

Efecto de *Verticillium lecanii* entomopatógeno de la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* sobre la actividad parasítica de *Amitus fuscipennis* en un cultivo de frijol

Effect of *Verticillium lecanii* entomopathogen of the Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* on the parasitic activity of *Amitus fuscipennis* in a bean culture.

María del Pilar Pachón B.¹
Alba Marina Cotes P.²

Resumen

Con el propósito de evaluar el efecto que sobre el parasitoide de la mosca blanca *Amitus fuscipennis* tuvo el hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii* se realizaron ensayos tanto en invernadero como en campo. Los ensayos en invernadero se realizaron con 70% de humedad relativa y 25°C de temperatura. El parasitoide fue introducido en diferentes tiempos 0-24-48 y 72 horas después de haber tratado con *V. lecanii* hojas de frijol que contenían ninfas de segundo instar de mosca blanca. Bajo estas condiciones se demostró que el entomopatógeno *V. lecanii* disminuyó la actividad parasítica de *A. fuscipennis* con el transcurrir del tiempo ya que, cuando el parasitoide fue introducido inmediatamente después de haber hecho la aplicación del hongo, se obtuvo un porcentaje de parasitismo del 19% y a las 24 horas del 10%. La actividad parasítica de *A. fuscipennis* disminuyó hasta llegar al 0.5% para las evaluaciones realizadas a las 48 y 72 horas cuando se introdujo el parasitoide después de haber aplicado el entomopatógeno.

Cabe destacar que en ninguno de los casos el insecto benéfico *A. fuscipennis* se vió afectado por la acción de *V. lecanii*. Para los ensayos en campo, se hicieron aplicaciones del hongo cada 10 días contados desde el momento de la siembra hasta los 80 días del cultivo. El entomopatógeno fue aplicado en forma de

dos preformulaciones desarrolladas por Corpoica y como un testigo comercial (Vertisol). En este experimento también se tuvo un tratamiento de Manejo Integrado de Plagas (MIP) el cual consistió en la aplicación de insecticida granulado en el momento de la siembra, la colocación de trampas amarillas pegajosas y la aplicación de insecticida químico cuando el nivel de daño lo requirió y un control absoluto. El análisis de varianza de los resultados mostró diferencias significativas entre todas las evaluaciones y la realizada 40 días después de la siembra. Dichas diferencias se observaron para los diferentes tratamientos. Mientras que ambos tratamientos biológicos desarrollados por Corpoica permitieron un 15% de parasitismo de *A. fuscipennis*, con el tratamiento biológico comercial (Vertisol) se obtuvo 7% de parasitismo. En el tratamiento MIP, *A. fuscipennis* mostró un nivel de parasitismo del 17% mientras que el control absoluto fue de 23%.

Palabras claves: *Amitus fuscipennis*, Parasitoide, *Verticillium lecanii*, Entomopatógeno, *Trialeurodes vaporariorum*.

Summary

In order to evaluate the effect of the entomopathogen *Verticillium lecanii* against the whitefly parasitoid *A. fuscipennis* bioassays were performed under greenhouse and field conditions. Greenhouse bioassays were carried out at 70% relative humidity and 25°C of temperature. The parasitoid *A. fuscipennis* was introduced 0, 24, 48 and 72 hours after the application of *V. lecanii* in bean leaves containing whitefly nymphs of second instar. Under these conditions the fungus *V. lecanii* decreased the parasitic activity of *A. fuscipennis* with the course of time. When the parasitoid was introduced immediately after

the fungi applications, *A. fuscipennis* parasitism percentage was 19%, and after 24 hours parasitism level was 10%. The activity of *A. fuscipennis* to parasitize whiteflies decreased at 0.5% after 48 and 72 hours of entomopathogen application. In spite of decrease of *A. fuscipennis* parasitic activity, *V. lecanii* never infected directly the beneficial insect *A. fuscipennis*.

For the fields assays the entomopathogen was applied every 10 days for 80 days after sowing. These applications were performed as two preformulations of *V. lecanii* developed by Corpoica, and as a commercial product based on *V. lecanii* recommended for whiteflies control (Vertisol). This experiment also included an absolute control and a treatment of Integrated Pest Management (MIP) that consisted in the application of a granular insecticide during the sowing, the use of yellow and adhesive trap and the application of chemical insecticide when the damage level increased. The statistical analysis for the results showed significant differences between all evaluations and the one made after 40 days of sowing. Corpoica preformulations did not affect significantly the parasitism activity of *A. fuscipennis*.

