

## Fluctuación poblacional y preferencia de *Toxoptera citricida*, *T. aurantii* y *Aphis spiraecola* en seis cultivares de papaya introducidos en Cuba

### Population fluctuation and preference of *Toxoptera citricida*, *T. aurantii* and *Aphis spiraecola* in six cultivars of papaya introduced in Cuba

Livia González Risco<sup>1</sup>, Lázaro Valero González<sup>1</sup>, Yanet Martínez Suárez<sup>1</sup> y Caridad González Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Científico Tecnológica de Base, Jagüey Grande. IIFT. Calle 24 No. 1702. Torriente, CP 44 540, Matanzas, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma No.3005 e/30 y 32. Miramar, La Habana, Cuba. C.P. 11300.

E-mail: [livia@citrovig.cu](mailto:livia@citrovig.cu); [ecologia@iift.cu](mailto:ecologia@iift.cu)

**RESUMEN.** En la colección de papaya de la UCTB de Jagüey Grande, Matanzas, se evaluó la preferencia de especies de áfidos a seis cultivares de papaya introducidos en Cuba: Tainung 01, Baixinho de Santa Amalia, BH-65, Red Lady, Golden, Sunrise Solo. Se realizaron muestreos semanalmente durante ocho meses. En cada muestreo se seleccionaron dos hojas por planta en cada cultivar a las que se les contabilizó por el haz y el envés el número de especies de áfidos y enemigos naturales presentes. Los áfidos identificados fueron: *Toxoptera citricida* (Kirkaldy), *T. aurantii* (Boyer) y *A. spiraecola* (Pach). Se observaron puestas de *Chrysopa* sp. y *Adalia decempunctata* L. Entre los cultivares de mayor preferencia por los áfidos se destacan BH-65, Golden, Tainung 01, y Red Lady y las de menor preferencia fueron Baixinho de Santa Amalia y Sunrise Solo de Brasil.

**Palabras clave:** papaya, cultivares, áfidos, preferencia.

**ABSTRACT.** Aphids host-plant preference was assessed in six cultivars of papaya (Tainung 01, Baixinho de Santa Amalia, BH-65, Red Lady, Golden, Sunrise) at the UCTB papaya collection in Jagüey Grande, Matanzas. Two leaves per plant were taken as samples during eight months and the number of aphids and natural enemies species on both sides of the leaves were counted. The identified aphids were *Toxoptera citricida* (Kirkaldy), *T. aurantii* (Boyer) y *A. spiraecola* (Pach). The *Chrysopa* sp. y *Adalia decempunctata* L. eggs were observed. BH-65, Golden, Tainung 01, y Red Lady were the most preferred cultivars by aphides. Baixinho de Santa Amalia y Sunrise Solo de Brasil were the less preferred cultivars.

**Key words:** papaya, cultivars, aphids, preferably.

## INTRODUCCIÓN

El papayo (*Carica papaya* L.) es nativo de América Tropical Continental aunque actualmente se encuentra distribuido en los países tropicales y subtropicales del mundo, donde constituye uno de los frutales de mayor importancia (Yeh *et al.*, 2007; INIVIT, 2010). La fruta de la planta posee alto valor nutritivo y digestivo y constituye una alternativa para la diversificación de la fruticultura en Cuba; debido a la existencia de áreas con condiciones edafoclimáticas favorables para el desarrollo de las plantas (Dantas y Lima, 2001; Alonso *et al.*, 2008).

Este cultivo es afectado por diversas plagas de importancia económica que influyen de forma negativa en su

crecimiento y desarrollo. Dentro de estas se destacan los insectos del orden Hemíptero, los cuales son vitales, por ser transmisores de virus y bacterias. Artrópodos como los áfidos provocan daños directos e indirectos que repercuten en la producción, calidad de los frutos y la desaparición de grandes extensiones agrícolas (Yokomi *et al.*, 1994).

