

Ficha de Valorización de Resultados

115

BIOCONTROL

Uso de Semioquímicos en el Control de la Cuncunilla de las Hortalizas (*Copitarsia decolora*)

Proyecto de Innovación en las Regiones de Coquimbo y de Biobío

Los análisis y resultados que se presentan en este documento han sido desarrollados a partir de las experiencias y lecciones aprendidas de la ejecución del proyecto financiado por FIA, denominado "Identificación, síntesis y uso de sustancias semioquímicas (feromonas y kairomonas) que afecten el comportamiento de la cuncunilla de las hortalizas, *Copitarsia turbata* (Lepidoptera: Noctuidae), aplicación en monitoreo y control".

Su objetivo fue identificar la feromona de atracción sexual de la cuncunilla (que tiene hoy el nombre científico *Capitarsia decolora*) y los compuestos volátiles presentes en espárrago, para desarrollar un sistema de monitoreo y control de la plaga. Esta información se ha sistematizado en la forma de una herramienta de aprendizaje.



Esta ficha resume los resultados y lecciones aprendidas de este proyecto, expuestos en detalle en el libro correspondiente de la serie



Uso de Semioquímicos en el Control de la Cuncunilla de las Hortalizas (*Copitarsia decolora*)

Proyecto de Innovación en las Regiones de Coquimbo y de Biobío

Origen	Esta ficha fue elaborada a partir del Libro de Validación que sistematiza las experiencias y lecciones aprendidas del proyecto precursor titulado “Identificación, síntesis y uso de sustancias semioquímicas (feromonas y kairomonas) que afecten el comportamiento de la cuncunilla de las hortalizas, <i>Copitarsia turbata</i> (Lepidoptera: Noctuidae), aplicación en monitoreo y control”. El proyecto fue ejecutado por los Institutos de Investigaciones Agropecuarias de Quilamapu, (Chillán) e Intihuasi (La Serena), junto a la Universidad de Concepción, entre diciembre del 2003 y febrero del 2008, con el financiamiento de FIA. En la actualidad, la cuncunilla de las hortalizas (ahora llamada <i>Copitarsia decolora</i>) es una plaga de importancia económica en los espárragos y las alcachofas de exportación, tanto por su frecuente ataque a los turiones de espárragos y capítulos de alcachofa como por su importancia cuarentenaria para mercados de exportación, porque causa rechazos en los productos exportados, lo que provoca grandes pérdidas económicas para los productores, ya sea por la detección de estados inmaduros, huevos o larvas.
Base conceptual de la herramienta	La cuncunilla de las hortalizas, <i>Copitarsia decolora</i>, es una de las especies de Lepidópteros noctuidos de mayor trascendencia agrícola debido a su alto grado de polifagia, se encuentra presente en Venezuela, Uruguay, Colombia, Perú y Argentina, Costa Rica, Ecuador, Guatemala y México. En Chile está ampliamente distribuida, se puede encontrar desde la I a XI región. Los insectos se comunican por variados medios, uno en particular y que juega un rol importante es la comunicación química. Los principales órganos que participan en esta recepción de señales son las antenas y el aparato bucal, mientras que las sustancias son llamadas semioquímicos.¹ Los semioquímicos se pueden dividir en dos grupos: aleloquímicos si las interacciones son interespecíficas o feromonas si son intraespecíficas. Los aleloquímicos provocan reacciones en individuos de una especie diferente a la especie que los origina, aquí se distinguen tres tipos de aleloquímicos: si la respuesta del receptor es adaptativamente favorable al emisor, pero no al receptor se denominan alomonas. Si es favorable al receptor, pero no al emisor se llaman kairomonas. Si es favorable tanto al emisor como al receptor se conocen como sinominas. Las feromonas sexuales son capaces de confundir a los machos de la polilla y así evitar que ubiquen a la hembra y copulen, mientras que las kairomonas, pueden atraer a las hembras vírgenes y fecundadas, además de los machos. El uso de feromonas sexuales y sustancias atrayentes sintetizadas, junto con diferentes trampas específicas y distribuidas estratégicamente en los cultivos, permite actuar sobre el control de las plagas.
La conveniencia económica para el agricultor	En este documento se realizó una valorización para el caso de espárragos, ya que las pérdidas en las exportaciones causadas por <i>C. decolora</i>, plaga cuarentenaria, son de alrededor de un 10% y pueden llegar hasta un 20%. Para evaluar la rentabilidad del negocio de espárragos, se tomó como supuesto una superficie de 1 hectárea, ubicada en la VIII Región, donde se obtienen rendimientos promedio de 5.000 a 12.500 kg. Para este caso particular se considera un rendimiento promedio en régimen de 8.000 kg/ha al quinto año, con una población de 26.600 plantas por hectárea, establecidas a partir de coronas de espárragos, con un costo de 60\$/corona. Los espárragos en fresco se venden en cajas de 5 kilos, donde el valor pagado es de 9 US\$ FOB, pero en general el retorno a productor es de sólo 0,8 US\$/Kg, a la fecha de la valorización. Los costos totales de implantación de un huerto de espárragos a partir de coronas es de \$2.870.798, donde el 50% de los costos corresponde a las coronas, el porcentaje restante de los costos de implantación corresponden a la preparación de suelo, fertilización, control de malezas y siembra. En espárragos para fresco, los costos de cosecha son el gasto más importante, ya que son más del 40% de los costos de huerto, llegando a \$480.000 pesos en régimen; los costos de producción son de \$1.170.507, lo que con una producción de 8.000 kg/ha dan un margen neto al agricultor de \$1.278.093 con un 10% de rechazo, que corresponde a la situación más común de los productores de espárragos a causa de los rechazos por <i>Copitarsia decolora</i>. Ver detalle en cuadros 1 y 2. Con respecto a los indicadores de rentabilidad en este escenario, el VAN da un valor de \$958.410 y una TIR de 16,59% con una tasa de descuento de un 12%, estos valores indican que el cultivo es rentable en un período de 10 años, ya que el VAN da positivo y la TIR mayor al 12%. Se realizaron análisis de sensibilidad para distintos escenarios, detallados en el libro.