The percentage parasitism obtained when these products were used was 15%, whereas commercial treatment (Vertisol) reduced *A. fuscipennis* parasitism level at 7% in contrast with MIP treatment that showed a *A. fuscipennis* level of parasitism of 17% while absolute control showed a parasitism of 23%.

Key words: *Amitus fuscipennis*, Parasitoid, *Verticillium lecanii*, Entomopathogen, *Trialeurodes vaporariorum*.

Introducción

La mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) es una de las principales plagas causantes de pérdidas económicas en los rendimientos de los cultivos, tales como frijol y habichuela (Gajón 1956). El uso indiscriminado de insecticidas para el control de esta plaga ha ocasionado un progresivo desbalance en los ecosistemas originando la destrucción de los organismos benéficos tales como predadores y parasitoides los cuales ayudan a controlar la plaga.

El control biológico mediante el uso de hongos entomopatógenos como *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas, se presenta como una alternativa promisoriosa para el control de la mosca blanca. Sin embargo, además de las pruebas de eficacia que deben hacerse para probar la efectividad de estos tratamientos biológicos, es necesario realizar estudios de impacto ambiental que permitan determinar el efecto que sobre poblaciones de insectos benéficos tienen dichos microorganismos.

¹ Bióloga. Universidad de los Andes. Santa Fe de Bogotá. Calle 52 B No. 76 A 31 (77 - 31)

² Ph.D. Fitopatología. Directora del Laboratorio de Control Biológico CORPOICA - C.I. Tibaitatá Km 14 vía Mosquera.

La mosca blanca de los invernaderos es uno de los insectos más dañinos en el cultivo de frijol debido a los daños directos e indirectos que causa, lo cual ocasiona pérdidas considerables en el rendimiento del cultivo. Tanto los estados ninfales como los adultos, se alimentan del floema causando daño a las plantas, además excretan miel de rocío sobre las hojas y frutos la cual permite el crecimiento de los hongos causantes de la fumagina (Buitrago 1992).

Dentro de los principales tipos de control que se ejercen sobre esta plaga se encuentra el tratamiento MIP propuesto por (Ashby *et al.* 1991), el cual es una estrategia de manejo integrado que contempla la aplicación de un insecticida granulada en el momento de la siembra, la colocación de trampas amarillas pegajosas para capturar la plaga, el monitoreo de adultos y la aplicación de insecticida foliar de acuerdo al nivel de daño. Los niveles de daño causados por la mosca blanca se han establecido de acuerdo con una escala visual basada en la fenología del insecto y en la expresión de síntomas de daño; esta escala va desde el nivel 1 hasta el nivel 9 siendo este último el nivel de mayor daño ya que se caracteriza por la presencia de hojas y frutos con fumagina (ICA-CIAT 1988).

Las moscas blancas son un grupo de insectos susceptibles al control biológico, mediante el uso de hongos entomopatógenos y de enemigos naturales como predadores y parasitoides. El hongo entomopatógeno *V. lecanii* ha demostrado ser muy promisorio para el control de esta plaga. En Colombia y especialmente en la región del Sumapaz el parasitoide más frecuentemente encontrado ejerciendo control biológico natural sobre moscas blancas es *Amitus fuscipennis* (Hymenoptera: Platygasteridae). Para que este parasitoide ejerza su efecto biocontrolador sobre *T. vaporariorum* es importante que la cantidad de miel y proteínas disponibles en la planta sea alta, dado que por este mecanismo se determina el sitio de oviposición, el parasitoide puede discriminar los estadios menos gustosos, parasitando preferencialmente los que le brinden más alimento, en este caso el segundo y el tercer estado ninfal.

Los efectos del parasitismo de *A. fuscipennis* sobre la mosca blanca se pueden determinar mediante la melanización de la cápsula ninfal de *T. vaporariorum*, la aparición de la pupa de este último y la posterior emergencia del adulto de *A. fuscipennis*.

