



**DRA. KARINA BUZZETTI**



**ING. AGR. JUAN CARLOS RÍOS**

CONSULTORA AGRIDEVELOPMENT LTDA

# Cara a cara

Comparación de alternativas en el control de chanchitos blancos en pomáceas.



# UNA

de las principales problemáticas que enfrenta la producción de pomáceas en Chile se refiere al manejo de chanchitos blancos, nombre con el cual se conoce comúnmente a especies afines al género *Pseudococcus*, dentro de ellas, principalmente, el chanchito blanco de los frutales *Pseudococcus viburni* (Hemiptera: *Pseudococcidae*).

Esta plaga, ampliamente distribuida en la zona productiva frutícola, ataca diversos frutales y cultivos, por lo que su manejo debe considerar, entre otras medidas, un adecuado control de malezas y ciertas consideraciones adicionales frente a la presencia de hospederos alternativos en el huerto. Si bien posee distintos controladores biológicos, frente a un escenario de exportación de frutas y cero tolerancias a individuos vivos su control se debe complementar con otras múltiples herramientas, siendo el monitoreo y la detección temprana del avance del ataque, claves en el posicionamiento de las distintas alternativas.

En cuanto al control químico, distintas alternativas insecticidas se han desarrollado en este punto. Algunos, que actúan neurotóxicamente como los antiguos organofosforados (ej. diazinon, clorpirifos, fosmet); los neonicotinoides (como imidacloprid, tia-

metoxam, dinotefurano, acetamiprid); la flupiradifurona o la sulfoximina (sulfoxaflor), mientras otros corresponden a insecticidas que se consideran “reguladores de crecimiento de insectos”, ya que actúan interfiriendo vía hormonal en su desarrollo (caso piriproxifeno, imitador de la hormona juvenil), interfiriendo en la síntesis de quitina (caso buprofezina) o en la síntesis de lípidos (caso espirotetramato).

Cada mecanismo de acción recibe una clasificación reconocida internacionalmente, que es asociada a los grupos químicos a los que corresponden los distintos ingredientes activos. Estos grupos se revisan periódicamente por el Comité de Acción para la Resistencia a los Insecticidas (IRAC) (conformado en 1984 por un grupo técnico de la asociación industrial CropLife), cuya finalidad principal es generar planes de trabajo que permitan prevenir o retrasar el desarrollo de resistencia en las plagas de insectos y ácaros.

## LA EVALUACIÓN

En el contexto del desarrollo del proyecto “Ranking de plaguicidas” en Chile, profesionales de AgriDevelopment en cooperación con el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile y un grupo de al menos diez productores frutícolas, entre las temporadas 2020/21 y la actual han evaluado más de cincuenta plaguicidas en el control de esta plaga en pomáceas, selecciona-

dos acorde a la vigencia publicada en la “lista de productos con autorización vigente”, publicada por el SAG al 3 de enero 2022. Esta acción, de exclusivo financiamiento privado y sin participación de empresas agroquímicas bajo ninguna modalidad, se mantiene en curso, resumiendo a continuación los primeros resultados relevantes.

A fin de implementar metodologías adecuadas en la comparación según mecanismo de acción de los productos involucrados, se efectuaron ensayos en campo estableciendo la evaluación de la mortalidad de estados de desarrollo objetivo. Por tanto, se evaluó con infestación controlada de ninfas a los ingredientes activos buprofezina, espirotetramato y, para el resto de los insecticidas mencionados en el Cuadro 1, se consideró la evaluación de mortalidad infestando con todos los estados móviles (productos de acción neurotóxica).

En el caso de la mezcla de espirotetramato y tiacloprid, se establecieron estudios conjuntos sobre poblaciones homogéneas en composición de ninfas + adultos. Para cada plaguicida se montaron cuatro estudios: dos de ellos buscando resolver la duración de los días de control o efecto insecticida, y dos buscando resolver el promedio de control entregado sobre una población infestada dos días antes de la aplicación. En cada estudio se consideró un tratamiento

Control (agua), a fin de descartar mortalidad por volteo o lavado.