Claves de viabilidad	Independientemente de que a través del proyecto no se haya obtenido un producto validado como un instrumento eficaz para el control de la cuncunilla de las hortalizas, para que una herramienta con este objetivo sea un éxito, se deben considerar una serie de aspectos como Claves para la Viabilidad: • Producto. Este debiera estar disponible en una o más formulaciones y con estudios que respalden la eficiencia y eficacia del control de la cuncunilla. • Costo. Debe ser de bajo costo, de manera que sea una herramienta verdaderamente competitiva. • Aplicación. Debe ser de fácil implementación, previa capacitación sobre la utilización de la herramienta. • Disponibilidad. Que sea de fácil acceso para los productores, que exista un lugar para comprarla. • La aplicación debiera llevarse a cabo en la forma, dosis y época recomendada. • Umbral económico de la plaga: Debiera determinarse previo al nivel de daño económico con el objeto de contar con suficiente tiempo para el inicio de las medidas de control y para que estas medidas tengan efecto antes de que la población alcance el nivel de daño económico. • Evaluación del nivel de infestación, previo y posterior a la aplicación, de manera de evaluar su eficacia y la necesidad de realizar otra aplicación. • Se deben llevar a cabo las medidas que se enmarcan en un manejo integrado de plagas, tales como realizar el monitoreo en forma adecuada, el control cuando sea necesario, los tratamientos con sustancias ambientales y toxicológicamente amigables. • Basar las decisiones de manejo en la información proporcionada por el monitoreo, mediante trampas.
Asuntos por resolver	Dentro de los asuntos por resolver que podrían hacer viable esta herramienta como control de <i>Copitarsia decolora</i> en espárragos se pueden dilucidar los siguientes: • Venta de la feromona: Que haya fabricación de la feromona z-tetradecenil acetato, para comercializarla y venderla, en la proporción que fue probada en el proyecto precursor como la más atrayente (10:1). • Cantidad de trampas: estudiar la cantidad de trampas por hectárea a colocar en campo para lograr un efectivo control de la cuncunilla. • Dosis a aplicar: estudiar la dosis que se debe aplicar de feromona o kairomona en las septas para lograr una alta efectividad en el control de la plaga. • Efectividad: se debiera lograr mayor efectividad al colocar conjuntamente feromonas y kairomonas en las trampas, para así atraer tanto a machos como a hembras y no sólo a hembras, para lograr disminuir a través del tiempo la presión de la plaga y el número de generaciones existentes. • Duración del dispensador: estudiar la durabilidad de la feromona en el dispensador para saber cada cuántos días hay que cambiarlo o aplicar nuevamente la dosis requerida. • Distancia de colocación de las trampas: estudiar la distancia hay que colocar las trampas según el objetivo, ya sea monitoreo del inicio del vuelo de la plaga o captura masiva. • Forma de control: lo ideal sería un control de forma integrada entre los productores, que todos utilicen un manejo integrado de esta plaga, para así poder lograr disminuir realmente su presencia, ya que si sólo algunos productores adoptan medidas de control y otros no, no sirve de nada el esfuerzo por controlar la plaga. • Manejo integrado de <i>Copitarsia decolora</i>: el MIP utiliza racionalmente los métodos químico, biológico y cultural para el control de las plagas que atacan los cultivos.
El valor del proyecto	Los resultados obtenidos a partir del proyecto precursor no permitieron obtener un producto lo suficientemente probado y que esté en condiciones de ser transferido a los productores como una herramienta evaluada y validada para un control eficiente de la cuncunilla de las hortalizas. Sin embargo, el impacto más importante logrado en el proyecto precursor fue el contar con la mezcla sintetizada de feromona atrayente (proporción 10:1) de z-tetradecenil acetato: z-9-tetradecenil acetato:z-9-tetradecenol, dado que permite contar con una herramienta para el monitoreo y posible control de esta plaga, si se aplica un insecticida en conjunto. Esta herramienta podría tener gran impacto económico al lograr disminuir los rechazos en la exportación de espárragos por presencia de huevos de <i>Copitarsia decolora</i>, lo que repercutirá en obtener un producto de mejor calidad y por ende a un mejor precio.