Teniendo en cuenta la importancia que para la preservación del medio ambiente tiene el control biológico de plagas mediante el uso de microorganismos entomopatógenos y que éste debe permitir la acción natural de los insectos benéficos, el objetivo del presente estudio fue el de determinar el efecto que sobre el

parasitoide *A. fuscipennis* tiene el hongo entomopatógeno de la mosca blanca *V. lecanii* en el cultivo de frijol.

Materiales y Métodos

La investigación básica de este trabajo se realizó en los laboratorios del Programa Nacional de Manejo Integrado de plagas CORPOICA-Tibaitatá situado en el Km 14 vía Mosquera. Las investigaciones de campo se realizaron con la colaboración del Creced del Sumapaz en fincas de agricultores de la región del Subia.

Cría básica de Mosca Blanca

La cría de *Trialeurodes vaporariorum* se mantuvo en invernadero bajo unas condiciones de 70% de humedad relativa y un rango de temperatura entre 15 y 25°C. Para este propósito se hicieron siembras escalonadas de frijol var. Simijaca en piso y siembras cada 15 días de frijol var. ICA-Cerinsa en materas. Cada mes se hicieron recolecciones en campo de hojas de frijol infestadas naturalmente con adultos de mosca blanca. Estas hojas se transportaron en bolsas de papel y se utilizaron para la renovación y mantenimiento de la cría.

Microorganismos y medios de cultivo

Se utilizó la cepa V-26 de *V. lecanii* la cual fue seleccionada bajo condiciones de invernadero en trabajos anteriores por su alta actividad insecticida contra ninfas de segundo instar de *T. vaporariorum*. Esta cepa fue conservada en ampollitas que contenían suelo estéril cerradas herméticamente a 4°C y su reactivación se hizo sobre moscas blancas. La cepa aislada a partir del insecto era sembrada en cajas de Petri con PDA e incubadas a 25°C por 10 días.

Para los ensayos en invernadero la cepa se replicó en 15 cajas de Petri que contenían el mencionado medio de cultivo y que habían sido incubadas bajo las condiciones descritas. A partir de este cultivo se prepararon 40 ml de una suspensión del hongo que contenía de 10⁸ esporas por mililitro de solución de tween 80 al 0.01%. Los conteos microscópicos se realizaron utilizando la cámara de Neubauer.

Para los ensayos en campo la cepa fue cultivada en medio líquido de arroz, posteriormente la biomasa crecida en este medio fue preformulada mediante el recubrimiento de las esporas con un filtro solar y adherentes. Unode estos productos preformulados fue secado por liofilización y el otro fue secado en una estufa con flujo de aire a 25°C. Ambos productos fueron diseñados para ser reconstituidos en una mezcla de aceite, tensioactivos y agua.

Evaluaciones de *V. lecanii* sobre *A. fuscipennis* en condiciones de invernadero.

El parasitoide *A. fuscipennis* fue colectado en la región del Sumapaz. La recolección se hizo tomando las hojas que presentaron ninfas de segundo o tercer instar de mosca blanca con visible parasitismo (melanización); las hojas colectadas se depositaron en bolsas de papel para su transporte, posteriormente se colocaron en cubetas plásticas acondicionadas como cámaras húmedas. Estas se prepararon colocando, en la base de la caja, toallas absorbentes las cuales se humedecieron con agua destilada.

En cada cubeta se colocaron aproximadamente 5 o 6 hojas con la parte del haz sobre el fondo de la misma para facilitar la emergencia de los adultos del parasitoide. Estas cubetas se cubrieron con una tela de dril para impedir que los insectos se escaparan y permitir el intercambio gaseoso. Posteriormente, se incubaron en un cuarto de cría a 25°C, 70% de humedad relativa y un fotoperíodo de 12 horas luz. Después de la emergencia, los adultos se recolectaron diariamente por medio de un aspirador manual y se mantuvieron en frascos de vidrio en donde se alimentaron con una solución de miel al 20% (Medina *et al.* 1994).

Para el montaje de los bioensayos en invernadero se utilizaron trampas de hoja elaboradas con cajas plásticas a las que se les abrieron 3 agujeros para permitir una adecuada circulación del oxígeno a través de la hoja; estos círculos fueron cubiertos con muselina para evitar que los insectos se escaparan. Dado el peso ocasionado por las hojas, se construyeron unos soportes para sostener las trampas. Las hojas escogidas contenían ninfas de segundo instar de mosca blanca.

