

Con hongos entomopatógenos

ESTRATEGIA DE MANEJO DE CURCULIÓNIDOS EN CÍTRICOS DE EXPORTACIÓN

La presencia del burrito de la vid y el capachito de los frutales, más precisamente de huevos bajo la roseta de los frutos, origina problemas en la comercialización de la fruta debido a restricciones cuarentenarias en los mercados de destino, generando recientemente situaciones de rechazo en naranjas, mandarinas y clementinas que habían sido enviadas a EE UU, principal mercado que recibe los cítricos nacionales.

NATALIA OLIVARES PACHECO Y ALEJANDRO MORÁN, INIA LA CRUZ.

Los cítricos son cultivos ampliamente distribuidos en la zona central de Chile y, como cualquier especie vegetal mantenida en un ambiente productivo, se enfrentan a distintas plagas, entre las que se encuentran como grandes grupos los insectos y ácaros. Entre los insectos, se pueden reconocer dos especies de curculiónidos como plagas de importancia y estos son *Naupactus xanthographus*, el burrito de la vid y *Naupactus godmani* (= *cervinus*) que es el capachito de los frutales. Ambos curculiónidos se distribuyen en todo el territorio citrícola, encontrando en estas plantas las condiciones adecuadas para desarrollarse.

Estas dos especies de insectos presentan un ciclo de vida similar, con etapas de huevo, larva, pupa y adulto (Foto 1). Tanto los adultos como los huevos se encuentran en la parte aérea de las

plantas. En el caso de los adultos, estos se alimentan de las hojas y brotes nuevos, a la vez que colocan los huevos en distintos lugares dependiendo de la especie: hojas secas y/o bajo la madera (burrito de la vid) y bajo la roseta de los frutos (capachito de los frutales). Por lo tanto en ambas especies las larvas eclosionan en el follaje pero rápidamente se dejan caer al suelo, enterrándose y alimentándose de las raíces, donde posteriormente se convierten en pupas, las que originan los adultos que emergen sobre la superficie para repetir el ciclo.

La acción de los burritos y capachitos en los cítricos origina daños directos, los que se advierten con claridad sobre el follaje a través de las muescas que dejan en el borde de la lámina foliar por efecto de su alimentación. Por su parte, las larvas se alimentan de las raíces y, en ataques intensos causados por altas poblaciones de insectos, puede significar

la reducción del vigor de las plantas.

La presencia de estas especies, más precisamente de huevos bajo la roseta de los frutos, origina problemas en la comercialización de la fruta debido a restricciones cuarentenarias en los mercados externos. Esta situación de rechazos de embarques se ha presentado en las últimas temporadas para naranjas, mandarinas y clementinas dirigidas hacia Estados Unidos, que es el mercado que concentra el 85% del volumen exportado por Chile.

Reconociendo el problema, se hace necesario implementar medidas de manejo de estas plagas para reducir las posibilidades de encontrar huevos en la parte aérea de las plantas. El enfoque más frecuente es la aplicación de plaguicidas de síntesis sobre el follaje de los cítricos, técnica que produce resultados variables. Sumado a esto, los ingredientes activos permitidos para el control de estos insectos en cítricos se encuentran muy restringidos, siendo actualmente fosmet una de las pocas moléculas eficaces aceptadas en los EE UU.

LA ESTRATEGIA DE MANEJO EN CÍTRICOS

El manejo de estas plagas se debe marcar en una estrategia que combine una serie de herramientas técnicas,

que incorpore información obtenida a nivel de predio, oriente las medidas a implementar y evite las aplicaciones calendarizadas. La estrategia se basa en el reconocimiento de la sincronización de diferentes hitos que las plagas establecen con el cultivo, los que son determinados a partir del monitoreo sistemático realizado durante la temporada. Mediante éste, se definen momentos críticos, tales como períodos de emergencia, actividad y fluctuación poblacional de estas plagas, con el fin de determinar la oportunidad en la cual las distintas prácticas de manejo se deberán implementar.

Monitoreo: Se recomienda que el monitoreo contemple del 1 al 2% de los árboles de cada cuartel y en función del comportamiento de estas plagas, se debe determinar la estructura u órgano de la planta a inspeccionar (ver cuadro 1).

