

Capítulo IV

Control biológico de chanchitos blancos con hongos entomopatógenos.

Ana Salazar Proboste
Ingeniero Agrónomo
INIA Quilamapu – CTCB

Marcos Gerding Paris
Ingeniero Agrónomo, M.Sc. - INIA
Quilamapu – CTCB

Hongos entomopatógenos en el control de plagas agrícolas.

Los hongos entomopatógenos (HEP) son microorganismos patógenos de insectos, los cuales tienen la habilidad de parasitarlos, matarlos, multiplicarse en ellos y diseminarse hacia otros individuos.

Estos hongos se encuentran regulando las poblaciones de insectos en la naturaleza y no representan una amenaza para organismos benéficos ni organismos plaga que no se desea controlar, ya que son específicos.

El control biológico con hongos entomopatógenos ha sido desarrollado ampliamente en el mundo hace más de dos siglos y actualmente son parte importante dentro del manejo integrado de plagas agrícolas. Las especies de hongos entomopatógenos más estudiadas a nivel mundial corresponden a *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* (Figura 1), las cuales son capaces de atacar diversos tipos de ácaros e insectos, en diferentes estados de desarrollo como huevos, larvas, pupas y adultos.

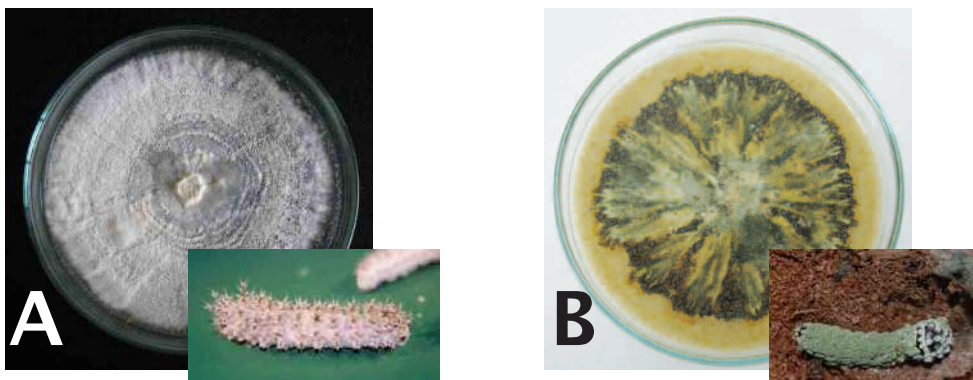


Figura 1: Especies de hongos entomopatógenos más utilizados a nivel mundial. A: *Beauveria bassiana*; B: *Metarhizium anisopliae*

El principal medio de dispersión de los hongos entomopatógenos es su unidad infectiva y de reproducción, las conidas, de color verde para *M. anisopliae* y blancas para *B. bassiana* (Figura 1); poseen una alta capacidad de diseminación y multiplicación en el hospedero, lo que permite su persistencia en el tiempo.

Las conidas pueden penetrar al interior del insecto mediante los espacios inter segmentales, vía tracto digestivo o adhiriéndose a la cutícula del insecto para luego germinar y penetrar por la degradación enzimática producida por el hongo. En el interior del insecto parasitado se produce una micosis, en donde el hongo logra ramificarse y penetrar hacia diferentes órganos del insecto provocando su muerte. Posteriormente, el hongo emerge desde el interior como hifas las cuales darán paso a nuevas conidas que se

encargarán de propagar el hongo a hacia otros hospederos, ayudando a mantener el inóculo en el ambiente.

INIA Quilamapu viene trabajando con hongos entomopatógenos (HEP) hace más de diez años y para esto cuenta con una colección de más de mil aislamientos de HEP, los cuales han sido probados en el control de plagas agrícolas de importancia para nuestro país.

El éxito obtenido (Figura 2) avala su uso y trabajo en la obtención de nuevos aislamientos capaces de controlar nuevas e importantes plagas, como el complejo de chanchitos blancos, implicando enormes ventajas tanto por la introducción de una nueva alternativa de control como por la disminución de aplicaciones y residuos químicos en la fruta.

