

MANEJO DE LA CHINCHE DE ENCAJE DEL AGUACATERO. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PRACTICOS. EXPERIENCIA EN LA ECV. "LA CUBA".

Lilián Morales Romero*, Horacio Grillo Ravelo**, Nilo Maza Estrada*, Maryluz Folgueras Montiel*, Sergio Rodríguez Morales*, Miguel Rivas***, Dania Rodríguez del Sol* y Guillermo Cartalla*

* Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales. INVIT

** Centro de Investigaciones Agropecuarias. CIAP. UCLV.

*** Fitosanitario de la Empresa de Cultivos Varios La Cuba. Ciego de Ávila.

Autor para la correspondencia: lili@invit.cu

INTRODUCCIÓN

En el año 1996, se diagnosticó por en Cuba la presencia de *Pseudacysta perseae* (Heidemann) (Heteroptera: Tingidae) (Almaguel *et al.*, 1999).

Durante casi un siglo esta plaga estuvo limitada en su distribución fundamentalmente a la península de La Florida y México, donde se catalogó como plaga de menor importancia en las plantaciones de aguacateros. En Puerto Rico, Medina-Gaud *et al.* (1991); Abud Antun (1991) en República Dominicana y Mead y Peña, (1991) en Bermudas, reportan poblaciones de esta chinche dañando a los aguacateros.

MacGregor y Gutiérrez (1983) la reportan como plaga en México; Cruz y Segarra (1996) la señalan entre las plagas introducidas más importantes en Puerto Rico y otras islas del Caribe, Sandoval (2004) reporta su presencia en Venezuela, Streito y Morival (2006) la refieren para Guyana Francesa y más recientemente Étienne y Streito (2008) la señalan como plaga en Guadalupe y Martinica.

Morales (2005) señala que los daños ocasionados por la chinche se describen como evidentes signos de decoloración por el haz y el envés de la hoja, los que coinciden con la ubicación de la colonia, que se incrementan, formando áreas de formas irregulares, necróticas, de color carmelitoso. El tamaño de estas lesiones es muy variable, es frecuente encontrar varias en una sola hoja, las cuales llegan a coalecer y se forman manchas que cubren casi toda la superficie de la hoja, disminuyendo notablemente el área útil de la actividad fotosintética. Las hojas maduras de aguacateros son preferidas por las chinches para su alimentación, por lo que la infección se produce desde los planos inferiores del follaje, avanzando hacia planos superiores. En plantas severamente atacadas, se observa la caída masiva de las hojas.

Almaguel *et al.* (1999) revelan que durante el año 1996 se produjeron severas afectaciones en los rendimientos, indicadas por algunos productores como superiores al 50% con respecto a cosechas normales.

Morales y Grillo (2004) señalan que se ha convertido en la peor plaga, a tal punto que se puede afirmar que no es posible encontrar un aguacatero que no presente daños por la misma.

Morales (2005), realizó aportes significativos al conocimiento de esta plaga acerca de la biología, morfología, ecología, daños y enemigos naturales, dados a conocer por primera vez en Cuba e instituye aspectos importantes para su manejo, de un valor inestimable para establecer las estrategias y tácticas de defensa fitosanitaria.

La autora establece aspectos positivos para el manejo de poblaciones de la chinche mediante el empleo de hongos entomopatógenos. Los resultados de susceptibilidad de poblaciones de *P. perseae* a los hongos entomopatógenos, brindan pautas para la posible implantación de una estrategia para el combate de la chinche, reportando en gran medida ventajas de carácter ecológico, económico y de protección a la salud humana. A pesar de estos avances y resultados alentadores en el manejo de poblaciones de la chinche, aún no existen experiencias

prácticas en plantaciones de aguacateros a gran escala, por lo que los aportes en ese campo en condiciones de plantaciones comerciales de aguacateros en la Empresa de Cultivos Varios La Cuba resultarán de mucho interés y constituirán un buen punto de partida para seguir con la tarea de sentar bases sólidas y encontrar una salida ecológica concreta a este problema fitosanitario.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aplicación de *B. bassiana*, *L. lecanii*, *M. anisopliae* y *B. bassiana* + *L. lecanii* + *M. anisopliae* para el control de *P. perseae* en condiciones de plantaciones de aguacateros en fomento.

El experimento comenzó en el mes de enero del año 2008, en la Empresa Cultivos Varios La Cuba, ubicada en el municipio Baraguá, provincia de Ciego de Ávila.