Para el montaje de este ensayo se utilizaron 12 materas cada una con 5 plantas, de cada materia se escogió una planta y de cada planta se escogieron al azar tres folíolos para la aplicación de los tratamientos. En total se aplicaron 4 tratamientos con 3 repeticiones para cada uno y 2 testigos.

En todos los tratamientos se introdujeron cinco hembras del parasitoide a las 24, 48 y 72 horas después de haber realizado la aspersión con el hongo. Las evaluaciones se hicieron diez días después de la introducción del parasitoide. Para este fin se recolectaron las hojas a las que se les había incorporado el parasitoide, éstas se llevaron al laboratorio en donde se evaluó sobre la mitad del folíolo, el número total de ninfas y se determinó el porcentaje de ninfas infectadas y de ninfas parasitadas.

Evaluación del efecto de *V. lecanii* sobre la actividad parasítica de *A. fuscipennis* bajo condiciones de campo

Los ensayos de campo realizados en una finca ubicada en la vereda de Subia localizada en la región del Sumapaz, pretendieron determinar el efecto de dos preformulaciones de la cepa V-26 de *V. lecanii* desarrolladas en Corpoica.

Estos ensayos se realizaron en un lote de 5500 m² en el que se sembró fríjol con una distancia entre plantas de 30 cm. Este lote se dividió en 5 tratamientos de 3 surcos cada uno en donde se evaluó el surco medio para evitar posibles interacciones entre tratamientos.

Los tratamientos fueron MIP, *Verticillium* liofilizado, *Verticillium* polvo, un tratamiento comercial denominado Vertisol y el testigo absoluto. Se realizaron muestreos del parasitoide de forma paralela a la aplicación de preformulaciones del entomopatógeno.

El tratamiento MIP fue implementado por Ashby et al. (1991) y consiste en una combinación de diferentes tipos de control. Para éste se aplicó un insecticida granulado en el momento de la siembra, se colocaron trampas amarillas pegajosas y se aplicó insecticida foliar en el momento en que el nivel de daño del cultivo y la escala visual de densidad encontrada alcanzara el nivel 5.

Las aplicaciones del entomopatógeno en sus diferentes presentaciones empezaron 20 días después de la siembra y se continuaron cada 10 días hasta completar un total de 6 aplicaciones. Antes de la aplicación de los respectivos productos, se hicieron evaluaciones referentes al nivel de daño con base en las mencionadas escalas.

Las evaluaciones sobre el nivel de parasitismo se realizaron mediante observaciones al estereoscopio. Estas evaluaciones se hicieron cada 10 días y consistieron en la recolección de cinco hojas por tratamiento del surco medio dentro de cada bloque. Estas hojas fueron llevadas al laboratorio para realizar las evaluaciones de parasitismo de *A. fuscipennis* siguiendo la metodología para los ensayos en invernadero.

En forma paralela a este trabajo se realizaron evaluaciones para determinar el porcentaje de ninfas de mosca blanca infectadas con el entomopatógeno en el cultivo. Para tal fin, utilizando la metodología de muestreo previamente descrita, se tomaron hojas infectadas y mediante análisis al estereoscopio se determinó el número total de ninfas de mosca blanca y el porcentaje de ninfas infectadas con el hongo. Los muestreos se realizaron utilizando la metodología descrita anteriormente.

Análisis de resultados

Para los ensayos en invernadero se empleó un diseño estadístico completamente al azar. Para las evaluaciones en campo se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar. A los resultados en ambos casos se les hizo análisis de varianza con una $P=0.05$.

Resultados y Discusión

Efecto de *V. lecanii* sobre la actividad parasítica de *A. fuscipennis* en condiciones de invernadero

Cuando *A. fuscipennis* fue introducido en diferentes momentos (24-48 o 72 horas), después de haber realizado bajo condiciones de invernadero la aplicación del hongo entomopatógeno sobre hojas que contenían ninfas de mosca blanca, el análisis de varianza y la prueba de comparación múltiple de Duncan permitieron establecer que únicamente existieron diferencias significativas en la capacidad parasítica de *A. fuscipennis* en la mosca blanca, cuando éste fue introducido inmediatamente y 24 horas después del tratamiento con el entomopatógeno. El porcentaje de parasitismo de *A. fuscipennis* encontrado para los dos primeros casos fue de 20% y 10% respectivamente, pero cuando el parasitoide se introdujo 48 y 72 horas después del tratamiento con *V. lecanii* el porcentaje de parasitismo fue de 0.5% para ambos casos.