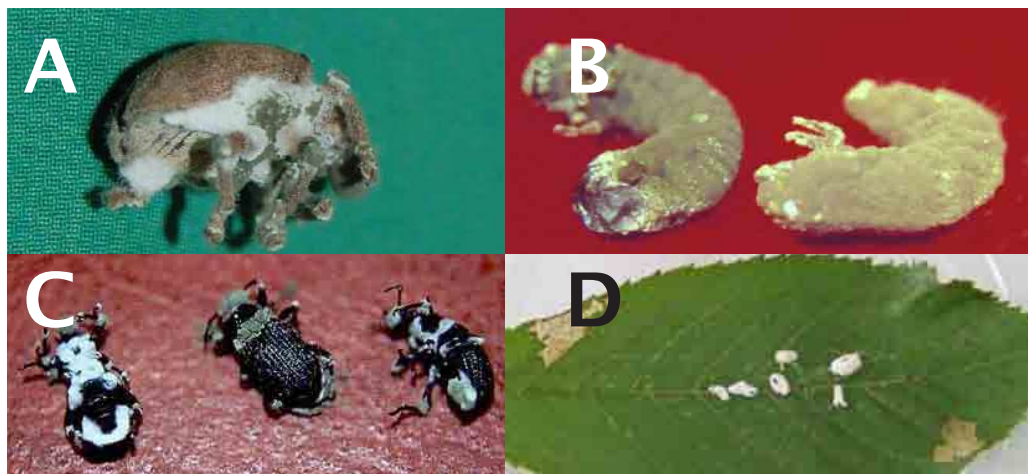


Figura 2: Diferentes especies de insectos parasitados por HEP, probados por el CTCB; A: Gorgojo del Eucalipto B: Gusanos blancos, C: Gorgojo de la frutilla y D: Chape del cerezo.

Hongos entomopatógenos en el control de chanchitos blancos

El manejo y control de chanchitos blancos ha requerido estrategias que utilicen distintas vías de ataque, principalmente por la dificultad para controlarlo en forma química por su protección morfológica (lanosidades, cubierta cerosa), comportamiento críptico y por presentar estados ninfales durante todo el año.

El control biológico de esta plaga ha sido desarrollado principalmente con el uso de parasitoides y depredadores. Sin embargo, la producción masiva resulta limitada para la demanda del país y cuando se utilizan insecticidas para el control de otros insectos, estos enemigos naturales se ven enormemente afectados. Esto, unido al interés por desarrollar una agricultura más limpia y sustentable, han llevado a buscar nuevas alternativas de control más compatibles con el medio ambiente, con los

insectos benéficos, con la fauna y calidad de vida de las personas y, además, que sean eficaces y persistentes en el tiempo

Los hongos entomopatógenos al ser específicos e inocuos para el medio ambiente, se ajustarán a los requisitos mencionados y además podrán ser usados en forma complementaria a la acción de los otros enemigos naturales.

Por lo anterior, se desarrolló un proyecto financiado por INNOVA- Chile, en busca de aislamientos de HEP para el control de las tres especies de chanchito blanco causantes del mayor rechazo de fruta a nivel nacional: *Pseudococcus viburni* (chanchito blanco de la vid), *Pseudococcus longispinus* (chanchito blanco de cola larga) y *Pseudococcus calceolariae* (chanchito blanco de los frutales) (Figura 3)