Se establecieron cinco tratamientos: *B. bassiana* (Bb); *L. lecanii* (Li); *M. anisopliae* (Ma); Mezcla de *B. bassiana* + *L. lecanii* + *M. anisopliae* (Bb+Li+Ma), y Testigo (T).

Cada uno representado por 10 árboles distribuidos completamente al azar. Los árboles se encontraban en etapa de fomento, con 1,50 a 2,00 m de altura, y de dos a tres años de edad, con un marco de plantación de 8,0 X 10,0 m, sobre un suelo ferralítico rojo, sin sistema de riego.

Las evaluaciones consistieron en tomar seis hojas por cada árbol, la toma de las mismas se realizó al azar y homogéneamente distribuidas en todo el árbol.

Estas hojas se colocaban en bolsas de papel, se trasladaban al Laboratorio de Manejo de Plagas en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), ubicado en el municipio Santo Domingo, provincia Villa Clara, y con ayuda de un microscopio estereoscópico se inspeccionaba el envés de las mismas y se evaluaban los siguientes parámetros: Total de adultos /hoja = A , Total de ninfas /hoja = N, Total de adultos + ninfas /hoja = A +N, Promedio de A/hoja, Promedio de N/hoja, Promedio de A+N/ hoja.

Se realizaron un total de siete muestreros, desde enero del 2008 hasta la primera quincena correspondiente al mes mayo del 2008, con una frecuencia quincenal.

Se realizaron dos aplicaciones de los hongos entomopatógenos, la primera el mismo día que el primer conteo (31 de enero de 2008) y la segunda 15 días después.

Los biopreparados procedían de para el caso de *B. bassiana* y *L. lecanii*, del CREE MINAG Empresa Cultivos Varios Manacas, municipio Santo Domingo, provincia Villa Clara. Con una concentración de $6,7 \times 10^8$ esp/gramo y viabilidad 95,0% y *M. anisopliae* procedente de la Unidad Provincial de Control Biológico de Sancti Spíritus con una concentración de $3,8 \times 10^9$ esp/gramo y viabilidad 95,8%. A partir de estos productos se prepararon suspensiones acuosas a una concentración de 1×10^{10} esporas/ mL y se adicionó 0,5% de producto tensoactivo.

Con el objetivo de lograr una buena cobertura del envés de las hojas, se aplicó 1,0 L/árbol de solución final resultando así 1×10^{13} esporas/árbol. Para ello se utilizó una Asperjadora Manual "Solo 425 – 475 Kleinmotoren GMBH" de fabricación Alemana, con capacidad de 15 litros. Se utilizó una asperjadora para cada especie de hongo entomopatógeno empleado, así como para la combinación de ellos. A los diez árboles correspondientes al tratamiento Testigo se le aplicó solamente agua + tensoactivo. La aplicación se realizó en horas de la tarde, cuando estaba declinando el sol.

Determinación de las Efectividades Técnicas de los hongos entomopatógenos empleados en el control de *P. perseae* en condiciones de campo.

Las Efectividades Técnicas (ET), se determinaron sobre la base de la reducción de las poblaciones, siguiendo el modelo que se basa en el nivel de la población de la plaga en el

campo antes y después de la aplicación de hongos entomopatógenos, y además se tomó como referencia los árboles correspondientes al tratamiento Testigo, y fueron calculadas por la Fórmula Henderson-Tilton (1955). La evaluación referida a cantidad de insectos (A/hoja; N/hojas y A +N/hoja) y cálculo de la (ET) se realizó 15 días después de la aplicación (dda), y se expresaron los resultados de la misma como porcentaje (%).

Los valores de las variables climáticas: temperatura máxima, mínima, media, humedad relativa y lluvia acumulada 15 días antes de la fecha en que se realizaron los conteos, se obtuvieron de la Estación Meteorológica Camilo Cienfuegos ubicada en Circuito Norte municipio Chambas.

Los datos computados en todos los muestreos fueron analizados estadísticamente mediante criterios de Estadística Inferencial para análisis de varianza de clasificación doble (bifactorial). Todo el procesamiento estadístico fue realizado en el Departamento de Biometría y Diseño del INIVIT y el Centro de Estudios de Informática de la UCLV en un Pentium IV con ayuda del paquete SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para Windows.