La detección de adultos se inicia inspeccionando las plantas a través de una vista general de ellas, identificando las muescas en brotes nuevos y cercanos al suelo (Foto 2). Para obtener información más precisa, con la ayuda de un mazo de goma y una lámina de plástico que se ubica bajo el árbol, se golpea éste para que caigan los burritos o capachitos presentes (Foto 3). Es importante reconocer que, a pesar de que solo una proporción de los insectos cae mediante esta práctica, es un método bastante útil para detectar la actividad de los adultos en el follaje. Esta labor puede ser realizada de forma permanente durante la temporada y es recomendable intensificarla durante la primavera y el verano.

En la zona central se han detectado emergencias de burrito de la vid durante toda la temporada, alcanzando máximos en primavera, entre los meses de octubre y diciembre. Pero además se reconoce además un segundo 'peak' de emergencia, aunque de menor magnitud, en verano, entre enero y marzo.

En el caso del capachito de los frutales, su actividad es mayor entre el verano y otoño, con emergencias permanentes durante este periodo del año. Ha sido posible reconocer las mayores capturas entre febrero y mayo, momento en el cual la mayoría de los cultivos de cítricos se encuentran en etapa de



Foto 1. Adultos de burrito de la vid (izquierda) y capachito de los frutales (derecha)

Cuadro 1. Estructuras del árbol a monitorear en cítricos según el estado de desarrollo del burrito de la vid y el capachito de los frutales.

Estado de desarrollo	Estructura u órgano de la planta	Frutos	Raíces	Follaje y ramillas
Adultos				X
Huevos		X		
Larvas			X	
Pupas			X	

crecimiento de frutos. Esta coincidencia ofrece la oportunidad a estos insectos de oviponer, preferentemente bajo la roseta de los frutos, lo que genera los inconvenientes de comercialización de la producción antes señalados.

La presencia de larvas, pupas y adultos pre-emergentes se puede determinar cavando bajo la canopia de las plantas calicatas de 35x35x35 cm de largo, ancho y profundidad (Foto 4), revisando cuidadosamente el suelo extraído. Se sugiere hacer 10 calicatas por cuartel o SDP y realizar esta actividad durante el otoño e invierno.

En la zona central ha sido posible detectar larvas de burrito de la vid durante toda la temporada, registrándose un aumento a salidas de invierno y un máximo en primavera, entre noviembre y diciembre. Es importante considerar que la duración del estado de larva del burrito de la vid permite que el insecto coincida en el suelo con el periodo de crecimiento vegetativo de las plantas, el que se relaciona a la vez con el desarrollo de las raíces, las que le sirven de alimento para completar su ciclo de vida.

En el caso del capachito de los frutales, se han detectado larvas con distintas abundancias según temporada, sin embargo, se encuentran siempre presentes.

Durante la época de presencia de frutos se recomienda tomar una muestra de aproximadamente 100 frutos por cuartel para ser revisados, especialmente desprendiendo la roseta para detectar masas de huevos (Foto 5).

Registrando y analizando la información lograda en el huerto durante la temporada será posible definir con mayor precisión los momentos críticos en la relación plaga-cultivo y determinar la oportunidad más adecuada para implementar las medidas de manejo.

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANEJO

Las herramientas a utilizar se pueden clasificar en manejos culturales, que son medidas de anticipación y se relacionan a la prevención del ataque o desarrollo de estas plagas o medidas de control, las que son reactivas a la presencia de estos insectos.

Manejos culturales: son prácticas realizadas sobre los cultivos y que buscan evitar que estos insectos, exclusivamente caminadores, alcancen la canopia de los árboles. Son labores que se realizan en invierno y primavera, previo a la emergencia de los adultos y entre ellas se encuentran el levantamiento de las faldas de los árboles, la eliminación de chupones que brotan desde el portain-



Foto 2. Muestras en hojas de brotes nuevos por alimentación de burritos y capachitos.



Foto 3. Monitoreo de adultos de burritos y capachitos mediante golpeo del follaje.

jerto y el control de malezas cercanas al follaje.

Otra práctica cultural que busca, en este caso, cortar el ciclo de vida de los insectos corresponde a la eliminación de frutos remanentes, puesto que en ellos puede haber masas de huevos que originarán larvas que continuarán su desarrollo asociadas a las raíces de los árboles.

Medidas de control: son prácticas realizadas una vez detectadas las plagas en alguno de sus estados de desarrollo. Se pueden orientar hacia el control de larvas, ubicadas bajo la superficie del suelo o a los adultos durante su emergencia o cuando ya han tomado contacto con el follaje, siendo perfectamente complementarias.