Las hembras aladas constituyen en los áfidos la forma migratoria y por eso su gran capacidad de movilización son las de mayor importancia en la diseminación de enfermedades virales. Según Fariñas (1995), los áfidos no son considerados plagas del papayo, por no establecer

colonias en las plantas; sin embargo más de 20 especies son vectores del *Papayo Ringspot Virus* (PRSV-P), una de las enfermedades más destructivas del cultivo (Gonsalves, 1998; Kalleshwaswamy y Krishna-Kumer, 2008).

Actualmente en el país se están introduciendo nuevos cultivares de papaya para la diversificación de este frutal; pero se desconoce la preferencia de los áfidos por los mismos. Este trabajo tiene como objetivo: Determinar la fluctuación y preferencia de áfidos en seis cultivares de papaya introducidos en las condiciones de Jagüey Grande.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la colección de papaya (*Carica papaya* L.) establecida en la UCTB “Félix Duque Guelmes”, Jagüey Grande, de diciembre de 2008 a julio de 2009. Los cultivares fueron sembrados en diciembre de 2008, sobre un suelo ferralítico rojo cuarcítico de textura arcillosa profunda, topografía llana y buen drenaje externo e interno. (Grubben, 2002; Hernández *et al.*, 2004)

En el experimento se utilizaron seis cultivares de los grupos “Solo” y “Formosa”, introducidos en Cuba (tabla 1). Las semillas fueron pregerminadas y sembradas en bolsas de 1 L de capacidad que contenían como sustrato materia orgánica, zeolita y suelo en una proporción de 1:1:2. Las plántulas se ubicaron en el campo siguiendo un diseño completamente aleatorizado con cinco réplicas de dos plantas, con un marco de plantación de 2 m x 2,5 m. El riego fue por goteo y no se realizaron aplicaciones de productos químicos que pudieran modificar las poblaciones naturales de insectos vectores de fitopatógenos, para el control de plagas. La eliminación de vegetación espontánea

se realizó de forma manual y la fertilización se realizó a base de fórmula completa y nitrato de potasio.

Durante ocho meses se realizaron muestreos semanalmente donde se seleccionaron dos hojas por planta. En cada hoja, con la ayuda de una lupa de 10x, fueron contabilizadas por el haz y el envés las especies de áfidos, cantidad de individuos existentes y los enemigos naturales presentes. Los áfidos encontrados fueron conservados en alcohol al 70 % y se trasladaron al laboratorio de entomología de la UCTB para su identificación según las claves de Holman (1974) y Martín (1983). Los enemigos naturales, sometidos al mismo tratamiento, fueron identificados por especialistas del grupo de Ecología y Manejo de Plagas del IIFT (Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical) y el departamento de Entomología de la Estación de Protección de Plantas de Jagüey Grande.

Se confeccionaron los gráficos de dinámica poblacional por meses de las diferentes especies en cada accesión. Los datos obtenidos fueron transformados con la función  $\sqrt{x+1}$  y ulteriormente, agrupados por especies en cada cultivar por mes. Los mismos fueron agrupados conjuntamente por especies y cultivares, contabilizándose la población total de áfidos para determinar la preferencia de los mismos en relación con los cultivares de papaya introducidos.

Para la realización de los análisis se empleó el paquete estadístico STATISTICA (versión 6.0). Las diferencias de cada una de las especies por mes se obtuvieron mediante un análisis de Varianza de Clasificación Simple. Las comparaciones entre las medias se realizaron a través del Test de

Tabla. Cultivares de la colección de papaya de la UCTB “Félix Duque Guelmes”

Nombre	Origen	Grupo
Baixinho de Santa Amalia	Hawai	“Solo”
Golden	Hawai	“Solo”
Sunrise Solo	Hawai	“Solo”
BH-65	Hawai	“Solo”
Tainung 01	Taiwán	“Formosa”
Red Lady	Hawai	“Formosa”

Newman-Keuls con un 5 % de probabilidad. En la determinación de las diferencias entre el número total de áfidos presentes por accesión fueron realizados los análisis de comparación de proporciones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar las evaluaciones para determinar la dinámica de las especies de áfidos presentes en los cultivares de papaya introducidos, se pudo observar la presencia de tres especies de áfidos: *Toxoptera aurantii* (Boyer), *Toxoptera citricida* (Kirkaldy), *Aphis spiraecola* (Patch), los cuales son vectores del *Papayo Rinspot Virus* (PRSV-p).