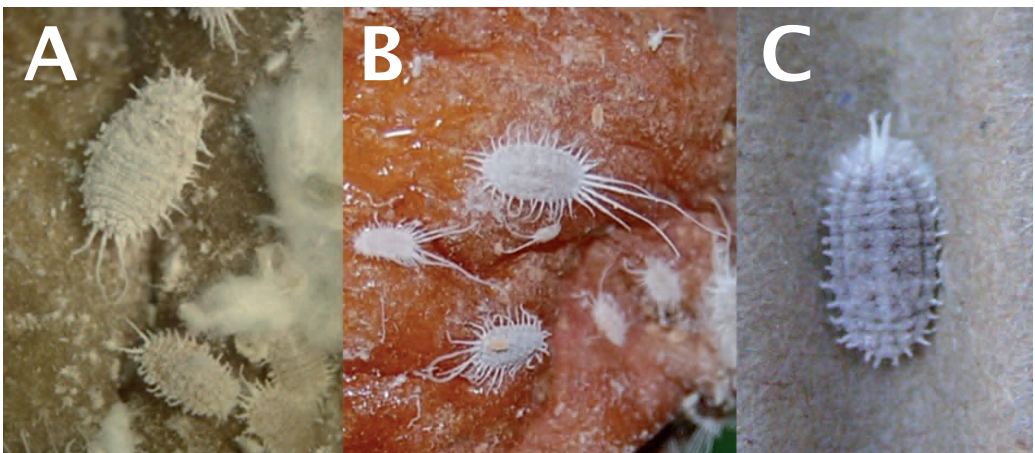


Figura 3: Especies de chanchito blanco con mayores rechazos de fruta a nivel nacional.
A: *Pseudococcus viburni*; B: *Pseudococcus longispinus*; C: *Pseudococcus calceolariae*

Efecto de los HEP sobre chanchitos blancos

De la colección de HEP perteneciente al CTCB, 300 aislamientos fueron analizados en laboratorio para comprobar su efectividad de control sobre las tres especies de chanchito blanco en estudio.

Un 50% de todos los aislamientos evaluados logró algún grado de mortalidad sobre chanchitos blancos, pero sólo 10 aislamientos obtuvieron mortalidades y esporulaciones (capacidad de producir conidias sobre el insecto parasitado y muerto, para la diseminación de la enfermedad) superiores al 40 %, demostrando la alta especificidad de los HEP sobre su hospedero.

Los 10 mejores aislamientos seleccionados presentaron altos niveles de mortalidad

sobre las tres especies de chanchito blanco en estudio, siendo el aislamiento Qu-M984 el que entrega mejores resultados ya que su efecto en la mortalidad, sin ser el más alto en forma individual, es el mejor para las tres especies en su conjunto, tanto en esporulación como en mortalidad, superando el 80 %.(Figura 4).

El alto potencial de control de la cepa Qu-M984 sobre las tres especies de chanchito, constituye un gran avance que permitirá contar con una sola cepa capaz de controlar la totalidad de la plaga y sus distintas especies. Sin embargo, en huertos en donde exista una especie totalmente identificada, se podrán utilizar aquellos aislamientos cuyos porcentajes de control

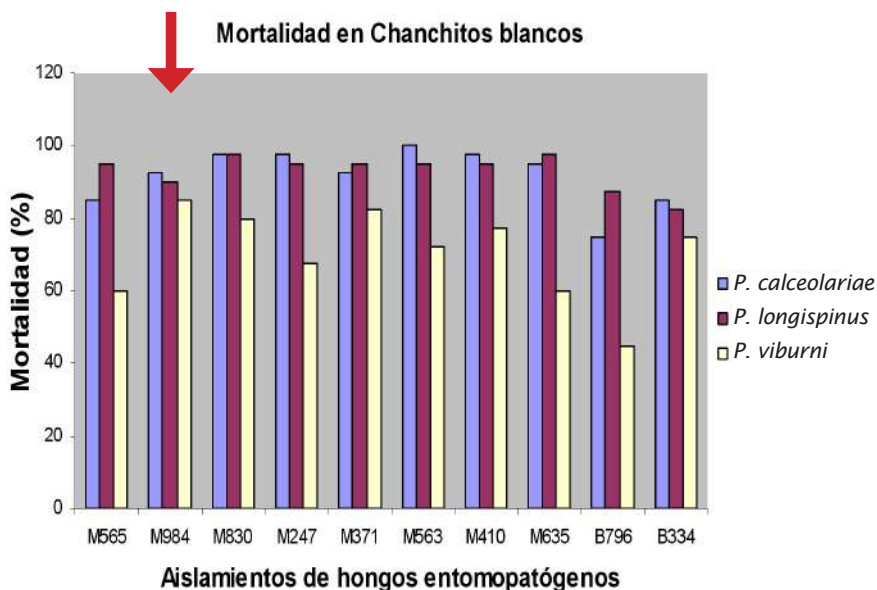


Figura 4: Gráfico de mortalidad de los 10 mejores aislamientos de HEP en el control de chanchitos blancos.

sean mayores en forma individual, como Qu-M830 y Qu-M410 para *P. longispinus* y *P. calceolariae*, respectivamente.