El control de larvas ha sido realizado en ocasiones mediante la aplicación de plaguicidas al suelo, labor que no se recomienda, ya que no se ha determinado fehacientemente su eficacia y significa un alto impacto en este ambiente. Como alternativa se encuentran los hongos entomopatógenos, que son parásitos obligados o facultativos que provocan enfermedad o muerte en los insectos. Presentan como ventajas su especificidad y selectividad en el control, además de su capacidad de multiplicación, dispersión y persistencia, si es que encuentran las condiciones adecuadas para parasitar a su hospedero. Además, pueden ser compatibles con ciertos grupos de insecticidas, realizando una acción sinérgica. Entre algunas desventajas manejables, se encuentra su sensibilidad a las temperaturas extremas, poseer una menor velocidad de acción al compararlos con insecticidas y requerir de condiciones de almacenamiento especiales para su conservación. En Chile es posible disponer de formulados comerciales de hongos entomopatógenos desarrolladas para el control de larvas de ambas especies de *Naupactus*. La oferta de productos para el país se encuentra en el Listado de insumos visados para uso en agricultura orgánica nacional, de acuerdo al Decreto Supremo N° 2/2016 del Departamento de Agricultura Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), los que fueron evaluados bajo condiciones de campo durante la ejecución del proyecto CORFO "Desarrollo y validación de alternativas de control biológico y convencional para el manejo de curculiónidos cuarentenarios presentes en cítricos de exportación" (17COTE-72543) ejecutado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y la Asociación de Exportadores de Frutas de Chile (ASOEX) a través del Comité de Cítricos.

Eficacia de hongos entomopatógenos: se realizaron con los productos comerciales Metagram NX y BioINIA HEP Nx, formulados para burrito de la vid, y Metagram NC y BioINIA HEP Nc, dirigidos a capachito de los frutales. La modalidad de aplicación evaluada fue vía riego y la dosis correspondió a la recomendación señalada de los fabricantes. Durante los primeros 30 días se evidenció mortalidad por efecto de las formulaciones aplicadas (Foto 6), la que alcanzó hasta un 50% de las larvas a los 20 cm de profundidad.

En base a la información originada durante la ejecución del proyecto, se sugieren dos periodos de aplicación:

En base a la información originada durante la ejecución del proyecto, se sugieren dos periodos de aplicación:



Foto 4. Calicata para monitoreo de larvas de burritos y capachitos.

- Un mes después de iniciadas la emergencia de adultos, considerando que la oviposición de hembras se inicia en este período y que la eclosión en pleno verano se alcanza en promedio en una semana.
- Cuando se detecten larvas, realizando calicatas, de preferencia en los meses de invierno.

Los hongos entomopatógenos han mostrado ser una herramienta de control biológico capaz de provocar mortalidades sobre larvas de estos curcu-



Foto 5. Masas de huevos de capachito de los frutales bajo roseta.



Foto 6. Larvas de burrito de la vid y capachito de los frutales muertas por efecto de hongos entomopatógenos.



Foto 7. Banda insecticida impregnada de Bifentrin 9 GS.

liónidos. El beneficio de su correcta aplicación radica en que el control de estados larvales se traduce en menores poblaciones de adultos para la temporada siguiente.

Para el control de adultos, el control químico de burritos y capachitos en cítricos es la estrategia más utilizada en el país. Se ha basado en la aplicación de plaguicidas sobre el follaje de forma calendarizada o cuando los niveles de ataque son altos, reconociendo la presencia de burritos y capachitos sobre las plantas o evidenciando las muestras de su alimentación sobre brotes nuevos o chupones. Sin embargo, existe la posibilidad de impedir el ascenso de los

insectos que buscan el follaje luego de su emergencia, incorporando el uso de barreras tóxicas.

- **Banda insecticida:** Se determinó la eficacia de la formulación comercial Bifentrin 9 GS en el control de burrito de la vid y capachito de los frutales aplicada como pasta impregnada sobre banda plástica dispuesta alrededor del tronco, ubicándola a 15 cm sobre el suelo (Foto 7) previo a emergencia de adultos, en la dosis recomendada por el fabricante.

Se logró un efecto residual de 90 días, alcanzando a esa fecha mortalidad de 100% en burritos y capachitos. Es posible renovar las bandas si el período de actividad de las plagas, determinado

a través del monitoreo, fuese mayor. En el caso del burrito de la vid, la época más adecuada de instalación de la banda es al inicio de primavera y para el capachito de los frutales a fines de primavera e inicio del verano.