Las especies que se encontraron estaban en la forma alada y nunca se observaron colonias, lo que coincide con Fariñas (1995) cuando refiere que los áfidos no se reproducen sobre la papaya pero exclusivamente se encuentra la forma alada. Resultados similares fueron obtenidos por Antunes *et al.* (2003) y Dos Santos-Martins *et al.* (2007) en plantaciones de papaya en Brasil, al norte del estado de Espírito Santo, quienes encontraron las especies *T. aurantii*, *T. citricida*, *A. spiraecola*, *Aphis gossypii* (Glover) y *Uroleucon ambrosiae* (Thomas).

Estos resultados no concuerdan con lo observado por Hernández *et al.* (2000), quienes reportaron las especies *A. gossypii*, *A. citricola*, *A. craccivora* y *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) como las especies más sobresalientes del municipio de Paso Viejo; mientras que González (2005) no encontró poblaciones de especies de áfidos en evaluaciones realizadas al cultivar Maradol Roja intercalada con cítrico.

En el cultivo se pudieron observar la presencia de huevos de dos biorreguladores, *Crysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) y *Adalia decempunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae) sobre algunos cultivares en los meses de enero, mayo y junio (meses de menor población de los áfidos).

Estos resultados no coinciden con los observados por Juncal *et al.* (2004) sobre plantaciones compactas de este cultivo, en la región de Alquizar, provincia de La Habana, los cuales encontraron

especies de Mosca blanca *Asterochiton variabilis* (Quaint), Arañeroja (*Tetranychus* sp.), Saltahojas (*Empoasca papayae* Oman), lepidópteros desfoliadores y la presencia de *Phytoseilus* sp. y *Amblyseius* sp. (biorreguladores) y nunca encontraron áfidos.

En el cultivar BH-65 la mayor incidencia de áfidos corresponden a las especies *T. citricida* y *T. aurantii* (Figura 1). Estos resultados son similares a los encontrados por Bravo (2009) en esta misma región, quien señala que *T. citricida* fue la especie más abundante con valores próximos al 50 % del total de áfidos encontrados.

Los mayores picos de población por planta se alcanzaron en el mes de marzo y enero por *T. citricida* con cinco y cuatro individuos respectivamente. Las menores incidencias de las especies se apreciaron en febrero, mayo y marzo con dos especímenes de *T. citricida* y *T. aurantii* por planta.

Resultados similares fueron obtenidos en Brasil por Antunes *et al.* (2003), quienes encontraron los mayores incrementos de áfidos a partir de marzo. En el cultivar de papaya evaluado por estos autores, sólo la especie *T. aurantii* estadísticamente mostró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en el mes de enero, con respecto a los restantes meses de evaluación.

Sobre el cultivar Golden el mayor pico de población lo alcanzó *T. citricida* en el mes de abril, con seis individuos por planta, mostrando diferencias significativas en este mes con respecto a los meses restantes. Los menores picos de población se presentaron en mayo con dos individuos por planta de *A. spiraecola* y en enero, marzo y abril con *T. aurantii*.

Los mayores incrementos poblacionales sobre el cultivar Tainung 01 fueron de *A. spiraecola* con cinco individuos por planta (mes de junio); las especies *T. citricida* y *T. aurantii* alcanzaron cuatro especímenes por planta durante los meses de diciembre y enero respectivamente. Los menores picos pertenecieron al mes de enero (*A. spiraecola*) y abril (*T. citricida*). En este cultivar solo *T. citricida* mostró diferencia significativa en enero, con respecto a los restantes meses evaluados.

