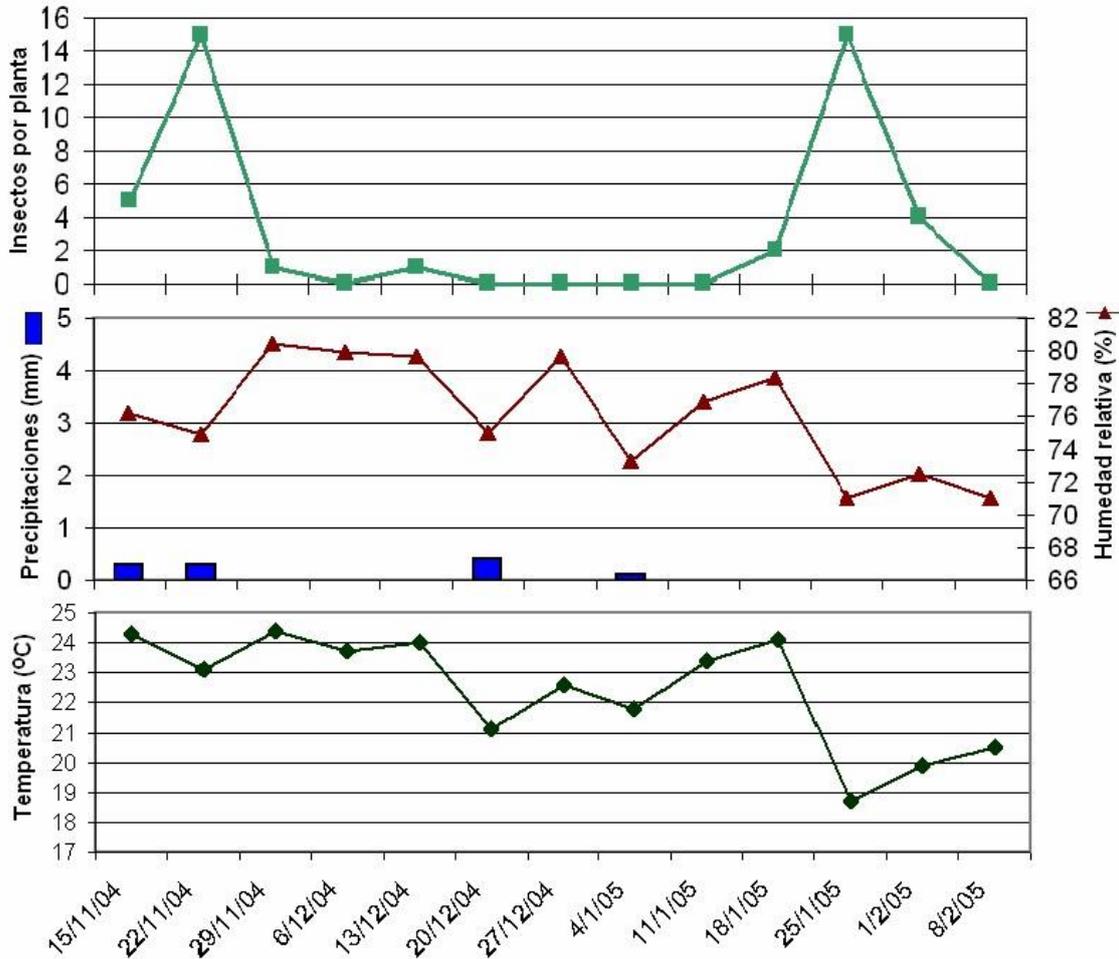


Figura 3. Dinámica poblacional de *B. tabaco* en tomate de noviembre de 2004 a febrero de 2005.

Los picos poblacionales del insecto corresponden con temperaturas de 24.3 °C y 23.0 °C respectivamente, temperaturas que están dentro del rango óptimo de desarrollo del insecto (Arnal, 2000; Marcano, 2005). No ocurrió índice de señal durante el período del 20 de diciembre al 11 de enero debido a la presencia de bajas temperaturas, lo que limitó el desarrollo del insecto. Indicando este resultado que este es el período óptimo para el cultivo de tomate desde el punto de vista fitosanitario.

Se observa la poca presencia de precipitaciones comportándose la humedad relativa en valores medios (70 – 80 %) y con ello menos incidencia de la mosca blanca, esto es debido a la época de siembra que se realizó después de la época lluviosa.

