

NUMERO DE PROYECTO: 198774

EMPRESA BENEFICIADA: KOPPERT MÉXICO S.A. DE C.V.

TÍTULO DEL PROYECTO: “Desarrollo tecnológico para el manejo integrado del picudo del chile *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera:Curculionidae) en cultivos protegidos”



OBJETIVO DEL PROYECTO: Desarrollar un paquete tecnológico para el manejo integrado del picudo del chile *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera:Curculionidae) con base en la avispa parasitoide *Catolaccus hunteri* Crawford (Hymenoptera:Pteromalidae) y agentes entomopatógenos, en invernaderos comerciales de chile pimiento.

PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS:

Etapa A. Se optimizó el proceso de parasitación y de envasado

Etapa B. Se determinó el potencial de cepas de hongos entomopatógenos y nematodos como agentes de control biológico para el control del picudo del chile en pimiento bajo invernadero.

Etapa C. Se determinaron las dosis preventivas y correctivas, así como el patrón óptimo de liberación en invernaderos de la avispa *C. hunteri*. Se inició con las liberaciones en invernaderos comerciales y evaluación del efecto en la población del picudo del chile de la aplicación de un sistema de MIP en invernaderos de pimiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La presente propuesta representa la tercera etapa del proyecto de investigación para el control biológico del picudo de chile, iniciado en el año 2011 y que ha sido apoyado por el programa INNOVAPYME en sus primeras dos fases correspondientes al año 2011 y 2012. De forma general se puede resumir que en dichos años se determinó experimentalmente que la avispa parasitoide nativa de México *Catolaccus hunteri* es capaz de disminuir los daños al cultivo de pimiento bajo invernadero, provocados por el picudo del chile *A. eugenii* y que su producción en un huésped facticio es viable. Con la base de conocimiento ya generada, se plantea en el presente proyecto continuar con la fase de “validación de tecnología” en la que se pretende optimizar la producción de la avispa, determinar la dosis de uso y forma de liberación optima en campo y finalmente determinar si su efecto en la población de picudo se puede complementar con el uso de agentes entomopatogenos que la empresa Koppert ya comercializa pero que no se conoce su eficacia contra el picudo del chile. El picudo del chile es la principal plaga de este cultivo tanto en campo abierto como en invernadero en Canadá, Estados Unidos y México y recientemente se reportó en los países bajos, por lo que contar con un paquete de tecnología para su control basado en organismos benéficos, tendría un impacto ambiental, económico y técnico de gran relevancia.

- **RESULTADOS DEL PROYECTO:**

ETAPA A. PRODUCCION Y EMPAQUE. Se determinó por medio de métodos experimentales la proporción y el tiempo de exposición óptimos de la avispa parasitoide (*C. hunteri*) con el hospedero facticio (*C. maculatus*), con el fin de optimizar el proceso productivo. Así mismo, se seleccionó, en base a los resultados experimentales, el mejor método de envasado para poder reducir el tiempo de ejecución de dicho proceso.

ETAPA B. ENTOMOPATOGENOS. Se evaluó la patogenicidad de cepas nativas y comerciales de hongos entomopatógenos y nematodos sobre picudo del chile en ensayos a nivel laboratorio y en condiciones semicontroladas en invernaderos, con el fin de valorar su inclusión en el paquete tecnológico para el combate de esta plaga.

ETAPA C. APLICACION EN CAMPO. Para lograr un manejo óptimo de la avispa parasitoide *C. hunteri* en invernadero, se determinó experimentalmente su capacidad de dispersión en el cultivo y su efecto en la población de picudo con dosis preventivas (bajas) y correctivas (altas). Además se determinó en invernaderos comerciales el efecto de la aplicación de un sistema de manejo integrado de plagas (MIP) con base en agentes de control biológico, sobre la población del picudo del chile.

- **IMPACTOS DEL PROYECTO:**

- **Impacto económico:** En este proyecto se lograron establecer las mejores condiciones de cría de la avispa y las condiciones para su empaque que garanticen la sobrevivencia del mayor número de individuos de *C. hunteri* durante su almacenamiento hasta llegar al cliente. Esta fase del proyecto permitió realizar pruebas del producto a nivel precomercial con excelentes resultados, lo que da la pauta para seguir mejorando el proceso antes de las pruebas comerciales para el manejo integrado del picudo de chile.
- **Impacto social:** Por parte del COLPOS en este proyecto participaron dos estudiantes de tiempo completo, uno se encuentra actualmente realizando su Licenciatura en Biología en el IPN-ENCB. Realizó los experimentos con hongos entomopatógenos y está trabajando en la escritura de su tesis. El otro estudiante participó durante dos meses cubriendo su estancia de verano de investigación de la AMC, y participó activamente en el desarrollo de experimentos con hongos entomopatógenos y en la producción de plantas en invernadero. Este estudiante mostró disponibilidad e interés para la investigación expresando su interés por realizar sus estudios de maestría en Fitopatología en un futuro cercano. También se integró al equipo de trabajo un estudiante de Doctorado, el M.C. Alfonso Luna Cruz realizando tareas de asesoría en manejo de invernaderos. También participaron el Ing. Nicolás Martínez Jacinto y la laboratorista Ma. Trinidad Lomelí Flores apoyando en el establecimiento y desarrollo de experimentos con nemátodos y hongos entomopatógenos, así como en la siembra y manutención de plantas en invernaderos y la limpieza y acondicionamiento de materiales para la cría de *A. eugenii*, respectivamente. En Koppert, se generaron 5 empleos de tiempo completo y 3 de tiempo parcial para la cría de *C. hunteri* y *C. macullatus*, supervisión de pruebas en invernaderos comerciales y experimentales y preparación y acondicionamiento de materiales para los diferentes experimentos.

- **IMPACTOS DEL PROYECTO:**

- **Impacto ecológico:** Es importante continuar con la búsqueda y desarrollo de alternativas no químicas para el combate de picudo de chile en invernadero en México. El control biológico de esta plaga permitirá disminuir los problemas por el uso indebido y excesivo de plaguicidas, además de que disminuye el riesgo de la generación de resistencia en el picudo y prolongar la eficacia del control biológico para combatirlo. En este proyecto se evitó la aplicación de químicos para el control del picudo del chile en los invernaderos donde se llevaron a cabo las pruebas de liberación de *C. hunteri*. No fue necesaria la aplicación de insecticidas en general en los invernaderos con liberación de *C. hunteri*, en comparación con los invernaderos control donde se llevaron a cabo varias aplicaciones generales. Este impacto ecológico podría replicarse y escalarse en una superficie mayor a nivel nacional una vez que se logre poner en el mercado la avispa parasitoide *C. hunteri*.
- **Impacto científico y técnico:** Se participó con dos posters en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología 2013 en el Colegio de Posgraduados. Se envió un artículo a una revista indizada CONACYT y se preparará otro más para la Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas.. También se logró generar un manual de producción de *C. hunteri* y un protocolo de envasado del mismo. Se redactó un informe técnico sobre el uso de nemátodos y hongos como complemento para el manejo integrado de picudo de chile en el que se demuestra su efectividad contra esta plaga. Así mismo se logró la redacción de un manual técnico para el manejo integrado de picudo de chile en condiciones de invernadero y se publicó la Guía del Picudo de Chile en inglés.