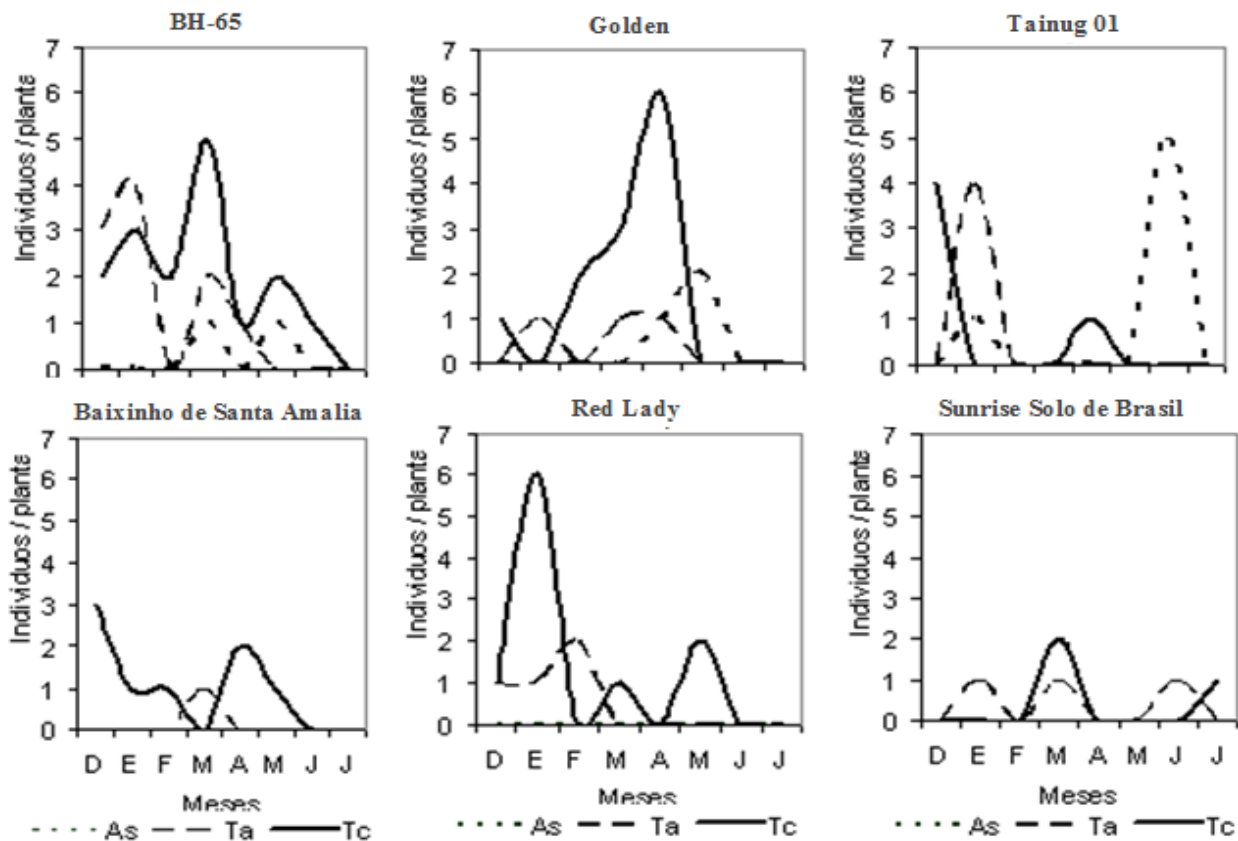


Figura 1. Evaluación de la dinámica poblacional de especies de áfidos sobre seis cultivares de papaya durante 8 meses

El cultivar Baixinho de Santa Amalia tuvo bajas poblaciones de las tres especies, solo se observaron tres individuos por planta como máximo de *T. citricida* en diciembre; mientras que las menores incidencias correspondieron al mes de abril para esta misma especie.

Sobre Red Lady el mayor incremento poblacional lo alcanzó la especie *T. citricida* con seis individuos por planta en enero. No obstante, las menores incidencias para *T. aurantii* y *T. citricida* fue durante los meses de febrero y mayo respectivamente. *A. spiraecola* mostró diferencia significativa durante enero, con respecto a los restantes meses para este cultivar.