En la figura 4 podemos observar un elevado número de insectos por planta durante todo el período analizado, lo cual es suficiente para dar señal de aplicación, existiendo dos picos poblacionales del insecto uno el 12/7/05 (6 insectos) y otro el 23/8/05 (8 insectos). Este comportamiento de la mosca blanca ocurre debido a las altas temperaturas presentes durante el período 0 analizado las cuales oscilaron desde 27.8 hasta 29.3 C, estas se consideran muy favorables para el desarrollo del insecto, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Sánchez, Scotta y Arragui (2002) en su investigación. Se observa además que las lluvias se convirtieron en un factor regulador con respecto a los otros períodos analizados al disminuirla hasta 8 insectos por plantas en el período de mayor incidencia, pero no fue suficiente como para disminuir éstas por debajo de su umbral económico.

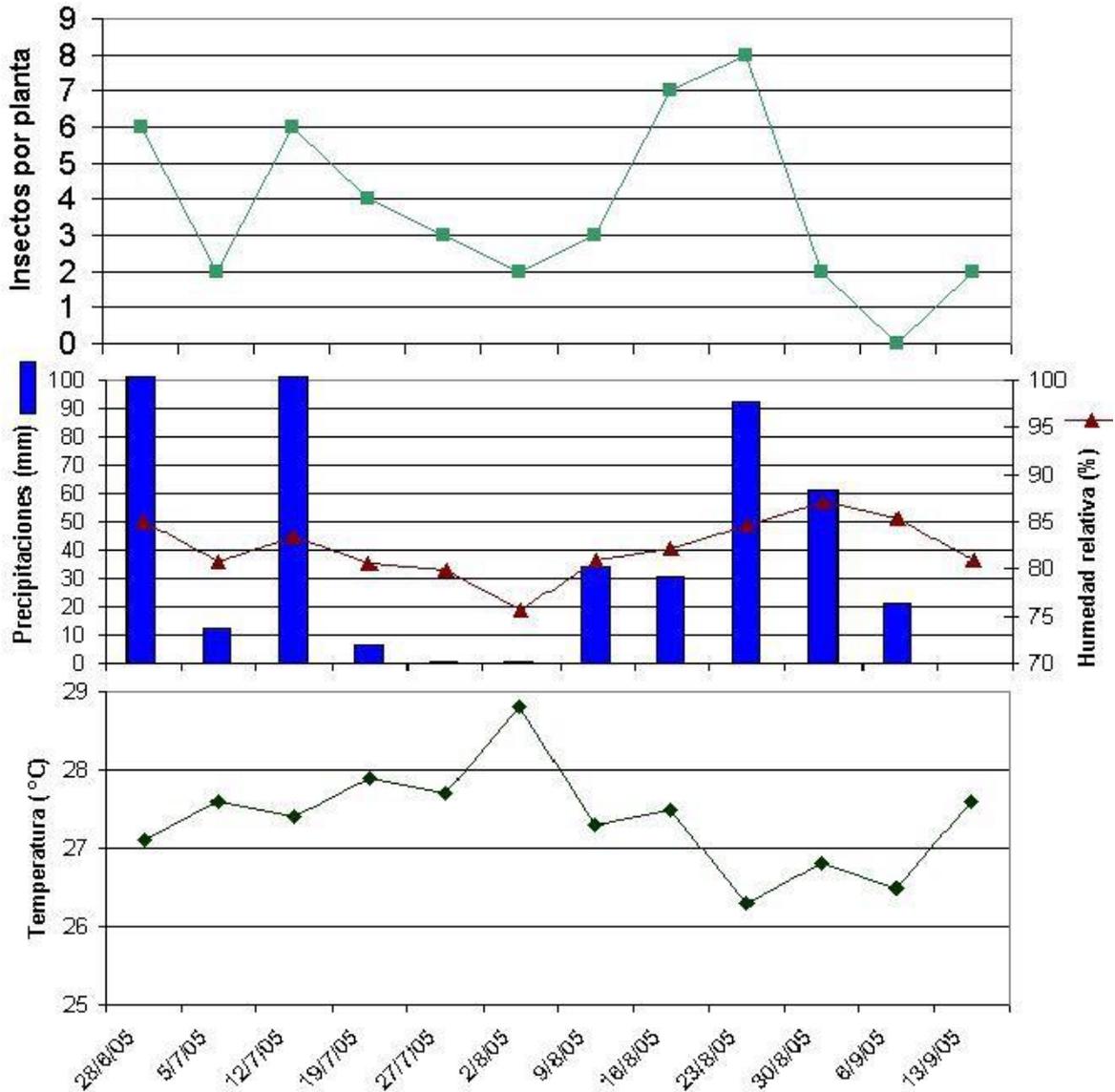


Figura 4. Dinámica poblacional de *B. tabaco* en el cultivo del tomate de junio a septiembre de 2005.