La banda impregnada con Bifentrin 9 GS se presenta como un método de control promisorio de dos especies de curculiónidos asociados a los cítricos, como son el burrito de la vid y el capachito de los frutales, sobre todo al ser comparado con aplicaciones foliares del mismo ingrediente activo, que a los 90 días después de la aplicación, logró mortalidades en promedio de un 89%. Puede ser considerada como una herramienta potente de manejo orientada específicamente a reducir eficazmente las poblaciones de estas dos especies de insectos, reduciendo la necesidad de aplicar plaguicidas sobre el follaje y frutos en desarrollo. Es importante recalcar que parte del éxito de esta práctica se relaciona a la ejecución de labores de manejo cultural antes mencionadas.

- **Aplicaciones foliares:** Si la detección de adultos de burritos o capachitos ya ocurre sobre la parte aérea de las plantas, es posible, como medida correctiva, realizar aplicaciones de plaguicidas sobre el follaje. Es importante considerar que los ingredientes activos eficaces y permitidos para el control de estos insectos en cítricos sobre el follaje se encuentran muy restringidos, por lo tanto, es necesario determinar la mejor oportunidad para realizar aplicaciones y optimizar con esto la acción de las moléculas factibles de usar. El propósito del control de la población en la parte aérea de las plantas es reducir el número de hembras grávidas capaces de depositar huevos sobre la planta y especialmente en los frutos.

Actualmente, entre los formulados comerciales disponibles para su uso en

Chile y que se encuentran permitidos para EE UU se encuentran Imidan 70 WP (i. a. fosmet, en naranjas, mandarinas y limones) y Exirel (i. a. ciantraniliprol, para naranjas, mandarinas, limones, clementinas y pomelo).

En la búsqueda de otras moléculas efectivas en el control de estas plagas, INIA ha realizado investigaciones con otros formulados sobre burrito de la vid. Bifentrin 10 EC (i.a. bifentrin) mediante una aplicación sobre el follaje ha sido capaz de lograr mortalidades de un 95% de adultos hasta 90 días post aplicación. Por su parte, Cryolite 96 (i.a. crialita), aplicado en dos oportunidades separadas por 15 días ha producido mortalidades de un 73% hasta 42 días después de la primera aplicación. En base a los niveles de control, se reconoce que ambas alternativas presentan un potencial para ser incorporadas en las estrategias de manejo de estas plagas.

De forma independiente a la alternativa de manejo seleccionada, la oportunidad de aplicación debería ser durante la mayor abundancia de adultos. En el caso del burrito de la vid, la época más adecuada es en primavera y para el capachito de los frutales en pleno verano.

El éxito de las pulverizaciones foliares depende de la selección de plaguicidas efectivos, la oportunidad de las aplicaciones y la determinación de un adecuado volumen de caldo, relacionado a la cantidad de follaje presente en los cuarteles (según metodología TRV, Tree Row Volume). Puntos relevantes son además, la utilización de equipamiento en buen estado y apropiadamente calibrado.

La integración de las herramientas mencionadas, orientadas al manejo de burrito de la vid y capachito de los frutales sobre cítricos se presenta esquemáticamente para en las Fotos 8 y 9. **Ra**

Foto 8. Manejo de burrito de la vid en cítricos en la zona central de Chile.

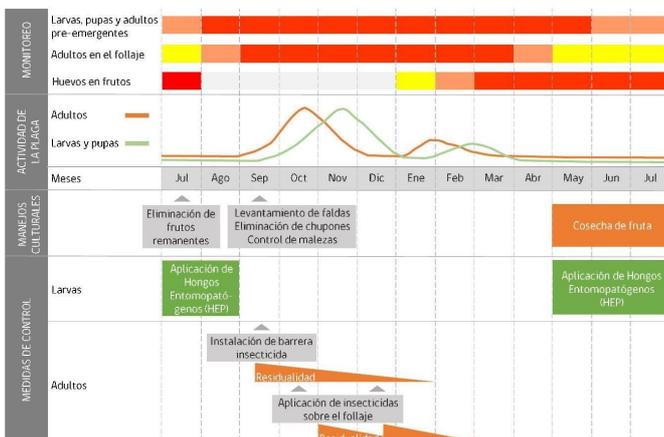


Foto 9. Manejo de capachito de los frutales en cítricos en la zona central de Chile.

