BeeSafe®

WE PROTECT RESPONSIBLY

Nº1
NOVIEMBRE 24

BOLETÍN DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

PULGÓN DEL DURAZNERO
ALTERNATIVAS DE CONTROL 08

ROL COADYUVANTES
PRIMERA PARTE 15

RESPONSABILIDAD AGRÍCOLA
LA ROSA SOFRUCO 22

CON EL APOYO DE:

ADAMA · BASF We create chemistry · BAYER · Gowan CHILE · Point ENTREGAMOS CALIDAD · SUMMITAGRO · syngenta · UPL

BeeSafe®

WE PROTECT RESPONSIBLY

Representantes Legales

Karina Buzzetti M.
Ingeniero Agrónomo, Magister en Ciencias Agropecuarias Mención Sanidad Vegetal (otorgados por la Universidad de Chile); Doctora en Ciencias de la Agricultura (otorgado por la Pontificia Universidad Católica de Chile).

Juan Carlos Ríos
Ingeniero Agrónomo (Título otorgado por la Universidad de Chile).

Las marcas BeeSafe®; BeeFriendly; BeeBetter®; BeeHealthy® y BeeCare® se encuentran debidamente protegidas en Chile para los usos utilizados por Karina Buzzetti y Agri Development Ltda.

Declaración de los autores: Los autores aclaran que los datos entregados son referenciales, no constituyen recomendación. Los usuarios de plaguicidas deben respetar las recomendaciones incluidas en las etiquetas debidamente autorizadas por el SAG en Chile, así como las normativas afines del Ministerio de Salud, Ministerio del Medio Ambiente y las correspondientes al Ministerio de Agricultura entre otras.

Contenido

04

Editorial

La revolución del agro comprometida por las nuevas generaciones.

08

Innovación en el control del pulgón verde del duraznero con herramientas BeeSafe

Evaluación del control entregado por herramientas de menor impacto a las abejas.

15

Comparación de las propiedades coadyuvantes de distintas alternativas presentes en el mercado chileno.

En Chile se distinguen distintos compuestos coadyuvantes autorizados por el Servicio Agricola y Ganadero.

22

La Rosa Sofruco

Claves del liderazgo involucradas en un caso de éxito en sustentabilidad productiva.

Editorial

LA REVOLUCIÓN DEL AGRO COMPROMETIDA POR LAS FUTURAS GENERACIONES

El economista y filósofo alemán Ernst Friedrich Schumacher, en su colección de ensayos denominado "Lo pequeño es hermoso: Economía como si la gente importara" (1973), plantea por primera vez el revolucionario concepto de desarrollo sostenible, con un análisis profundo sobre la importancia de que la economía y el desarrollo sean amigables con el entorno.

Luego, en 1987, durante la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de la Organización de Naciones Unidas (ONU) se presentó el informe "Our Common Future", en el cual se plantea que:

"[…] Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias".

Dicho informe fue luego conocido como informe Brundtland, en honor a la médica y política Gro Harlem Brundtland, quien en ese entonces se desempeñaba como secretaria de las Naciones Unidas y que lideró el trabajo presentado frente a la comisión de 1987.

El informe Brundtland fue un profundo llamado de atención reconocido hasta la actualidad tanto en el mundo científico

como político, ya que trata sobre la importancia de trabajar en la administración consciente de los recursos naturales con una mirada no sólo en el presente, sino en futuras generaciones.

Posteriormente, la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, publicó en 2003 el informe del Doctor en Ecología Gilberto Gallopín, titulado: Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico. Este informe sumó en el análisis la importancia de **la integración de factores económicos, culturales, políticos, sociales y ecológicos como base de la sostenibilidad.**

Luego surgió el concepto de **desarrollo sustentable,** acuñado por el economista holandés Peter Nijkamp en su trabajo "Desarrollo regional sustentable y uso de recursos naturales" quien resume el concepto de desarrollo sustentable en el equilibrio de tres partes: **crecimiento económico; equidad social y sustentabilidad ambiental.** Dicho trabajo fue presentado durante la conferencia anual sobre Desarrollo económico del Banco Mundial, llevada a cabo el año 1990.