De todo lo anteriormente expuesto podemos concluir que el período óptimo para la siembra del tomate en casas de cultivo lo constituyen acorde a nuestros resultados, desde la primera semana de diciembre hasta la segunda semana de enero ya que prácticamente se observa un ataque más leve del insecto, siendo el momento más peligroso de la última semana de abril a la primera semana de julio de 2004 y desde la primera semana de julio hasta la última semana de agosto de 2005; donde según nuestros resultados se mantiene la población de la plaga por encima de 2 insectos por planta prácticamente durante todas las épocas de producción.

CONCLUSIONES

En todas las casas de cultivo protegido se observó una mayor incidencia de la mosca blanca (100%) con respecto al resto de las plagas detectadas así como un índice de afectación superior al permitido. La mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) se distribuye sobre toda la planta, existiendo una preferencia del insecto hacia el estrato medio. El período óptimo para la siembra del cultivo del tomate en las casas de cultivo protegido de la Unidad de Ciencia y Técnica Dr. Juan Tomás Roig es desde la primera semana de diciembre hasta la segunda semana de enero y el período más adverso es desde la última semana de abril hasta la primera semana de julio y desde la primera semana de julio hasta la última semana de agosto, desde el punto de vista fitosanitario.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ARNAL, E.: Dinámica poblacional de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius), Sociedad Venezolana de Entomología [en línea] 2000. Disponible en <http://www.biotropic.com.mx/upload/conferencia%20III%20seminario%20Dr%20Urbano%20Nava.doc>. Visitado el 15 de mayo 2006.
- BUENO, J.M.; CARDONA, C. Y CHACÓN, P.: «Fenología, distribución espacial y desarrollo de métodos de muestreo para *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) liptera: Aleyrodidae) en habichuela y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)», *Rev. Colomb. Entomol*, 31 (2) Bogotá jul. /dic., 2005.
- CNSV.: *Programa de Defensa Fitosanitaria para Casas de Cultivo Protegido, Tomate, Pimiento, Melón y Pepino*, Departamento de Programas Defensa, Centro Nacional de Sanidad Vegetal, Ministerio de la Agricultura, pp.14-45, Armas, Cuba, 2002.
- CASANOVA, A.; GÓMEZ, O.; HERNÁNDEZ, M.; CHAILLOUX, M.; DEPESTRE, T.; PUPO, F.; HERNÁNDEZ, J.; MORENO, V.; LEÓN, M.; IGARZA, A.; DUARTE, C.; JIMÉNEZ, I.; SANTOS, R.; NAVARRO, A.; MARRERO, A.; CARDOZA, H.; PIÑEIRO, F.; AROZARENA, N. Y VIRALITO, L.: *Manual para la Producción Protegida de Hortalizas*, Ed. Liliana Dimitrov, La Habana, 2003.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGROALIMENTARIO (CIDA): *El Tomate Yellow Leaf Curl Virus en los cultivos españoles de tomate: dinámica de la*

- enfermedad y del vector, Desarrollo de materiales resistentes y métodos de diagnóstico. Disponible en <http://www.forodigital.es/cida/cida/protection.htm>. Visitado el 15 de mayo 2006.
- FERRY, E. Y HERNÁNDEZ, J.: *Temas de Ciencia y Tecnología*, Instituto de Investigaciones Hortícola Liliana Dimitrova, INCA, 25 (9), pp. 29 – 34, 2005.
- MARCANO, R.: Situación de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) en el Estado Aragua. Disponible en <http://www.fundacite.arg.gov.ve/papelesf/docs/moscablanca.html>. Visitado el 15 de mayo 2006.
- MARTÍNEZ, E.; BARRIOS, G.; ROVESTI, L. Y SANTOS, R.: *Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico*, CNSV, Entrepueblos (España), GVC, pp. 330–346, 2007.
- NUEZ, F.: *El cultivo del tomate*, Barcelona – México, Ed. Mundi–Prensa, Madrid, 1995.
- PETERLIN, O.A.: Dinámica poblacional de moscas blancas. X Jornadas Fitosanitarias, Argentinas, Jujuy, pp.13-14, 1999.
- SÁNCHEZ, D.; SCOTTA, R. Y ARREGUI, M.: «Monitoreo de estados inmaduros de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) HOMOPTERA – ALEYRODIDAE reinfestando cultivo de tomate bajo invernadero en el periodo estival», *Rev. Invest. Fac. Ciencias Agrarias*. Disponible en <http://web.catie.ac.cr/información/RMIP/htm>. Visitado el 15 de mayo 2006.
- SÁNCHEZ PULIDO, J. M.; GARIJO, C. Y GARCÍA, E. J.: Moscas blancas *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, *Bemisia tabaci* Gennadius, En *Plagas del tomate: bases para el control integrado*, Ed. Moreno Vázquez, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria, España, pp. 37-52, 1991.
- VÁZQUEZ, L.L.: *Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y respuestas para extensionistas y agricultores*, La Habana, INISAV, pp. 222, 2003.