Detección de agentes de control natural

Durante el proceso de conteo de poblaciones, se colectaron hojas de aguacateros infestadas por la chinche en áreas correspondientes al municipio Baraguá (Consejo Popular Pesquería y comunidad La Carrera) provincia Ciego de Ávila, con la finalidad de estudiar en estas colonias de *P. perseae* los agentes de control natural asociados a los diferentes estados de desarrollo. Estas muestras se colectaron entre los meses de enero a mayo del 2008, las mismas se colocaron en bolsas de papel "Craft" para su traslado al laboratorio de Manejo de Plagas del INIVIT y Laboratorio de Taxonomía del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) perteneciente a la Universidad Central de Las Villas. Se inspeccionó el envés de las hojas con ayuda de un microscopio de disección con aumentos adecuados a las necesidades de cada caso.

Los especímenes de interés fueron separados de la colonia y mantenidos en recipientes individuales para su posterior estudio.

Se aislaron varias puestas para detectar algún parasitismo en huevos. Se recortaron secciones de hojas en que se encontraban las puestas (n = 50) y se colocaron en recipientes de tamaño adecuado para detectar la emergencia de parasitoides de huevo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aplicación de *B. bassiana* (Bb), *L. lecanii* (LI), *M. anisopliae* (Ma), y *B. bassiana* + *L. lecanii* + *M. anisopliae* (Bb + LI + Ma) para el control de *P. perseae* en condiciones de plantaciones en fomento.

Con la solución final de 1 L/árbol se logró una cobertura completa del envés de las hojas y también del tronco y ramas principales, ya que anteriormente se observaron varios adultos de la chinche caminando sobre estos órganos.

Los resultados de los conteos se dispusieron en una base de datos en Excel y servían de guía para monitorear el desarrollo de la población en el tiempo.

En el conteo 1 las poblaciones de adultos más ninfas (A+N) no mostraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Bb), (LI), (Ma), y (Bb + LI + Ma), como se puede apreciar en la Tabla 1.

En el conteo 2 (15 días después de la primera aplicación), solo mostraron diferencias estadísticas significativas los tratamientos (Bb), y (Ma) respecto al (T).

En los conteos 3, 4, y 5 (15, 36, y 50 días después de la segunda aplicación) como se puede observar en la tabla referida, las poblaciones (A+N) fueron menores en los árboles de los tratamientos (Bb), (LI), (Ma), y (Bb + LI + Ma) respecto a las del (T), con diferencias estadísticas

significativas, no existiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos (Bb), (Li), (Ma), y (Bb + Li + Ma).

A partir del conteo 2 y hasta el 7 (15 a 95 dda), las poblaciones de adultos más ninfas fueron menores en los árboles tratados con hongos entomopatógenos respecto a las del Testigo.

Resultados similares fueron obtenidos por Morales (2005) quien señala que las poblaciones de adultos más ninfas a los 36, 46, y 61 días después de aplicados los tratamientos correspondientes a *B. bassiana*, *L. lecanii*, y *M. anisopliae* fueron menores respecto a la de los árboles sin tratar.

En el conteo 7 (95 dda) existió diferencia estadística significativa en los cuatro tratamientos, (Bb), (Li), (Ma), y (Bb + Li + Ma) con relación a (T).

Aunque no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos es necesario destacar que si hubo diferencias numéricas entre ellos en el caso de todos los conteos o evaluaciones. Haciendo mención solamente al conteo 7 (95 dda) resulta destacable el hecho de que las poblaciones (A + N) en el tratamiento (Bb + Li + Ma) fueron menores (139) respecto al resto de los tratamientos: Bb (185), Li (242), Ma (148).

Tabla 1: Comparación del número de (A + N) entre los cinco tratamientos utilizando un análisis de varianza de clasificación doble (Bifactorial).

Conteos	Tratamientos					
	Bb + Li+ Ma	Bb	Li	Ma	Testigo	X
1	48,10 cdefghi	35,00 bcdefgh	54,00 defghi	46,80 cdefghi	55,10 efgi	47,80 c
2	36,80 bcdefg	26,70 abcde	44,20 cdefghi	28,90 abcdef	66,40 fghi	40,60 bc
3	24,60 abcde	18,70 abcde	31,90 acdefg	21,30 abcde	70,30 ghi	33,36 abc
4	13,00 abc	8,00 ab	16,20 abcd	10,70 abc	78,00i	25,18 ab
5	3,30 a	2,70 a	4,80 a	4,40 a	79,00i	18,84 a
6	8,10 ab	10,10 abc	13,60 abc	6,00 ab	80,10 i	23,58 a
7	13,90 abc	18,50 abcde	24,20 abcde	14,80 abc	73,30 hi	28,94 a
X	21,11 a	17,10 a	26,98 a	18,98 a	71,74 b	-
ES ± 2,66* TRATAMIENTOS			ES ± 3,15* EVALUACIONES		ES ± 7,05* INTERACCION	

Para el caso del tratamiento (Bb + Li + Ma) no se reporta en la literatura ninguna experiencia anterior en el manejo de *P. perseae*.