Las especies *T. citricida* y *T. aurantii* estuvieron presentes en los seis cultivares de papaya evaluados; mientras que *A. spiraecola* se presentó solamente sobre BH-65, Golden y Tainung 01. La cantidad de especímenes por planta durante ocho meses del cultivo fueron de 54 *T. citricida* y 25 *T. aurantii*. *A. spiraecola* es la que menos influye con solamente 11 representantes. Resultados similares fueron obtenidos por Bravo (2009) quién reportó a *T.*

*citricida* como la más abundante con valores próximos al 50 % del total de áfidos encontrados seguido de *T. aurantii* (32,3 %) y *A. spiraecola* (16,2 %).

Rivas-Valencia *et al.* (2003) refieren que en las condiciones de Veracruz, México, se encontraron una mayor proporción de especímenes de *Aphis gossypii* Glover (50,6 %) y *A. nerii* Boyer de Fonscolombe (31,2 %) sobre el cultivar de papayo Maradol Rojo; mientras que en menor proporción fueron identificados *A. spiraecola* (16,9 %) y *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (1,3 %) del total de áfidos capturados que son vectores potenciales del PRSV-P.

Entre los cultivares de mayor preferencia por los áfidos se encuentran BH-65 (28), Golden (18), Tainung 01 (15) y Red Lady (14). Los menos susceptibles al ataque de los insectos fueron: Baixinho de Santa Amalia (9) y Solo Brasil (6). Bravo (2009) observó que los mayores incrementos de áfidos se apreciaron en las accesiones Tainung-1 (16 %), BH-65 (15 %) y Golden (11-10 %) mientras que las menores incidencias fueron en