A partir de los resultados obtenidos en laboratorio se determinó que la concentración de 1012 conidias por hectárea es la más adecuada para el control de chanchitos, debido a que a esa dosis produce una mortalidad superior al 60% en los primeros 15 días post inoculación y podría verse incrementado a dosis mayores, aunque los costos aumentarían considerablemente.

En la figura 5 observamos lo ocurrido en aplicaciones con diferentes volúmenes de agua. El volumen de agua menor (500L/Ha) obtuvo los mejores resultados con un 54% de disminución en la

población de chanchitos a los 10 días post inoculación. Todos los tratamientos con HEP disminuyeron la población de chanchito blanco en comparación con la inicial, aunque se corrobora que a mayores volúmenes de agua el efecto de lo HEP disminuye debido al escurrimiento del producto

Otros ensayos realizados en campo también han mostrado la efectividad de los HEP en terreno. En Vicuña durante febrero de 2007, se realizó una aplicación sobre uva Moscatel rosada infestada con chanchito blanco, obteniéndose porcentajes de control aproximados al 50% con respecto al testigo sin aplicación de HEP (Figura 6), lo que fue observado para todos los estadios de chanchito blanco de la vid.

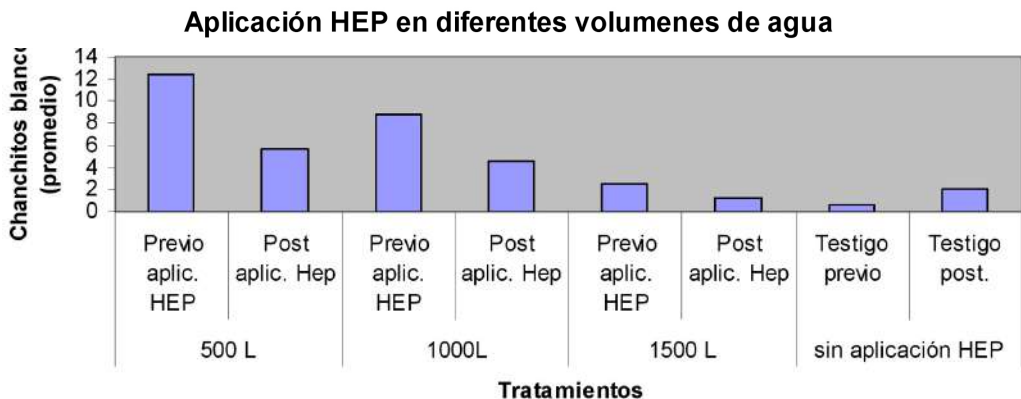


Figura 5: Aplicación de HEP bajo diferentes volúmenes de agua.

Al aumentar las aplicaciones por temporada se comprobó un efecto positivo sobre el control de chanchitos (Figura 7), con un 70% de disminución en la presencia de

chanchitos blancos a cosecha, al aplicar el aislamiento Qu-M984 sobre manzanos manejados en forma orgánica en la zona de San Fernando.