Considerando que algunos de los plaguicidas reportan acción de contacto o de ingestión (sistémicos en la planta), el período de acción insecticida (DDP) se estableció considerando el tiempo en el cual la acción cuantificada mantuvo una mortalidad adecuada ( $\geq$  al 70%); no obstante, acorde al mecanismo involucrado, algunos plaguicidas demoran más en lograr el óptimo control. Esta definición no está contemplada en la actual normativa de registro de plaguicidas en Chile, por lo que pueden existir variaciones respecto a los días de control que considera el titular de registro dado que, metodológicamente, no existe estandarización en este criterio.

Se trabajó con la especie *Pseudococcus viburni* con poblaciones obtenidas de crianzas en brotes de papas, las que fueron trasladadas a campo y expuestas a las aplicaciones sólo una vez transferidas en las plantas. Metodológicamente, en cuanto al período de referencia para medir el promedio de días de control o efecto insecticida, éstos correspondieron a ensayos de infestación paulatina (infestando en intervalos de cinco días durante un período total de cuarenta días, con evaluaciones constantes días posterior a cada infestación).

Para los ensayos de criterio de separación para el ranking, estos responden a la cuantificación

Nº SAG	Nombre comercial	Ingrediente activo; concentración y tipo formulación	Grupo Químico IRAC	Dosis
1764	Absoluto 20% sl	Imidacloprid 20 % p/v; concentrado soluble	4A: Neonicotinoides	100 ml/100L
1709	Absoluto 35% sc	Imidacloprid 35% p/v; suspensión concentrada	4A: Neonicotinoides	40-60 ml/100L
1593	Actara 25 wg	Tiametoxam 25 % p/p; granulado dispersable	4A: Neonicotinoides	40-60 g/100L (mín. 400-800 g/ha)
1437	Applaud 25 wp	Buprofezina 25 % p/p; polvo mojable	16: Buprofezin	80-120 g/100L
1792	Applaud 40 sc	Buprofezina 43,6 % p/v ≈ 40 % p/p suspensión concentrada	16: Buprofezin	75 ml/100L
1660	Calypso 480 sc	Tiacloprid 48 % p/v; suspensión concentrada	4A: Neonicotinoides	25 ml-100L
1811	Closer	Sulfoxaflor 24% p/v; suspensión concentrada	4C: Sulfoximinas	20 - 40 ml/100L (mín. 400 mL/ha)
1455	Confidor 350 sc	Imidacloprid 35 % p/v; suspensión concentrada	4A: Neonicotinoides	40-60 ml/100 L
1662	Confidor forte 200 sl	Imidacloprid 20 % p/v; concentrado soluble	4A: Neonicotinoides	1,6-2,0 l/ha
1746	Couraze 200 sl	Imidacloprid 20 % p/v; concentrado soluble	4A: Neonicotinoides	100 ml/100L
1752	Couraze sc	Imidacloprid 35 % p/v; suspensión concentrada	4A: Neonicotinoides	40-60 ml/100L
1591	Diazol 50 ew	Diazinón 50 % p/v; emulsion aceite en agua	1B: Organofosforados	100 - 140 ml/100L (mín. 2,5 a 3,5 L/ha)
1740	Imidacloprid 350 sc	Imidacloprid 35% p/v; suspensión concentrada	4A: Neonicotinoides	60 ml/100 L
1581	Imidan 70 wp	Fosmet 70 % p/p; polvo mojable	1B: Organofosforados	100 - 130 g/100L (2,0 kg/ha)
1724	Kohinor 350 sc	Imidacloprid 35 % p/v; suspensión concentrada	4A: Neonicotinoides	40-60 ml/ 100 L
1546	Mospilan	Acetamiprid 20 % p/p; polvo soluble	4A: Neonicotinoides	40 g/100 L agua
1776	Movento 100 sc	Espirotetramato 10% p/v; suspensión concentrada	23: Acido Tetramico	1,5 - 2,0 L/ha
1784	Movento smart 240 sc	Espirotetramato / tiacloprid 12% p/v / 12% p/v; suspensión concentrada	23: Acido Tetramico/ 4A: Neonicotinoides	100 ml/100L (mín. 1,5 L/ha)
1714	Nuprid	Imidacloprid 35 % p/v; suspensión concentrada	4A: Neonicotinoides	40-60 ml/100 L
1838	Predator	Acetamiprid 22,5 % p/v; concen- trado soluble	4A: Neonicotinoides	36 ml/100L
1793	Puzzle sc	Imidacloprid 35 % p/v; suspensión concentrada	4A: Neonicotinoides	40-60 ml/ 100L
1907	Quilate 225 sl	Acetamiprid 22,5% p/v; concentrado soluble	4A: Neonicotinoides	36 ml/ 100 L
1887	Sivanto prime	Flupiradifurona 20,0 p/v; concentrado soluble	4D: Flupiradifurona	1L/ha
1853	Starkle 20 % sg	Dinotefurano 20 % p/p; granulado hidrosoluble	4A: Neonicotinoides	75 gr/100 L
1874	Twinguard	Espinetoram / sulfoxaflor 150 g de producto delegate 25% p/p (250 g/kg)/ 375 ml de producto closer 24% p/v (240 g/l); combi pak sólido-líquido	5: Espinosinas / 4C: Sulfoximinas	15g/hl de Delegate y 20-40 ml/100L de Closer
1775	Voliam flexi 300 sc	Clorantroliprol / tiametoxam 10 / 20 % p/v; suspensión concentrada	28: Diamidas / 4A: Neonicotinoides	40 ml/100L (mín 800 cc/ha)