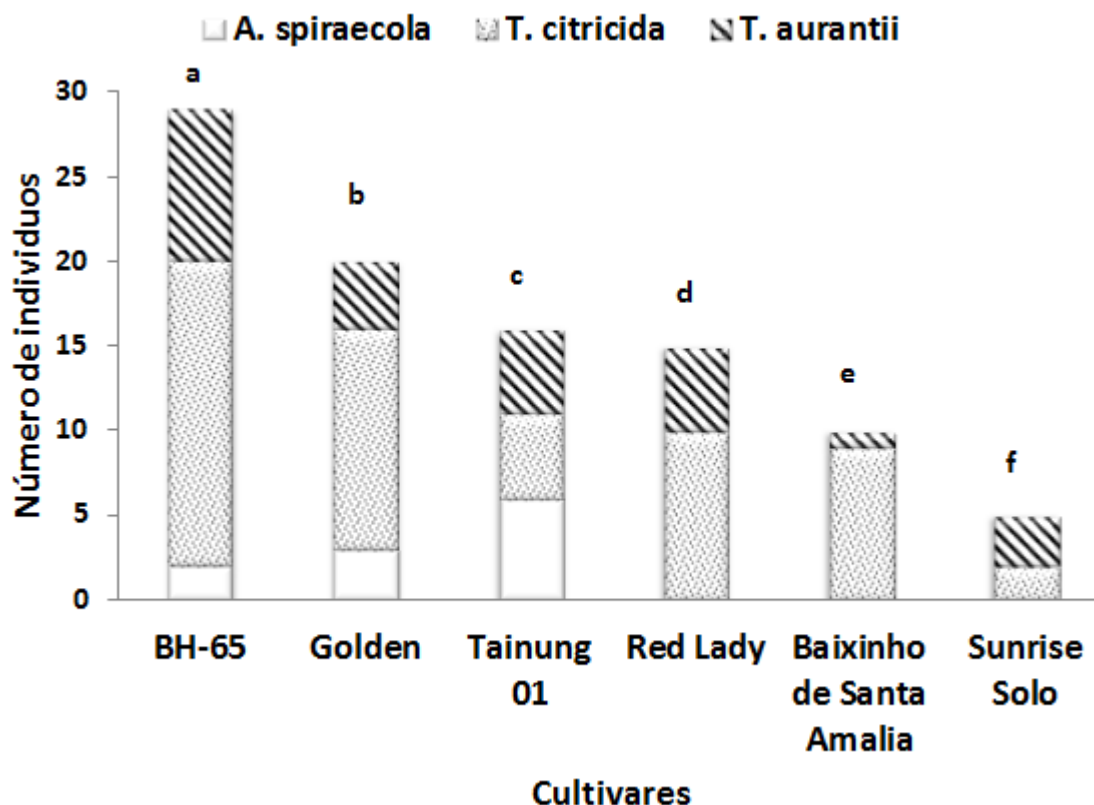


Figura 2. Evaluación de la preferencia de las especies de áfidos en relación a seis cultivares de papaya

plantas de Baixinho de Santa Amalia (5%) y Sunrise Solo de Brasil (2%).

Según Muller y Reidor (2005) y Smithy Boyko (2007) la variabilidad en el comportamiento de las especies de áfidos en diferentes cultivares, puede deberse a características en la anatomía foliar, cambios metabólicos o la concentración de compuestos químicos que pueden atraerlos o repelerlos, y estará obviamente relacionada con la diseminación de Virus, ya que a medida que un cultivar sea más atractivo para el ataque de áfidos, estos insectos acuden con mayor frecuencia por lo que aumenta la posibilidad de ser infectados.

## CONCLUSIONES

1. En la colección de papaya de Jagüey Grande se observó la presencia de tres especies de áfidos: *T. citricida*, *A. spiraecola*, *T. aurantii* y se encontraron plantas de *Crysopa sp.* y *Adalia decempunctata* L.
2. Los mayores picos de población oscilaron entre 3-6 individuos por planta para la especie *T. citricida*.
3. Las especies *T. citricida* y *T. aurantii* estuvieron presentes en los seis cultivares de papaya; *A.*

*spiraecola* se presentó sobre las plantas de BH-65, Golden y Tainung 01.

4. Entre los cultivares de mayor preferencia por los áfidos se encuentran BH-65 (28), Golden (18), Tainung 01 (15) y Red Lady (14). Los menos susceptibles al ataque de los insectos fueron: Baixinho de Santa Amalia (9) y Solo Brasil (6).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, M.; Y. Tornet; R. Ramos; E. Farrés; M. Aranguren; D. Rodríguez: Caracterización y evaluación de dos híbridos de papaya en Cuba. *Agríc. Téc.* 34 (3): 333-339, 2008.
2. Antunes, Rita de Casia; A. Oliveira-Freitas; A. Conte de Oliveira; G. Nogueira; V. Rodriguez; D. Santos Martinis: Flutuação populacional de afídeo associada à ocorrência do mosaico do mamoeiro na região norte do estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. S. (Ed.). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória: Incaper, 2003, pp. 530-534.
3. Bravo, I.: Dinámica temporal y caracterización epidemiológica de la mancha anular (PRSV-p) en diferentes accesiones de papayo (*Carica papaya* L.). *Trabajo de Diploma*. Matanzas: Universidad

