

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Vicerrectoría de Investigación y Extensión
Programa de Regionalización
Informe Final de proyectos Extensión

Evaluación de técnicas y estrategias para el combate del picudo del chile dulce bajo un enfoque de Manejo Integrado, con productores de la Corporación Hortícola Nacional.

1. Tabla de Contenido

Titulo.....	2
Resumen.....	2
Palabras clave.....	2
Abstract.....	3
Contextualización del proyecto.....	3
Estrategia de abordaje.....	3
Análisis de resultados.....	4
Logro del propósito y los componentes.....	5
Integración de la academia.....	6
Cumplimiento del plan de difusión.....	6
Ejecución Presupuestaria.....	7
Limitaciones y problemas encontrados.....	8
Observaciones generales y recomendaciones.....	8
Referencias.....	8

2. **Título:** Evaluación de técnicas y estrategias para el combate del picudo del chile dulce bajo un enfoque de Manejo Integrado, con productores de la Corporación Hortícola Nacional.

Nombre y apellido	Unidad académica	Categoría
M.Sc. Rubén Calderón Cerdas	Agronegocios	Docente (coordinador)
Oldemar Mena Quirós	Agronegocios	Apoyo a la academia

3. Resumen

Se realizaron dos talleres, visitas de campo y entrevistas con productores de chile dulce de Cartago. Ello, con el fin de conocer y proponer soluciones al problema fitosanitario del picudo del chile dulce. De parte de los productores, se obtuvo información acerca de los síntomas, manera de reconocer el daño, de la biología del insecto, su dinámica y eficacia de los insumos químicos utilizados en esas fincas. Además, se consultó por detalles de frecuencia, dosis e ingredientes activos de insumos usados. Con base en ello, y de una revisión bibliográfica, se analizó y propuso una serie de técnicas de combate con el uso de productos orgánicos, feromonas, atrayentes, arcillas y prácticas culturales.

En campo, fueron probados algunos productos y estrategias con el fin de medir la eficiencia en el combate del picudo y lograr la sustitución de agroquímicos. Además, adultos del picudo fueron llevados al laboratorio para medir la mortalidad ante el fipronil, diatomita, caolinita y aceite agrícola. Resultó que la mortalidad fue del 90% al exponerlos al fipronil (dosis: 0,3mL/L; n=10, luego de 12 horas), de 20% a la caolinita+aceite (3g/L y 6 mL/L respectivamente n=10, luego de 12 horas) y de 30% a la diatomita (10g/L n=10, luego de 12 horas). Las bandas atrayentes amarillas capturaron 1,6 individuos/100 cm², las azules 0,3 individuos/100cm². Las bandas blancas, verdes y transparentes no capturaron individuos del picudo (n= 5). Las bandas funcionaron para otros insectos como la mosca blanca (*Bemisia* sp.), liriomyza (*Liriomyza* spp).

Finalmente, se diseñó una estrategia de manejo integrado con base en las pruebas y experiencias de los agricultores. Esta estrategia contempla acciones en distintos momentos del desarrollo de las plantas. Esto fue plasmado en dos manuales acerca de la biología del picudo y el segundo manual es acerca de la estrategia de combate.

4. **Palabras clave:** chile dulce, pimiento, picudo del chile, *Anthonomus eugenii*

5. Abstract

One workshops were held, field visits and interviews with sweet pepper producers from Cartago. This, in order to know and propose solutions to the phytosanitary problem of the sweet chili weevil. From the producers, information was obtained about the symptoms, how to recognize the damage, the biology of the insect, its dynamics and the efficacy of the chemical inputs used in those farms. In addition, details of the frequency, dose, and active ingredients of the inputs used were consulted. Based on this, and a bibliographic review, a series of combat techniques with the use of organic products, pheromones, attractants, clays and cultural practices were analyzed and developed.

In the field, some products and strategies were tested in order to measure the efficiency in combating the weevil and achieving the substitution of agrochemicals. In addition, the adults of the weevil were taken to the laboratory to measure the mortality against fipronil, diatomite, kaolinite and agricultural oil. It turned out that mortality was 90% when exposed to fipronil (dose: 0.3mL/L; n=10, after 12 hours), 20% to kaolinite+oil (3g/L and 6mL/L respectively n=10, after 12 hours) and 30% to diatomite (10g/L n=10, after 12 hours). The yellow attractant bands captured 1.6 individuals/100 cm², the blue ones 0.3 individuals/100cm². The white, green and transparent bands did not capture individuals of the weevil (n= 5). The bands worked for other insects such as the whitefly (*Bemisia* sp.), liriomyza (*Liriomyza* spp.).

Finally, an integrated management strategy was proposed based on the tests and experiences of the farmers. This strategy includes actions at different times of plant development. This was embodied in two manuals about the biology of the weevil and the second manual is about combat strategy.