Si bien, desde la perspectiva de definiciones y análisis de diversos autores los conceptos sostenible y sustentable pueden o no ser sinónimos respondiendo más bien a diferentes enfoques, el rubro científico, en especial el vinculado a los recursos naturales, tiende a clasificar bajo el término "desarrollo sustentable" al planteamiento de la conservación de los recursos naturales, mediante su uso racional y controlado. Lo anterior sin contradecir al término "sostenible" utilizado por las Naciones Unidas.

Por tanto, más allá de las tendencias ideológicas que se puedan subentender del uso de los términos, lingüísticamente ambos son correctos acorde a la Real Academia Española y en estos boletines serán respetados como sinónimos sin relación ideológica o política, sino más bien, destacando el mensaje que se tiene en común: **somos responsables de lo que dejamos a las futuras generaciones.**

Desde la creación del proyecto BeeSafe nuestro compromiso ha sido trabajar activamente para aportar en una agricultura sustentable en Chile, lo cual tiene -en nuestra visión como equipo- el desafío de integrar diversos actores, sin perder el foco en **los agricultores, pilar fundamental de toda la industria agrícola y de la alimentación humana.**

Para ello ha sido fundamental escuchar y analizar posturas muchas veces diametralmente opuestas; capacitarnos continuamente y capacitar a otros; difundir incansablemente desde aspectos técnicos del uso de plaguicidas hasta analizar con especialistas las nuevas regulaciones y así, trabajar activamente en la promoción del uso responsable de plaguicidas agrícolas. La inquietud científica va de nuestra mano, la cual hemos puesto humildemente al servicio del agricultor con este boletín creado para facilitar la transferencia de 15 años de trayectoria de desarrollo de plaguicidas en Chile, lo que va de la mano

> ***"Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias."***

de los proyectos afines a la selección de plaguicidas de menor impacto contra las abejas BeeFriendly®; nuestro programa de capacitación profesional BeeBetter® y BeeHealthy® así como de los jardines de rescate de polinizadores BeeCare®.

Agradecemos profundamente a los agricultores y a las empresas exportadoras frutícolas que se han sumado a este compromiso, en especial a Sociedad Agrícola La Rosa Sofruco. Igualmente extendemos el reconocimiento a cada uno de los auspiciadores que nos han acompañado a lo largo de este desafío, el cual sin duda, no podríamos construir solos.

Por ustedes agricultores, por nosotros, y por las nuevas generaciones.

Karina Buzzetti Morales
Doctora en Ciencias de la Agricultura
Fundadora del Programa BeeSafe y
Cofundadora Consultora Agri
Development Ltda.

BeeSafe®
WE PROTECT RESPONSIBLY

BEEFRIENDLY 2024 - 2025

PRODUCTOS SELECCIONADOS BEESAFE-BEEFRIENDLY 2024-2025 EN BASE A CLASIFICACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE AUTORIZACIÓN SAG VIGENTE AL 4 DE NOVIEMBRE 2024.