de mortalidad lograda por los tratamientos evaluada diez días post aplicación (con infestación única dos días pre-aplicación), considerando tres categorías: Adecuado (mortalidad  $\geq 70\%$ ); Bueno (mortalidad  $\geq 80\%$ ) y Excelente (mortalidad  $\geq 90\%$ ). Cabe aclarar que, en este resumen, se publican parcialmente los resultados priorizando las primeras dos categorías.

A fines de respetar las indicaciones de los titulares de registros de los plaguicidas en Chile, se realizaron calibraciones del volumen de aplicación acorde a la realidad



de necesidad de las características de los huertos involucrados, conservando la referencia de dosificación dentro de los rangos mínimo-máximo según correspondiese el caso. En todos los casos

señalados, corresponden a aplicaciones vía foliar.

Debido a que existe evidencia que indica que pueden existir variaciones en el comportamiento entre formulaciones consideradas similares

(ej. caso plaguicidas autorizados en el manejo de *Lobesia botrana* en Chile), a que, como usuario, es imposible conocer con certeza qué productos corresponden a clones, genéricos o los detalles

ESPACIO PARA PUBLICIDAD

de su composición (entre otros puntos), se consideraron distintos productos formulados con similar composición declarada, obteniendo las muestras compradas en las cadenas de distribución oficial.

## RESULTADOS

Algunas variaciones fueron detectadas en la comparación entre formulados considerados

“similares”, sin embargo, esto no necesariamente indica una modificación en la categoría en la que fueron clasificadas, dado el rango considerado. En cuanto a los días de protección obtenidos en los estudios, el rango informado considera como punto de quiebre el estudio que obtuvo el valor mínimo crítico, momento que se sugiere

tomar de referencia como intervalo máximo entre aplicaciones dirigidas al manejo de la plaga.

Si bien pueden existir períodos de acción insecticida mayor a ello (por ejemplo, si se realizan estudios de efectividad comparando sólo con un tratamiento control con agua o con un estándar de menor días de protección), la tasa de control

registrada en estos trabajos puede señalar un decaimiento en la actividad por exposición parcial de la población objetivo a dosis subletales, por lo que, de mantenerse esa práctica en el tiempo, puede significarse selección de individuos menos sensible de la plaga.