Determinación de las Efectividades Técnicas de los hongos entomopatógenos empleados en el control de *P. perseae* en condiciones de campo.

En la Figura 1 se puede observar que con la primera aplicación no se alcanzaron Efectividades Técnicas (ET) por encima de 60%: Bb (37%), Li (32%), Ma (55%) y Bb + Li + Ma (37%). Se consideran como causas fundamentales de estos resultados la deficiente preparación de la solución final y la inexperiencia de los obreros que realizaron la labor, aspectos que tienen marcada influencia en el éxito final y que en condiciones de producción es notable que no se realizan con el rigor necesario. Por lo que se decidió efectuar otra aplicación donde se tomaron todas las medidas de carácter técnico que garantizaran la confiabilidad de los resultados finales.

A los 15 días después de realizada la segunda aplicación se observó que todos los tratamientos mostraron ET superiores al 60%. La ET del tratamiento Ma fue superior (70%) a la ET de Bb (66%), LI (68%) y Bb+LI+ Ma (67%).

Cuando la ET en campo oscila entre 60 - 70 % los resultados son aceptables, sobre todo para los hongos entomopatógenos, los cuales pueden causar epizotías, si las condiciones ambientales son óptimas. Efectividades mayores son indicios de un magnífico preparado, con alta virulencia (Vázquez, 2003).

La ET de todos los tratamientos se manifestó de forma ascendente entre los 15 y los 50 dda (conteos 3,4, y 5). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Morales (2005) y Morales *et al.* (2006) en estudios similares en la provincia Villa Clara.

Los mayores valores de ET se mostraron a los 50 dda (conteo 5), para el caso de Bb (92%), LI (91%), Ma (87) y Bb+LI+ Ma (92%).