NOMBRE PRODUCTO	N° REGISTRO SAG	APTITUD	TITULAR AUTORIZACIÓN	CLASIFICACIÓN ECOTOXICOLÓGICA CONTRA ABEJAS
AGRYGENT® PLUS	2666	BACTERICIDA	SUMMIT AGRO CHILE SPA.	NO TÓXICO
BELT® 480 SC	1726	INSECTICIDA	BAYER CROPSCIENCE	BAJA TOXICIDAD
BESTCURE®	2986-0	FUNGICIDA-BACTERICIDA NATURAL	BIOAMERICA S.A.	NO TÓXICO
BIOMITE®	1648-0	INSECTICIDA-ACARICIDA	UPL CHILE S.A.	BAJA TOXICIDAD
BOTRAN® 75 WP	2016	FUNGICIDA	GOWAN CHILE SPA	VIRTUALMENTE NO TÓXICO
CORAGEN ®	1767	INSECTICIDA	FMC QUÍMICA CHILE LTDA.	PRÁCTICAMENTE NO TÓXICO
ECOSWING®	2920-0	FUNGICIDA	GOWAN CHILE SPA	NO TÓXICO
EN VIVO SC®	1894-0	INSECTICIDA BIOLÓGICO	POINT INDUSTRIAL Y COMERCIAL CHILE S.A.	VIRTUALMENTE NO TÓXICO
ENVIDOR®240 SC	1713	ACARICIDA	GOWAN CHILE SPA	NO TÓXICO
EXELGROW®	BIOESTIMULANTE	BIOESTIMULANTE	ADAMA	NO APLICA
FONTELIS®	2936	FUNGICIDA	AGRO CORTEVA CHILE S.A.	VIRTUALMENTE NO TÓXICO
INTREPID® SC	1788	INSECTICIDA	AGRO CORTEVA CHILE S.A.	NO AFECTA ABEJAS
KANEMITE® 15 SC	1631	ACARICIDA	UPL CHILE S.A.	NO AFECTA ABEJAS
KASUMIN®	2911	BACTERICIDA	UPL CHILE S.A.	PRÁCTICAMENTE NO TÓXICO
KENJA®	2899	FUNGICIDA	ISK BIOSCIENCES CORPORATION CHILE Y COMPAÑIA LIMITADA	NO TÓXICO
MAMULL® WP	2.964-0	FUNGICIDA	BIO INSUMOS NATIVA SPA.	SIN RIESGO
MILBEKNOCK®	1664	ACARICIDA	SUMMIT AGRO CHILE SPA.	NO TÓXICO
MOVENTO® 100 SC	1776	INSECTICIDA	BAYER CROPSCIENCE	PRÁCTICAMENTE NO TÓXICO
NACILLUS PRO®	2.913-0	FUNGICIDA-BACTERICIDA BIOLÓGICO	BIO INSUMOS NATIVA SPA.	NO TÓXICO
NOFLY® WP	1891-0	INSECTICIDA	BIOAMERICA S.A.	NO TÓXICO
PHYLLOBACTER® WP	BIOESTIMULANTE	BIOESTIMULANTE FOLIAR	ADAMA	NO APLICA
PROPULSE®	4090	FITORREGULADOR	POINT INDUSTRIAL Y COMERCIAL CHILE S.A.	NO TÓXICO
PUELCHE®	2978-0	FUNGICIDA BIOLÓGICO	BIO INSUMOS NATIVA SPA.	NO TÓXICO
REGEV®	2959	FUNGICIDA	STOCKTON CHILE SPA	VIRTUALMENTE NO TÓXICO
SERIFEL®WP	2976-0	FUNGICIDA BIOLÓGICO	BASF CHILE S.A.	NO TÓXICO
STROBY ® MIX	2649	FUNGICIDA	BASF CHILE S.A.	NO TÓXICO
TIMOREX® GOLD	2781	FUNGICIDA- BACTERICIDA NATURAL	STOCKTON CHILE SPA	PRÁCTICAMENTE NO TÓXICO
TRIGARD® 75 WP	1309	INSECTICIDA	GOWAN CHILE SPA	PRÁCTICAMENTE NO TÓXICO
TURBINE ®	1918	INSECTICIDA	ISK BIOSCIENCES CORPORATION CHILE Y COMPAÑIA LIMITADA	LIGERAMENTE TÓXICO
VERANGO® PRIME	1826	NEMATICIDA	BAYER CROPSCIENCE	PRÁCTICAMENTE NO TÓXICO
VERSYS®	1900	INSECTICIDA	BASF CHILE S.A.	NO TÓXICO
VIBREL®	BIOESTIMULANTE Y FERTILIZANTE	BIOESTIMULANTE Y FERTILIZANTE	POINT INDUSTRIAL Y COMERCIAL CHILE S.A.	NO APLICA

INNOVACIÓN EN EL CONTROL DE PULGÓN DEL DURAZNERO *(MYZUS PERSICAE SULZER)* CON HERRAMIENTAS BEESAFE®

Karina Buzzetti y Juan Carlos Ríos

El pulgón del duraznero *(Myzus persicae)* corresponde a una plaga primaria en carozos. Es una plaga cosmopolita y polífaga, holocíclica (que alterna generaciones sexuales y partenogénicas), reconocida como vector de virus en plantas de papa y tabaco (González,1989). En inviernos marcadamente fríos inverna al estado de huevo, los que son depositados en las grietas de la corteza y proximidad de las yemas en carozos. Dichos huevos eclosionan a inicio de temporada coincidente con la floración de los frutales huésped dando origen a las primeras hembras que colonizan la corola de la flor y ovario, causando daño en la posterior epidermis de los frutos. El daño en los frutales carozos continúa luego expresado como deformidad en hojas, siendo el duraznero su huésped primario preferido.