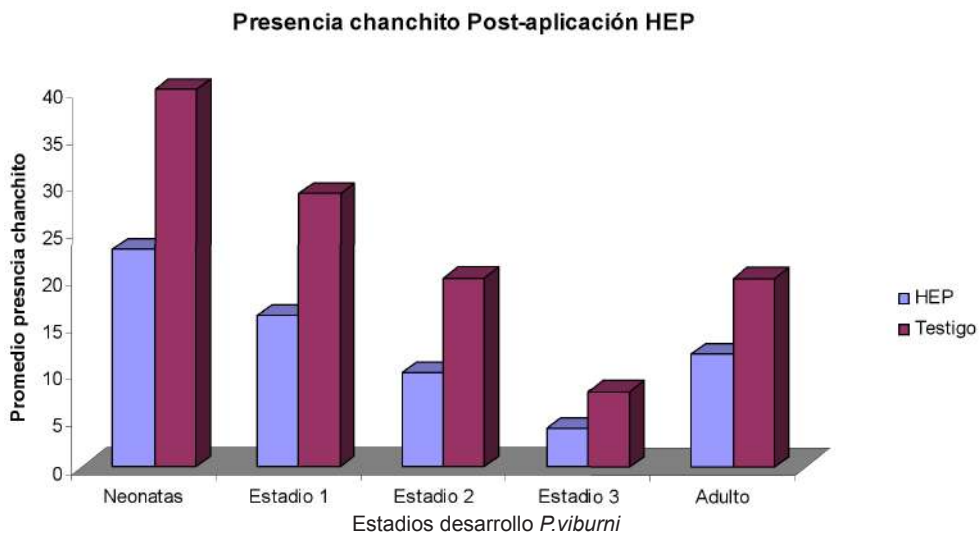


Figura 6: Presencia de chanchito blanco de la vid, a 10 días post aplicación de HEP.

Durante la temporada 2009 en un huerto orgánico de Los Ángeles, se realizó un ensayo tendiente a obtener respuesta al número de aplicaciones necesarias para

un buen control de chanchitos blancos a cosecha. Hubo muy buenos resultados para todos los tratamientos desde 1 a 4 aplicaciones por temporada, con

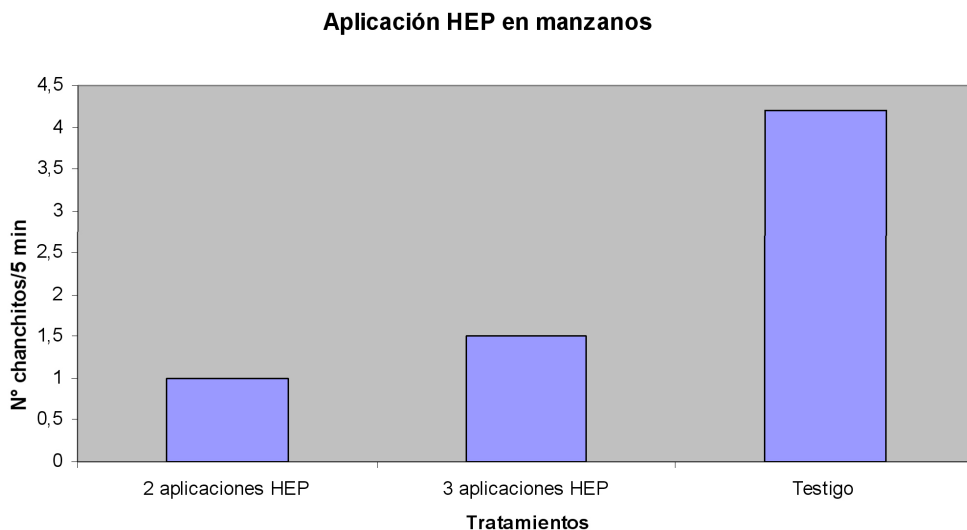


Figura 7: Presencia de chanchitos blanco a cosecha, bajo la aplicación de hongos entomopatógenos (San Fernando, 2007).

recuentos inferiores a 1 chanchito por tratamiento; pero sin duda, 4 aplicaciones por temporada es el tratamiento con mejores resultados con recuentos de 0.3 chanchitos promedio. Hay que señalar que no existen diferencias significativas entre tratamientos, por lo que en huertos con alta infestación de chanchitos es

necesario realizar un mayor número de aplicaciones, mientras que en huertos con baja infestación sería suficiente una aplicación a principios de primavera. Las aplicaciones fueron realizadas a principios de primavera (Agosto 2009) y luego cada 30 días hasta pre-cosecha. (Figura 8).