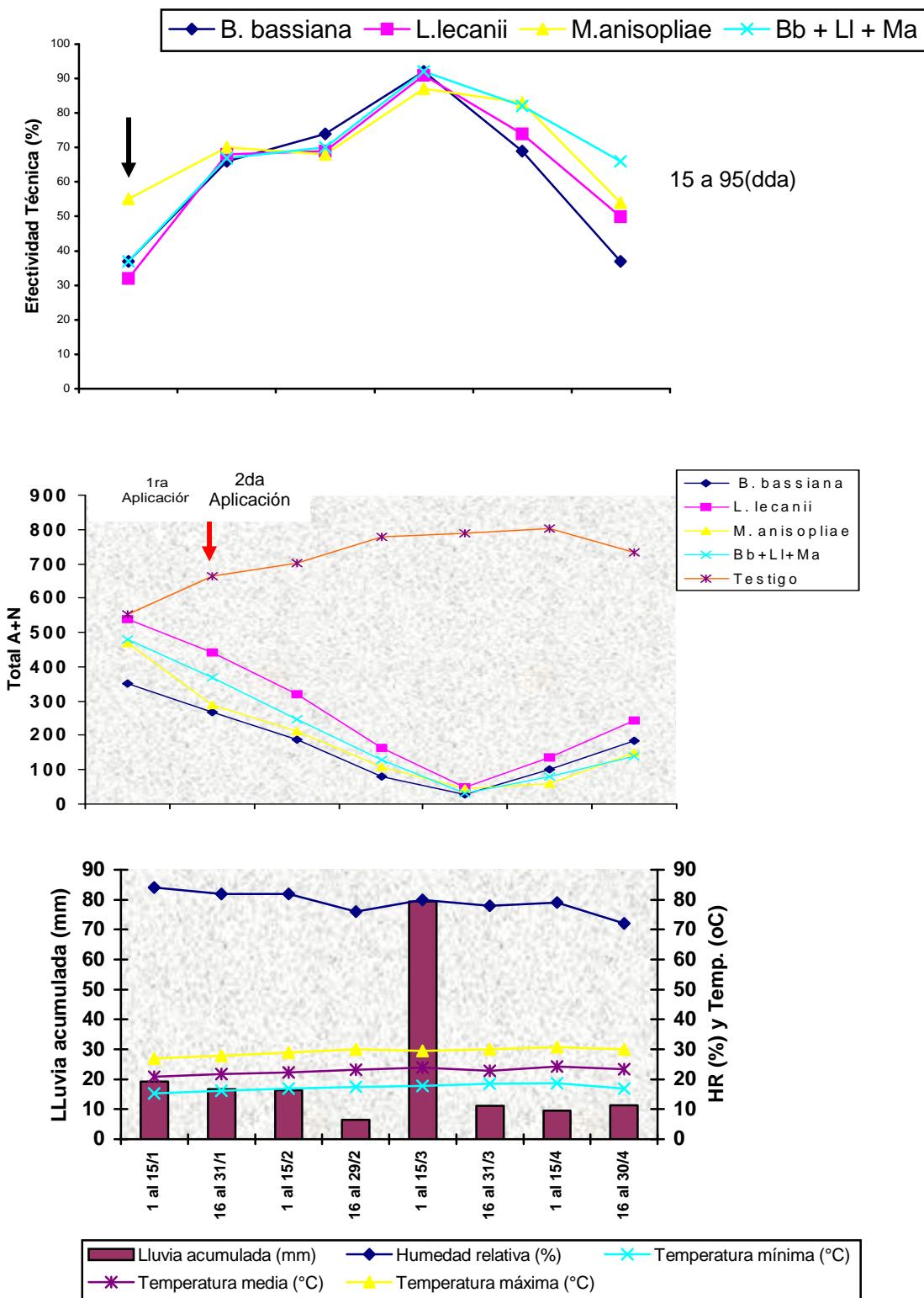


Figura 1: Interacciones bióticas y abióticas

Estos resultados difieren con los obtenidos por Morales (2005) y Morales *et al.* (2006) en cuanto a valores de la efectividad técnica en relación a los días después de la aplicación. En el caso de la citada autora, las aplicaciones de *B. bassiana*, *M. anisopliae* y *V. lecanii* (4 L/árbol y 4×10^{11} esporas/árbol) en condiciones de campo en la Finca de un productor privado perteneciente a la CCS "El Vaquerito" en el municipio Santa Clara, los valores más altos de efectividades técnicas se alcanzaron a los 30 dda donde todos los tratamientos mostraron ET superiores a 90%.

La ET de todos los tratamientos a los 65 dda (conteo 6) todavía mostraba valores por encima del 69%. A partir de esta fecha comienza a disminuir la ET para los tratamientos y aumentar las poblaciones de (A + N).

En el conteo 7 (95 dda), cuando las ET de (Bb), (LI), (Ma) y (Bb+LI+ Ma) eran de 37%, 50%, 54% y 66% respectivamente se manifiesta un incremento notable de las poblaciones de la chinche en los árboles tratados.

Es necesario destacar el hecho que el tratamiento correspondiente a la mezcla de los tres hongos entomopatógenos (Bb + LI + Ma) resultó el tratamiento cuya efectividad técnica tuvo mayor duración en días después de la aplicación, pues todavía a los 95 dda manifestaba 66%, efectividad aceptable en condiciones de campo. En cambio, en los otros tratamientos correspondientes al empleo de los entomopatógenos de forma independiente las efectividades técnicas en ese momento no alcanzaron el 60%.

El porcentaje de parasitismo de adultos más ninfas en los tratamientos con entomopatógenos. Es destacable como a partir del conteo 2 fue incrementándose la cifra de parasitismo. Los mayores valores se alcanzan para todos los tratamientos en los conteos 4, 5 y 6 [Bb (28,8; 48,1; 25,7); LI (16,7; 43,8; 7,4); Ma (40,2; 50,0; 15,0) y Bb + LI + Ma (40,0; 63,6; 34,6)], coincidiendo con los mayores valores porcentuales de las Efectividades Técnicas. [Bb (74,0; 92,0; 69,0); LI (69,0; 91,0; 74,0); Ma (68,0; 87,0; 83,0) y Bb + LI + Ma (70,0; 92,0; 82,0)]

Detección de agentes de control natural

Durante la revisión de las hojas de aguacateros colectadas en el campo se encontraron varios adultos y ninfas de *P. perseae* parasitados por hongos entomopatógenos. Las especies fueron identificadas como: *B. bassiana*, e *Hirsutella* sp. (Consejo Popular Pesquería, casa de visita ECV La Cuba, Ciego de Ávila). Estos resultados coinciden con lo expresado por Morales (2005) y Morales *et al.* (2005a), que destacan a estos hongos entomopatógenos parasitando de forma natural a la chinche en condiciones de campo.