¹ **Semioquímicos:** son compuestos químicos involucrados en la comunicación entre los animales, los cuales se dividen en feromonas y aleloquímicos. Las feromonas son sustancias que influyen en individuos de la misma especie y que pueden regular la maduración sexual, desarrollo o estado fisiológico, o pueden servir como un sistema de alarma para la reproducción sexual, la agregación de los individuos, el marcaje territorial o de ruta o sendero. Por otro lado, los aleloquímicos son de carácter interespecífico, es decir, actúan en individuos de especies diferentes, y pueden resultar benéficas al receptor o al emisor.

CUADRO 1. Flujo de caja de producción de espárragos frescos en la VIII Región. Valores en pesos/ha.

Ítem	VALORES \$/ha					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 - 10
Ingresos		459.113	1.071.263	1.530.375	1.989.488	2.448.600
Producción (kg)		1.500	3.500	5.000	6.500	8.000
Costos	2.870.798	780.507	900.507	990.507	1.080.507	1.170.507
Implantación	2.870.798					
Labores e insumos		690.507	690.507	690.507	690.507	690.507
Cosecha	-	90.000	210.000	300.000	390.000	480.000
MARGEN BRUTO	- 2.870.798	- 321.395	170.756	539.868	908.981	1.278.093
Inversiones						
CAPITAL DE TRABAJO	- 321.395					
FLUJO NETO CAJA	- 3.192.193	- 321.395	170.756	539.868	908.981	1.278.093

VAN (12%)	958.410
TIR	16,59%

Nota: Precio espárragos frescos: 0,8 US\$/kg.

Precio dólar: \$530.

Costo cosecha: \$60/Kg cosechado.

Fuente: Elaborado por los autores.

CUADRO 2. Indicadores de rentabilidad según el nivel de rechazo en las exportaciones por plagas cuarentenarias

Rechazo	0%	10%	20%	30%
TIR (%)	18,42	16,59	14,69	12,71
VAN (\$)	1.336.510	958.410	550.310	142.210
Margen Neto (\$)	1.373.493	1.278.093	1.182.693	1.087.293

Fuente: Elaborado por los autores.