Las diferencias estadísticas encontradas entre el porcentaje de parasitismo producido cuando el parasitoide fue introducido 0 y 24 horas después de haber aplicado el hongo con respecto al porcentaje de parasitismo encontrado 48 y 72 horas después de haber aplicado el hongo, pudieron deberse al hecho de que el entomopatógeno no alcanzó a ejercer una actividad negativa sobre el sustrato y por consiguiente no afectó el nivel de parasitismo de *A. fuscipennis*, mientras que cuando el hongo fue aplicado 48 o 72 horas antes de introducir el parasitoide el porcentaje de parasitismo fue casi nulo. Esto pudo deberse a que al presentar las ninfas infectadas por el hongo una consistencia más blanda, son menos apetecibles para el parasitoide *A. fuscipennis* (Fig.1).

En las evaluaciones realizadas en forma paralela al presente trabajo por García (1996), se demostró que bajo condiciones de invernadero como de campo, *V. lecanii* actuó como un efectivo biocontrolador de ninfas de segundo instar de *T. vaporariorum*. El hongo cubrió totalmente las ninfas, lo que podría haber impedido el reconocimiento que el parasitoide hace sobre el sustrato dificultando por consiguiente su actividad parasítica, bajo las condiciones de confinamiento utilizadas en invernadero.

En ningún caso se observó que el entomopatógeno infectara a los adultos del parasitoide. Estas observaciones coincidieron con los resultados registrados por Ravensberg et al. (1990).

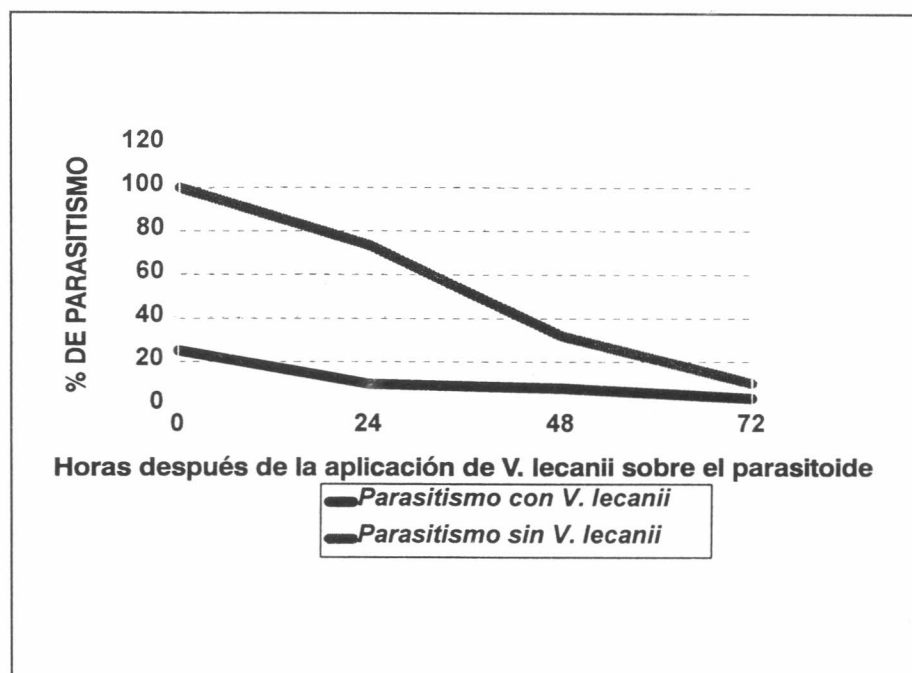


Figura 1. Efecto de *Verticillium lecanii* sobre el parasitismo de *Amitus fuscipennis* bajo condiciones de invernadero.