Morales (2005) reportó ninfas y adultos de la plaga parasitados por *Hirsutella verticilliooides* Charles (Estación Experimental Agrícola "Álvaro Barba Machado", Universidad Central de Las Villas; Finca El Vaquerito, Santa Clara, Villa Clara; Río Seibabo, Escambray), e *Hirsutella guyana* Minter y Brady (Estación Experimental Agrícola "Álvaro Barba Machado", Universidad Central de Las Villas).

En las puestas estudiadas no fue detectado parasitismo en huevos de la chinche ni se reporta la presencia de insectos predando a *P. perseae* en condiciones de campo. Es necesario destacar la presencia en todos los muestreos de *Cyclonedea sanguinea* L. (Coleoptera: Coccinellidae) sobre las colonias de la plaga, aunque no se confirma actividad predadora.

REFERENCIAS

1. ALMAGUEL, LÉRIDA., E. BLANCO., P. DE LA TORRE., IDALIA. CÁCERES., CARMEN NIEVES., MARIA. MÁRQUEZ Y LOURDES BLANCO. Control de la chinche del aguacate (*Pseudacysta perseae* (Heidemann) en la Ciudad de La Habana. FITOSANIDAD. Volumen 3. No.2. Junio. 1999.
2. GRILLO, H., LILIAN MORALES y VIVIAN HERNÁNDEZ. Insectos Predadores de *Pseudacysta perseae* (Heid.) (Heteroptera; Tingidae) en Cuba. Boletín Trimestral de la Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. RAAA. Lima. Perú. Edición: No 48. Marzo. P- 21. 2004.
3. HENDERSON, G.F. 1955. Test with acaricide against the brown wheat mite. Disponible en <http://www.ehabsoft.com/ldpline/onlinecontrol.htm>.
4. MEAD, F. W. and J. E. PEÑA. Avocado lace bug. *Pseudacysta perseae* (Heidemann) (Insecta: Hemiptera: Tingidae. DPI. Entomology Circular. No. 346. 1991.
5. MORALES, LILIAN Y H. GRILLO. La chinche de encaje del aguacatero *Pseudacysta perseae* (Heid.) (Heteroptera; Tingidae): Apuntes para la lucha biológica en las condiciones de Cuba. p.189 – 196.b En: Lizárraga. T.A., Castellón M., Mallqui. D. (eds). Manejo Integrado de Plagas en una Agricultura Sostenible: Intercambio de Experiencias entre Cuba y Perú. RAAA. Lima. Perú. 225pp. 2004.
6. MORALES, LILIAN; H. GRILLO; VIVIAN HERNÁNDEZ. Descripción de los estados de desarrollo y los instares ninfales de *Pseudacysta perseae* (Heid.) (Heteroptera; Tingidae). Centro Agrícola 29(3): 30- 36. 2002.
7. MORALES, LILIAN. La chinche de encaje del aguacatero: *Pseudacysta perseae* (Heid.) (Heteroptera: Tingidae). Lucha Biológica en las condiciones de Cuba. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCLV. 2005.
8. MORALES, LILIAN. Biorreguladores naturales y manejo ecológico de *Pseudacysta perseae* (Heid.) en la provincia de Villa Clara. Informe final del proyecto territorial. CITMA. Villa Clara. 2005a.
9. MORALES LILIAN, H. GRILLO, N. MAZA, R. GRAU, R. SÁNCHEZ, MARIA CASTELLON, G. CARTALLA, ROSA PINO, Y DANIA RODRIGUEZ. Empleo de hongos entomopatógenos en el combate de *Pseudacysta perseae* (Heid.). Sitio WEB de la FAO www.fao.org/docrep. 2006.
10. MORALES, LILIAN Y H. GRILLO. Enemigos naturales de *Pseudacysta perseae* Heid. (Heteroptera; Tingidae) en las condiciones de Cuba. Sitio WEB de la FAO www.fao.org/docrep. 2006a.