Debido al rápido desarrollo de las fundatrígenas ápteras en paralelo con las formas aladas, la infestación puede avanzar y extenderse profusamente. Acorde a Barbagallo et ál., (1998) el enrollamiento de las hojas producto de la alimentación del pulgón verde constituye una causa relevante en la baja eficacia de algunos tratamientos químicos, ya que algunas hembras se refugian

entre los pliegues evitando el contacto con la aplicación.

En relación con su control, éste es habitualmente dependiente del uso de insecticidas provenientes de distintos grupos químicos, incluyendo en Chile a insecticidas de los grupos neonicotinoides; piretroides; sulfoximinas, ácidos tetrámicos, y recientemente también butenólidos y piripiropenos entre otros.

Estudios realizados en China y en Reino Unido han demostrado la capacidad de *M. persicae* de generar resistencia a múltiples insecticidas de diversos grupos químicos, debido a la sobreexpresión de algunas enzimas encargadas de la detoxificación de compuestos encontradas alteradas de manera simultánea en poblaciones resistentes (Anstead et ál., 2004; Hu et ál., 2023), lo que respalda la necesidad de el uso racional de plaguicidas, incluyendo prácticas tales como la incorporación del monitoreo adecuado para el posicionamiento de los tratamientos; el diseño de un programa de control que alterne, rote, mezcle y/o limite el uso de grupos químicos, entre otras prácticas.

Dada la relevancia que posee *M. persicae* en carozos, en este trabajo se buscó establecer el nivel de eficacia logrado con el uso de plaguicidas de dos grupos químicos diferentes: Movento® 100 SC (registro SAG N° 1776) (grupo químico ácidos tetrámicos) y Versys® (registro SAG N° 1900) (grupo químico piripiropenos). Ante el registro actual en el Servicio Agrícola y Ganadero, Movento® 100 SC es clasificado como "Prácticamente no tóxico para las abejas", y Versys® como "No tóxico para abejas", considerándoseles entonces en la categoría BeeSafe® lo que resulta altamente atractivo para aplicaciones en el período crítico de ataque de pulgón verde en carozos, dada la cercanía a huertos en período de plena floración.

Metodología

El estudio fue realizado durante la temporada 2023/24 en un huerto de durazneros de cosecha tardía ubicado en el sector Picarquín de la Comuna de San Francisco de Mostazal, Región de O'Higgins. De común acuerdo con el agricultor, se seleccionó un cuartel de durazneros de 2 hectáreas con historial de ataque temprano de la plaga objetivo, y con baja respuesta a tratamientos convencionales.

La incidencia de ataque de la plaga en brotes y frutos fue corroborada previo al inicio de las aplicaciones,

con el fin de establecer el diseño experimental más adecuado a las condiciones presentes en el huerto. La identificación taxonómica de la plaga se realizó en base a las características indicadas por Blackman (1987).

Se realizó sólo una aplicación a inicios de temporada (fruto recién cuajado) de los tratamientos presentados en el Cuadro 1. Cada tratamiento fue dosificado por personal calificado de Agri Development®, y homogeneizado durante 5 minutos con el fin de evaluar cualquier signo de decantación o incompatibilidad en estanque.

Cuidando respetar los resguardos adicionales indicados en las etiquetas de ambos plaguicidas, la aplicación se hizo fuera del horario de pleno vuelo de abejas (8 a 9 pm).

El pH de la solución empleada en la aplicación fue de 7 (neutro). Entre cada aplicación se realizó el lavado del estanque (para evitar interferencias entre tratamientos), dejando circular agua limpia durante 5-6 minutos. La temperatura del aire en el horario de la aplicación osciló entre 18,5°C a 17,5 °C, y la velocidad del viento fue de 2,3 km/hr, por lo que el riesgo de deriva entre tratamientos fue mínimo.

Cuadro 1. Tratamientos y dosificaciones de productos del ensayo contra pulgón verde del duraznero *(M. persicae)*.