Una categoría “Excelente”, “Buena” o “Adecuada” no impli-

**CUADRO 2**

Nº SAG	Nombre comercial	Grupo químico IRAC	Dosis	Categoría Efectividad	Ddp (rango)
1764	Absoluto 20% sl	4a: neonicotinoides	100 MI/100l	Bueno	18+2
1709	Absoluto 35% sc	4a: neonicotinoides	40-60 MI/100l	Bueno	18+2
1593	Actara 25 wg	4a: neonicotinoides	40-60 G/100l (mín. 400-800 g/ha)	Bueno	24+2
1437	Applaud 25 wp	16: Buprofezin	80-120 G/100l	Bueno	18+2
1792	Applaud 40 sc	16: Buprofezin	75 MI/100l	Excelente	21+2
1660	Calypso 480 sc	4a: neonicotinoides	25 MI-100l	Bueno	21+4
1811	Closer	4c: sulfoximinas	20 - 40 MI/100l (mín. 400 ml/ha)	Excelente	35+4
1455	Confidor 350 sc	4a: neonicotinoides	40-60 MI/100 l	Bueno	21+4
1662	Confidor forte 200 sl	4a: neonicotinoides	1,6-2,0 L/ha	Bueno	21+4
1746	Couraze 200 sl	4a: neonicotinoides	100 MI/100l	Bueno	18+2
1752	Couraze sc	4a: neonicotinoides	40-60 MI/100l	Bueno	18+2
1591	Diazol 50 ew	1b: organofosforados	100 - 140 MI/100l (mín. 2,5 a 3,5 l/ha)	Bueno	10+2
1740	Imidacloprid 350 sc	4a: neonicotinoides	60 MI/100 l	Bueno	16+2
1581	Imidan 70 wp	1b: organofosforados	100 - 130 G/100l (2,0 kg/ha)	Bueno	18+4
1724	Kohinor 350 sc	4a: neonicotinoides	40-60 MI/ 100 l	Bueno	18+2
1546	Mospilan	4a: neonicotinoides	40 G/100 l agua	Bueno	21+2
1776	Movento 100 sc	23: Acido tetramico	1,5 - 2,0 L/ha	Excelente	35+5
1784	Movento smart 240 sc	23: Acido tetramico/ 4a: neonicotinoides	100 MI/100l (mín. 1,5 l/ha)	Excelente	35+8
1714	Nuprid	4a: neonicotinoides	40-60 MI/100 l	Bueno	18+2
1838	Predator	4a: neonicotinoides	36 MI/100l	Bueno	18+4
1793	Puzzle sc	4a: neonicotinoides	40-60 MI/100l	Bueno	18+2
1907	Quilate 225 sl	4a: neonicotinoides	36 MI/ 100 l	Bueno	18+2
1887	Sivanto prime	4d: flupiradifurona	1l/ha	Excelente	24+4
1853	Starkle 20 % sg	4a: neonicotinoides	75 Gr/100 l	Excelente	28+8
1874	Twinguard	5: Espinosinas / 4c: sulfoximinas	15g/hl de delegate y 20-40 ml/100l de closer	Excelente	35+4
1775	Voliam flexi 300 sc	28: Diamidas / 4a: neonicotinoides	40 MI/100l (mín 800 cc/ha)	Bueno	21+2

ca que el determinado producto sea la solución inmediata al problema. Deben considerarse diversos otros factores en el diseño del programa, dentro de ellos, la composición poblacional de la plaga en el momento de la aplicación y su grado de exposición (lo que implica monitoreo apropiado constante); el mecanismo de acción del plaguicida; período en que tardará en realizar la acción

de control; tolerancias y carencias acordes al mercado al cual se debe optar; período recomendado de aplicación y resguardos asociados hacia polinizadores y/o enemigos naturales; compatibilidad, entre otros.

En el manejo de resistencia de la plaga, la rotación, alternancia y/o uso de mezclas de mecanismos de acción distintos debe ser incorporada en los programas de manejo



local, al igual que el respeto por limitar el número de aplicaciones de un deter-

minado grupo químico (no por producto comercial) por temporada.

*Declaración de los autores: Esta investigación fue financiada exclusivamente por el equipo investigador, la cual forma parte de un macroproyecto en curso cuyos resultados se encuentran en proceso de análisis y liberación en plaguicidas agrícolas.cl. Los autores declaran no recibir comisión por venta o promoción de los productos involucrados en la publicación. Información referencial, no constituye recomendación. Agradecimientos a los agricultores involucrados y al Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile.*

ESPACIO PARA PUBLICIDAD