Efecto de *V. lecanii* sobre la actividad parasítica de *A. fuscipennis* bajo condiciones de campo

El análisis de varianza realizado a los resultados de parasitismo por *A.fuscipennis* obtenidos 20 y 30 días después de la siembra no

mostró diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos. Para todos los casos se obtuvo un porcentaje de parasitismo de 0.5%, probablemente debido a que la cantidad de ninfas de segundo y tercer instar de mosca blanca era baja en este momento del cultivo pues se encontraban principalmente huevos y ninfas de primer instar, lo que po-

dría impedir la acción del parasitoide, ya que éste al elegir su sustrato prefiere para parasitar ninfas de estados más avanzados (Medina *et al.* 1994). Para las evaluaciones realizadas a los 40 días después de la siembra, se observaron porcentajes de parasitismo del 15% para los tratamientos biológicos consistentes en las dos preformulaciones desarrolladas por Corpoica. Este resultado fue significativamente diferente del obtenido con el tratamiento biológico comercial (Vertisol) con el que sólo se obtuvo un 7% de parasitismo. El análisis de varianza mostró que estos resultados fueron significativamente diferentes de los obtenidos en los tratamientos MIP y el del agricultor Control, los cuales mostraron porcentajes de parasitismo del 17% para el tratamiento MIP y 23% para el tratamiento agricultor. Estos resultados se deben posiblemente a que transcurrido este tiempo después de la siembra se comienzan a presentar ninfas de segundo instar y se observa un aumento en la actividad parasítica de *A. fuscipennis* (Fig. 2).

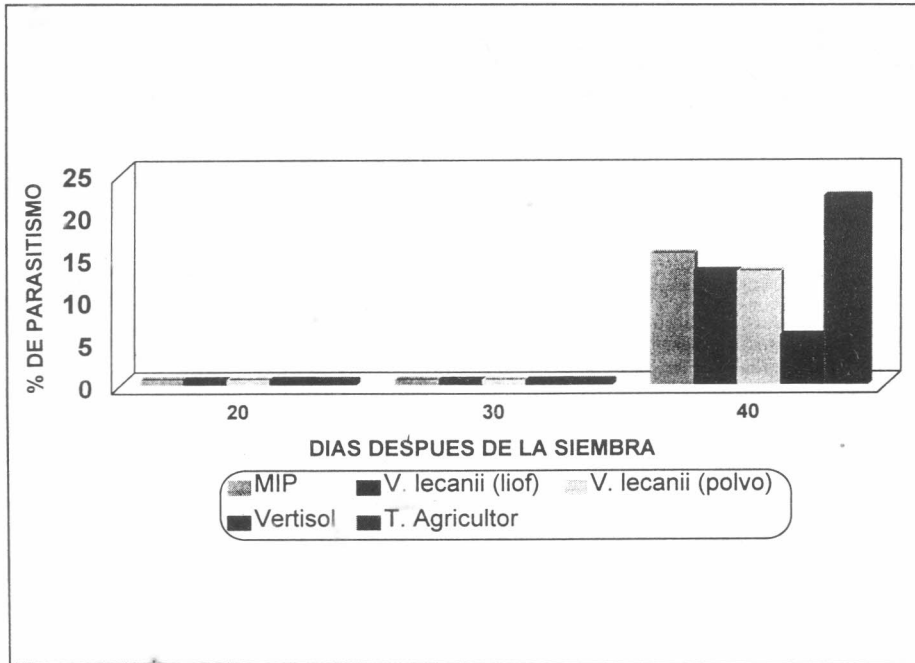


Figura 2. Efecto de *Verticillium lecanii* sobre la capacidad parasítica de *Amitus fuscipennis* en campo

Respecto a los tratamientos biológicos las observaciones realizadas a lo largo del experimento permitieron concluir que ninguna de las dos preformulaciones a base de *V. lecanii* desarrolladas en Corpoica afectó drásticamente la capacidad parasítica de *A. fuscipennis*. Esto probablemente se debió a que el efecto repelente de *V. lecanii* podría ser dispersado por la acción del viento o a que el parasitoide *A. fuscipennis* podría encontrar ninfas no infectadas por el hongo.