Efecto N° de aplicaciones HEP sobre presencia de chanchito blanco

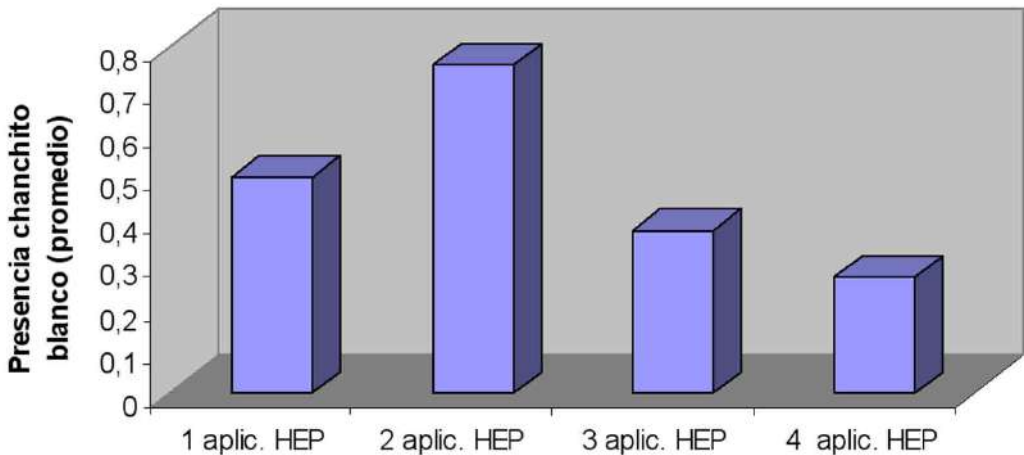


Figura 8: Efecto del número de aplicaciones de HEP en la presencia de chanchito blanco en arándano a cosecha.

Con el fin de aumentar el control ejercido por parte de los HEP sobre chanchito blanco existen formulaciones en base a aceites cuya particularidad es proteger los HEP de la radiación UV y de la falta de humedad, ya que estos factores disminuyen

en forma importante el efecto de los HEP en terreno. Los resultados se observan en la Figura 9, en donde la formulación a partir de emulsión al 1% fue la mejor con cero presencia de chanchito blanco a cosecha.

Efecto formulaciones HEP sobre chanchito blanco a cosecha

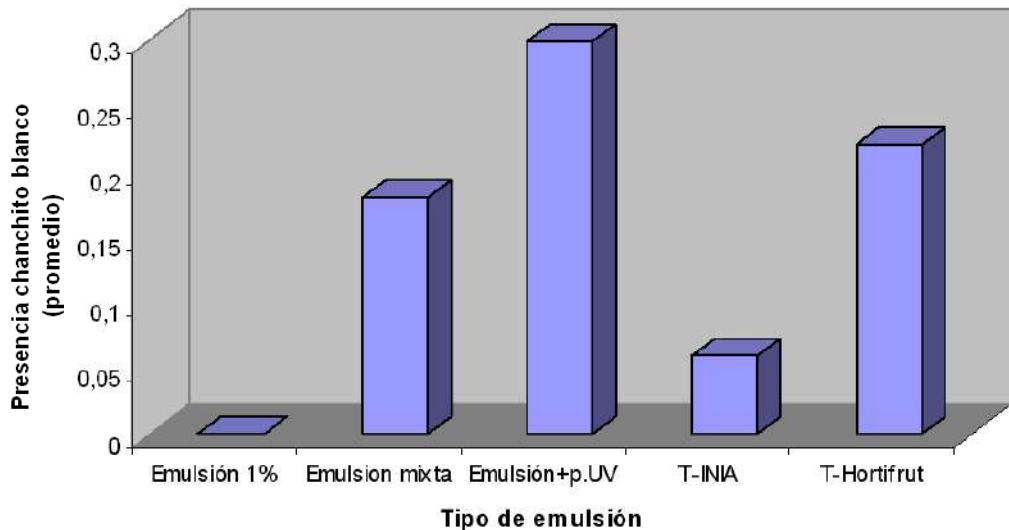


Figura 9: Efecto de formulaciones protectoras de HEP sobre la presencia de chanchitos blancos a cosecha.

Ciclo de los HEP sobre chanchito blanco

El ciclo de los hongos entomopatógenos en campo (Figura 10), puede comenzar a partir de un insecto previamente parasitado y esporulado o desde las aplicaciones realizadas por los agricultores.