- “Camilo Cienfuegos”. Facultad Agronomía, Matanzas, Cuba, 2009, 48p.
4. Dantas, L. J. L.; J. F. Lima: Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro - avaliação de linhagens e híbridos. *Brasileira de Fruticultura*. 23 (3):617:621, 2001.
  5. Dos Santos- Martins, R. C.; A. Antunes- Lima de Paula; A. L. Benfatti-Gonzalez; R. C. Zonta de Carvalho: Ocorrência de espécies de afídeos em áreas comerciais de mamão no estado do espírito santo. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. N.; COSTA, A. F. S. (Eds.). *Papaya Brasil: manejo, qualidade e mercado do mamão*. Vitória: Incaper, 2007, p. 446-450.
  6. Fariñas, M.E.: Virosis de la frutabomba (*Carica Papaya* L.). Estación Nacional de Sanidad de los Cítricos. Ministerio de la Agricultura, Ciudad de La Habana, Cuba, 1995, P5: 18.
  7. Gonsalves, D.: Control of papaya ringspot virus in papaya: a case study. *Annual Review of Phytopathology*, 36:415-437, 1998.
  8. González, L.: Diseminación espacio - temporal de síntomas asociados a la mancha anular de la papaya en cultivos combinados con naranja Valencia (*Citrus sinensis* L.). Relación con los vectores. *Trabajo de Diploma*. Universidad “Camilo Cienfuegos”. Facultad Agronomía, Matanzas, Cuba, 2005, 48 p.
  9. Grubben, G. F. H.: Tropical Vegetable and their genetic resources. IBPGR. Rome. No. 36, 2002, 35 p.
  10. Hernández C., D. Riestra; E. García; L. D. Ortega; R. Mosqueda: Comportamiento del Virus de la Mancha Anular del papayo (VMAP), en cv. Maradol roja bajo tres sistemas de manejo, en Veracruz. *Manejo Integrado de Plagas*, Costa Rica, No. 58:21.-28, 2000.
  11. Hernández, A.; M.O. Ascanio; A. Cabrera; M. Morales; N. Medina: Correlación de la Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba con la World Referente Base. Maestría en Ciencias del Suelo, La Habana, UNAH-INCA, 2004, 15 p.
  12. Holman, J.: Los áfidos de Cuba. Ed. Organismos/ Inst. Cubano del Libro, La Habana, Cuba, 1974, 304 p.
  13. INIVIT (Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales): Instructivo técnico del cultivo de la fruta. 2010. Tercera Edición abril, pp. 5-15.
  14. Juncal, J.; M. Gutiérrez; M. Borges; A. De La Osa; A. Beltrán; D. Hernández; J. Rodríguez: Simposio sobre Manejo Agrocoelógico de plagas en la Agricultura. V Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal. 24-28 mayo, Ciudad de La Habana, Cuba. 2004; CD Memorias. ISN995-26-137-6.
  15. Kallelshwaswamy, C.M.; N.K. Krishna-Kumar: Transmission efficiency of Papaya ringspot virus by three aphid species. *Phytopathology*, 98:541-546, 2008.
  16. Martin, T.H.: Identification of Common Aphid Pests of Tropical Agriculture. *Tropical Pest Management*, 29 (4):395-411, 1983.
  17. Muller, C.; M. Reidor: Planta Surffay properties in Chemical Ecology. *Journal of Chemical Ecology*, 31:2621-2651, 2005.
  18. Rivas-Valencia, P., G. Mora-Aguilera, D. Teliz-Ortiz, A. Mora- Aguilera: Influencia de variedades y densidades de plantación de papayo (*Carica papaya* L.) sobre epidemias de Mancha anular. *Revista mexicana de Fitopatología*, 21(2):109-116, 2003.
  19. Smith, C.M.; E.V. Boyko: The molecular bases of plant resistance and defense responses to aphid feeding: Current Status. *Entomología Experimentalis et applicata*, 122: 1-16, 2007.
  20. Yeh, S.D.; H.J. Bau; Y.J. Kung; T.A. Yu: Papaya. En: Pua, Eng Chong, Davey, Michael R. (Eds.). *Series: Biotechnology in Agricultura and forestry*, Vol. 60, 2007, pp. 73-96. ISBN: 978-3-540-49161-3.
  21. Yokomi, R.K.; R. Lastra; M.B. Stoetzel; V.M. Damsteegt; R.F. Lee; S.M. Garnsey; T. R. Gottwald; M.A. Rocha Peña; C.L. Niblett. Establishment of the Brown Citrus Aphid (Homoptera: Aphididae) in Central America and the Caribbean Basin and Transmission of Citrus tristeza Virus. *J. Econ. Entomol.* 87(4):1078-1085, 1994.

Recibido:26/03/2014  
Aceptado:12/12/2014