Al evaluar en forma paralela y bajo las mismas condiciones el efecto biocontrolador de *V. lecanii* sobre ninfas de mosca blanca, García (1996) encontró que las dos preformulaciones del hongo desarrolladas en Corpoica fueron los tratamientos que ejercieron mayor control en comparación con los tratamientos como MIP, Vertisol y el del agricultor. En la evaluación realizada 30 días después de la siembra, con la preformulación denominada polvo, se obtuvo una infección de las moscas blancas del 20%. Esta infección fue máxima a los 40 días después de la siembra y representó un 50%.

La preformulación de *V. lecanii* denominada liofilizado también infectó ninfas de mosca blanca, fue máxima a los 80 días después de la siembra, y estuvo representada por un 30%. Para el caso del producto comercial Vertisol la infección observada sobre moscas blancas nunca superó el 12% (Fig. 3).

El análisis de varianza permitió establecer diferencias significativas en los porcentajes de infección de ninfas de mosca blanca obtenidos a los 30, 60, 70 y 80 días después de la siembra con los diferentes tratamientos (Fig. 3).

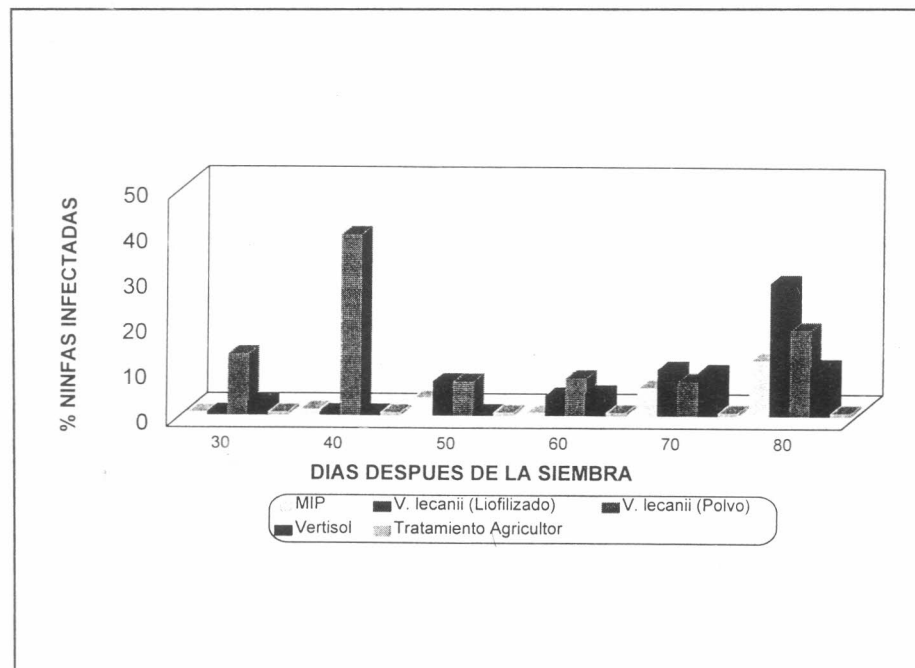


Figura 3. Efecto de *Verticillium lecanii* sobre ninfas de *Trialeurodes vaporariorum* en campo