6. Contextualización del proyecto

Estudios recientes realizados por el servicio Fitosanitario del Estado reportaron la presencia de más de 31 residuos de agroquímicos en frutos de chile dulce. Algunos de estos agroquímicos están presentes en concentraciones mayores a las permitidas (Pomareda, 2021). Esta situación preocupó a las autoridades de salud, comercio y economía de Costa Rica. De los agroquímicos hallados, los insecticidas fueron el principal grupo de biocidas. Esto se debió al combate contra un insecto llamado picudo, cuyo nombre científico es *Anthonomus euginii*. Este escarabajo de la familia curculionidae, infecta los frutos y provoca un daño interno. La hembra coloca un huevo bajo la corola del chile y allí inicia la infección. El picudo daña el fruto, así pierde su valor comercial.

Usualmente, los agricultores combaten al picudo con insecticidas químicos, sin embargo, se ha reportado resistencia a los insecticidas como carbaryl, endosulfan, metomil, oxamil, clorpirifos, tiametoxan (Servin et al, 2002; Avendaño et al. 2015). Por lo que es frecuente la sobredosificación al fruto del chile. La resistencia provoca que los agricultores sobredosifiquen el chile.

7. Estrategia de abordaje

Se realizaron reuniones con productores para conocer la manera en que se combate el picudo. Luego de las reuniones, se estableció una serie de técnicas alternativas a los insecticidas químicos (Apéndice 1). Entre estas alternativas están: el combate biológico, uso de feromonas, eliminación de plantas hospederas y bandas atrayentes.

Mortalidad de los insectos

Se probó la caolinita, aceite agrícola, fipronil y diatomita. Las dosis utilizadas fueron de 0,3mL/L para el casao del Fipronil, caolinita 3g/L; aceite agrícola 6 mL/L; diatomita 10g/L y agua como testigo. Los productos fueron asperjados una única vez. Luego de 12 horas fue contada la mortalidad de los individuos. Por otro lado, se colocaron bandas atrayentes de color azul, celeste, verde, blanco, transparente y amarillo. Todas ellas fueron impregnadas con un adherente

Reconocimiento de síntomas y estrategia de manejo

Se realizaron dos sesiones de trabajo con diez productores de chile dulce de la zona de Cartago (Apéndice 1). Con ellos, se obtuvo información acerca de i. manejo actual del picudo ii agroquímicos, iii dosis y frecuencia de uso, iv experiencia con bioinsumos, v. feromonas, vi. uso de trampas, vii biología del insecto, viii épocas con mayor daño, entre otros.

Se realizaron visitas a tres fincas (Apéndice 2) con el objetivo de observar el cultivo, los síntomas del daño, medir la incidencia del daño y los agroquímicos que utilizan (Apéndice 2). De manera simultánea se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos en temas de biología del insecto, cuantificación del daño, resistencia genética a insecticidas. Con todo ello, se estableció la estrategia de manejo integrado que considera la fitotoxicidad de productos probados, productos de combate mecánico como la caolinita y otras arcillas; combate etológico a través de feromonas, atrayentes, colores y repelentes; botánicos como extracto de neem, de tomillo.

Incidencia del picudo

Para cuantificar la incidencia del picudo en finca, se midió la cantidad de frutos totales de 15 plantas, seguidamente se contaron los frutos afectados por el picudo. Los síntomas identificadores fueron: frutos pequeños, con deformaciones, pedicelo y corola clorótica y absición temprana.

8. Análisis de resultados

Las pruebas de mortalidad fueron del 90% al exponerlos al fipronil (dosis: 0,3mL/L; n=10, luego de 12 horas), de 20% a la caolinita+aceite (3g/L y 6 mL/L respectivamente n=10, luego de 12 horas) y de 30% a la diatomita (10g/L n=10, luego de 12 horas). En cuanto a las bandas atrayentes amarillas capturaron 1,6 individuos/100 cm², las azules 0,3 individuos/100cm². Las bandas blancas, verdes y transparentes no capturaron individuos del picudo (n= 5) (Apéndice 4). Las bandas funcionaron para otros insectos como la mosca blanca (*Bemisia* sp.), liriomyza (*Liriomyza* spp).

Se planteó una estrategia de manejo para el picudo del chile. Para ello se partió de la experiencia de los productores. Las técnicas como repelentes, uso de feromonas y atrayentes fueron probados. De allí se redactaron dos documentos. En cuanto a las pérdidas provocadas por el picudo se cuantificó un 14% de frutos dañados.

9. Logro del propósito y los componentes

Componentes	Productos del Objetivo	Logro (%)	Comentarios
1.1. Visita productores y reconocimiento de la problemática	Datos de dosis, productos y experiencias de los productores.	100%	Los productores fueron amables en brindar información acerca de la problemática.
1.3. Elaboración de una estrategia integrada durante el ciclo de cultivo	Estrategia realizada. Las técnicas fueron presentadas y valoradas por los productores.	80%	Se debió presentar la propuesta de manejo a los productores para que ellos revisaran su viabilidad.
2.1. Revisión de agroquímicos y aplicaciones en campo.	Planes de aplicación de agroquímicos usados por los agricultores.	100%	Algunos productores utilizan moléculas de insecticidas que no están registradas para el combate del picudo.
2.2. Cuantificación de las pérdidas en campo	Cuantificación de pérdidas de chile dulce	100%	Pérdida de fruto del 14%
3.1. Pruebas en finca con métodos alternativos como aplicación de feromonas, trampas de luz y bandas atrayentes	Bandas amarillas y azules atraen. Blancas, celestes, transparentes y verde no atraen.	90%	Se debe de realizar más repeticiones de las evaluaciones de las pruebas para robustecer los datos.
4.1 Mortalidad de insectos ante algunos insumos.	Fipronil 100%, caolinita + aceite 20%; diatomita 30%.	90%	Podrían probarse más productos
4.2 Pruebas de toxicidad en plantas de chile.	A dosis triplicadas, no hubo toxicidad de insumos aplicados.		