A través de sus conidias el hongo toma contacto con el chanchito blanco y comienza una degradación enzimática que permite que el hongo penetre al interior del chanchito.

Dentro del insecto el hongo secreta toxinas que debilitan al insecto hasta provocarle la muerte. En ese momento el hongo se encuentra ramificado en todo su cuerpo y si las condiciones externas de humedad y temperatura son adecuadas, el hongo esporula y comienza a transmitir la enfermedad a partir de las conidias producidas sobre el insecto.

Ciclo de HEP sobre chanchitos blancos

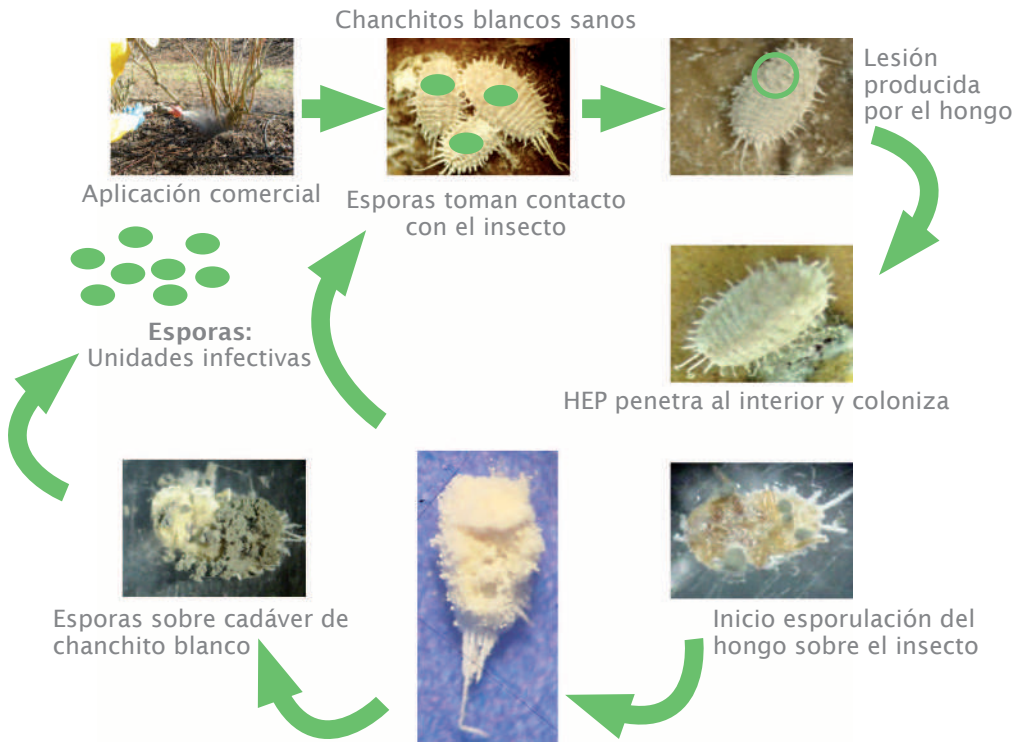


Figura 10: Ciclo de los hongos entomopatógenos sobre chanchitos blancos.

Recomendaciones para un buen uso de HEP en terreno

Los hongos entomopatógenos son muy sensibles a la radiación UV, humedad y temperaturas superiores a 30°C, afectando drásticamente la tasa de crecimiento del hongo. En el caso de no contar con formulaciones protectoras para los HEP, es absolutamente necesario aplicar estos organismos durante el atardecer para evitar la radiación UV directa, aumentar la humedad y disminuir la temperatura, permitiendo que durante la noche los hongos tomen contacto con su hospedero.

Cabe destacar que cuando el HEP ingresa al insecto su ciclo no se detendrá, debido a que en el interior encuentra las condiciones óptimas para su desarrollo.

Se aconseja realizar regularmente aplicaciones preventivas de HEP, para evitar que la plaga llegue a niveles económicos importantes ya que este tipo de control es lento en su acción aunque persistente en el tiempo.

Fotos Centro Tecnológico de Control Biológico (CTCB)