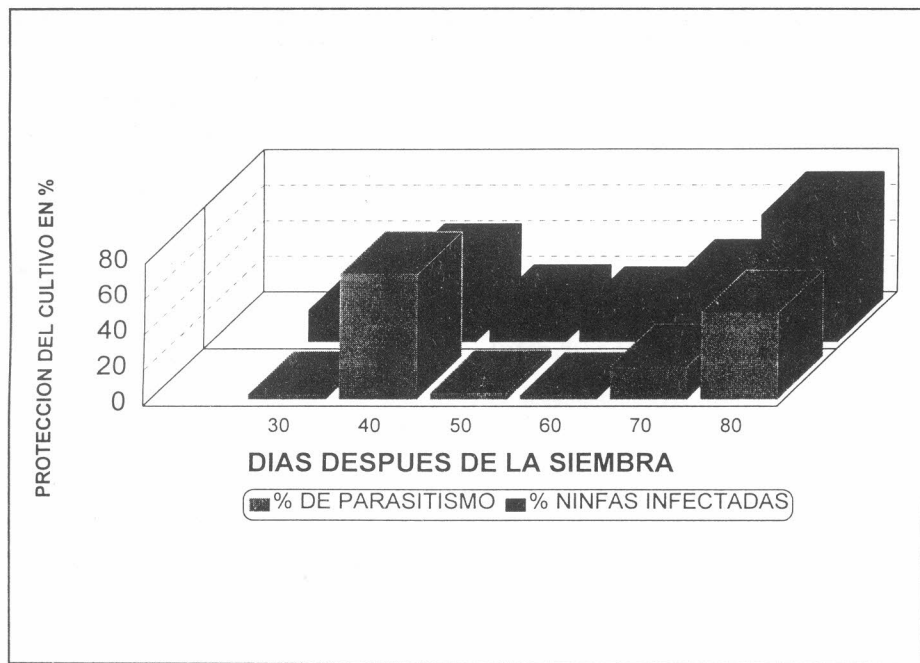


Figura 4. Efecto de las dos preformulaciones de *Verticillium lecanii* sobre porcentajes de parasitismo y de infección en ninfas de *Trialeurodes vaporariorum* en campo

Al comparar la protección que brinda *V. lecanii* y el porcentaje de parasitismo encontrado para las diferentes evaluaciones, se obtuvo una relación directa entre los porcentajes de ninfas infectadas y de parasitismo por *A. fuscipennis*, pues a mayor infección por el hongo, mayor parasitismo en el cultivo debido al parasitoide. Estos porcentajes de infección de ninfas por *V. lecanii* y de parasitismo por *A. fuscipennis* llegaron a niveles del 70% y 50% respectivamente, lo que permite concluir que los dos agentes de control biológico no son excluyentes (Fig. 4).

Conclusiones

- Bajo condiciones de invernadero se demostró que las aplicaciones del hongo entomopatógeno *V. lecanii* redujeron en un 80% la capacidad parasítica de *A. fuscipennis*.

- V. lecanii* no infectó adultos de *A. fuscipennis* bajo condiciones de invernadero y de campo.
- Las dos preformulaciones de *V. lecanii* desarrolladas en Corpoica no afectaron, bajo condiciones de campo, la actividad parasítica de *A. fuscipennis*, observándose un progresivo aumento de la capacidad parasítica del parasitoide y un elevado porcentaje de infección por el hongo sobre ninfas de *T. vaporariorum*.
- La combinación de dos agentes de control biológico mostró no ser excluyente.

Recomendaciones

- Dado el promisorio efecto biocontrolador sobre *T. vaporariorum* del insecto benéfico *A. fuscipennis* se debería implementar

la cría masiva de este insecto para su liberación en el campo.

- Se debería igualmente continuar con los ensayos de impacto ambiental para determinar las posibles interacciones entre otros organismos benéficos con microorganismos biocontroladores.

Bibliografía

- ASHHBY, J. ; CARDONA, C. ; PRADA, P. ; QUIROZ, C. ; RODRIGUEZ, A. 1991. Bases para establecer un programa de manejo integrado de plagas de habichuela en la provincia del Sumapaz (Colombia). Boletín divulgativo ICA-CIAT. 78 p.
- BUITRAGO, N. 1992. Niveles de resistencia a insecticidas en *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), plaga del frijol común. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Bogotá: 10-21.
- GAJON, C. 1956. Horticultura Moderna. México, D.F. Tercera edición: 252-261.
- GARCIA, J. 1996. Evaluación de seis cepas nativas de *Verticillium lecanii* (Zimm), Viegas (Deuteromycetes: Moniliales) en el control de la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía. Bogotá. 112 p.
- ICA-CIAT. 1988. Boletín divulgativo para el manejo de la Mosca Blanca de los Invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood).
- MEDINA, P. ; SALDARRIAGA, A. ; PEREZ, L.E. 1994. Biología del *Amitus fuscipennis* (MacGown y Nebeker), bajo tres condiciones ecológicas, en Rionegro (Antioquia). Revista Colombiana de Entomología 20(3):143-148.
- RAVENSBERG, W.J. ; MALAIS, M. ; VANDERSCHAAF, D.A. 1990. Applications of *Verticillium lecanii* in tomatoes and cucumbers to control whitefly and thrips. SROP/WPRS. Bull XIII/S: 173-178.