10. Integración de la academia

Asistencias Estudiantiles

Nombre del estudiante	Carrera	Actividades realizadas
Raquel Granados Castillo	Agronegocios	Colocación de trampas, evaluaciones en laboratorio.
Jefferson Leandro Quirós	Agronegocios	Colocación de trampas, evaluaciones en laboratorio.

Cursos

Curso	Carrera	Objetivo del curso	Actividades realizadas (giras académicas, proyectos de cursos, actividades de clase)
Cultivos Hortícolas	Ing. en Agronegocios	Fundamentos de la producción vegetal	Se realizó una gira a una de las fincas productoras de chile dulce (Apéndice 5).

11. Cumplimiento del plan de difusión

Se redactó un documento para que los productores conozcan acerca de la biología del insecto. Estos documentos no estaban dentro del plan de difusión, pero se realizaron debido a la importancia de los temas. Estos documentos se encuentran listos y se planifica su impresión. Falta diagramación y formato de impresión. Existe un segundo documento acerca del combate del picudo. El documento se encuentra a un 90% de su elaboración. El 10% restante revela la falta de robustez de algunos datos y técnicas para el combate del picudo. Un tercer documento es un artículo científico de las pruebas de laboratorio y de datos de campo. Este aún no se ha iniciado su escritura.

12. Ejecución Presupuestaria:

Ejecución presupuestaria del 77%

Partida específica	Monto solicitado	Monto ejecutado	Porcentaje ejecución	Justificación
Viáticos dentro del país	105000	5000	5	Las giras fueron cortas y los horarios no coincidieron para que se tuviera que dar viáticos.
Alimentos y bebidas	172000	96000	56	Se requirió menos alimentación debido a que algunos bocadillos fueron brindados por la unión de los agricultores
Combustibles y lubricantes	23000	23000	100	Combustible para compras, movilización y asistencia a reuniones.
Otros químicos y conexos	204000	198099.71	97,11	Compra de productos muestra para los productores.
Productos agroforestales	85000	0	0	Un proveedor de almácigos hizo varias veces mal la factura.
Herramientas e instrumentos	146000	143655,27	98,39	Boquillas de aspersión, herramientas manuales, palas y otras.
Asistencias estudiantiles	360000		100	Dos asistentes con 10 horas semanales durante las 8 semanas del proyecto.
Útiles y materiales de oficina y cómputo	100000	78843,70	79	Compra de materiales como marcadores de pizarra, fichas, borradores, cintas, entre otros.

Útiles y materiales resguardo y seguridad.	160000	156882,67	98	Compra de mascarillas, lentes, guantes para la seguridad laboral
Servicios unidad de transportes	141000	141000	100	Servicio para visita fincas

13. Limitaciones y problemas encontrados

- Tiempo de reintegro de las facturas fue superior a las tres semanas. Debido a que se dependía de ese reintegro para poder pagar otras cuentas, fue complejo ejecutar las compras.
- Un proveedor de almácigos hizo varias veces mal la factura. Al final se tuvo que pagar la factura con dinero propio y esta nunca pudo ser reintegrada.
- Grupo de productores deseaban un agroquímico capaz de solucionar el problema con el picudo. Sin embargo, no existe un producto para solucionar el problema. Este debe ser abordado de manera integral.
- El problema con el picudo del chile dulce es más grande de lo que parece. El límite máximo permitido de algunas moléculas químicas como el Fipronil es de 0,005mg/Kg y con ello se restringe más el uso de estos insumos.

14. Observaciones generales y recomendaciones

Se recomienda permitir que el equipo de investigadores siga haciendo pruebas que ayuden a revelar las técnicas oportunas para el combate del picudo. Se requiere de más datos de finca, más repeticiones para robustecer los datos y que las técnicas de manejo estén más probadas y comprobadas.

15. Referencias

Avendaño-Meza, Fabián; Parra-Terraza, Saúl; Corrales-Madrid, José Luis; Sánchez Peña, Pedro Resistencia a insecticidas en tres poblaciones de picudo del chile (*Anthonomus eugenii* Cano) en el estado de Sinaloa, México Fitosanidad, vol. 19, núm 2015, pp. 193-199 Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal La Habana, Cuba.

Servín, Rosalía, Aguilar, Ricardo, Martínez, José L., Troyo, Enrique, & Ortega, Alfredo. (2002). Monitoring of resistance to three insecticides on pepper weevil (*Anthonomus eugenii*) in populations from Baja California sur, mexico. *Interciencia*, 27(12), 691-694.