Tratamiento	Ingrediente activo, concentración y formulación	Dosis	Momento de aplicación
1: Control	agua	1000 L/ha	Fruto cuajado
2: Movento® 100 SC	Espirotetramato 10% p/v, Suspensión Concentrada (SC)	1 L/ha	
3: Versys®	Afidopiropeno 10% p/v, Concentrado Dispersable (DC)	150 cc/ha	

Luego de calibrar los parámetros de aplicación para las condiciones del cultivo y maquinaria, se determinó que el volumen de agua requerido de manera que la aplicación resultara suficiente para dar adecuada cobertura al follaje y frutos de las plantas involucradas era de 1000 L/ha, el cual resulta representativo de las condiciones de uso de este tipo de productos en el control de pulgón verde a inicios de desarrollo fenológico de árboles adultos acorde a la actual recomendación de etiqueta autorizada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

Evaluación de los tratamientos

Se consideraron 6 momentos de evaluación asociados a la aplicación. La primera evaluación (“Previa”) se realizó justo anterior a la primera aplicación, con el fin de definir el diseño experimental a utilizar. Luego se continuó con evaluaciones a los 3, 5, 7, 10 y 14 días post aplicación (DDA).

En cada ocasión, se evaluó la población de pulgones vivos presentes en 25 brotes de 15 centímetros de largo (equivalente a 7 hojas) colectados al azar desde distintas caras y alturas de las plantas involucradas por repetición. Para ello, los brotes fueron encerrados

en bolsas de papel cerradas, guardadas en frío a 5±2°C durante 12 horas con el fin de aletargar a los insectos presentes hasta su evaluación en laboratorio. Se consideraron "vivos" todos aquellos ejemplares que presentaron respuesta a la luz y al estímulo táctil generado por un pincel de 1 pelo. Las observaciones de mortalidad se realizaron bajo lupa 60-80X.

En el caso de las evaluaciones en fruto, éstas se orientaron a establecer el promedio de frutos dañados por ataque de la plaga sobre muestras de 25 frutos por repetición, previo y 14 días post aplicación. Todas las evaluaciones fueron realizadas sobre diferentes muestras entre fechas de medición debido al análisis destructivo.
En cada evaluación se corroboró la especie causante del daño a través de taxonomía tradicional aplicada al estado adulto, confirmándose al respecto que la especie evaluada corresponde a *Myzus persicae,* especie más común de este grupo plaga para este cultivo en Chile. En consecuencia, las variables establecidas fueron: promedio de brotes /frutos infestados por *M. persicae* y promedio de pulgones vivos en brotes por tratamiento.

Diseño experimental

Para ratificar las condiciones previas de infestación se procedió a comprobar bajo lupa estereoscópica 60-80X la viabilidad de las poblaciones de la plaga en brotes, y el promedio de frutos dañados en su epidermis producto de ataque de pulgones. De estos valores obtenidos durante la evaluación previa se estableció además que la condición de infestación por pulgón verde presentes en el huerto era homogénea en el cuartel escogido para el estudio (tanto en severidad como en incidencia), razón por la cual se decidió emplear un diseño completamente aleatorizado (DCA) en la distribución de tratamientos cuya unidad experimental fueron parcelas rectangulares de 1666 m2, utilizando sólo las plantas interiores de cada repetición para las evaluaciones, con el fin de evitar interferencias por traslape entre los tratamientos o por el comportamiento de movilidad de los insectos en sí. Cada tratamiento fue distribuido con 4 repeticiones.

Análisis

Los valores obtenidos de las variables "promedio de brotes/frutos infestados por *M. persicae*" y "promedio de pulgones vivos en brotes por tratamiento" fueron comparados para igual período de evaluación en base a un análisis de varianza (ANOVA). Se realizaron las pruebas de normalidad y

homogeneidad de varianzas previo a la realización del ANOVA, por lo cual, se utilizaron trasformaciones estadísticas cada vez que fuese necesario. Luego se realizó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para establecer diferencias en los resultados de los tratamientos (p: 0,05).

Resultados

En cuanto al efecto en el promedio de brotes infestados (Cuadro 2), ambos plaguicidas lograron eficientemente disminuir la incidencia de la infestación, diferenciándose únicamente en la primera medición a los 3 días post aplicación, lo cual es consecuente con la medición del promedio de ejemplares vivos en brotes (Cuadro 3).

Cuadro 2. Promedio de brotes infestados por ejemplares vivos de pulgón verde (M. persicae) según tratamiento.

Tratamiento	Promedio de brotes infestados por ejemplares vivos de M. persicae según tratamiento (n:4 repeticiones; 25 muestras de brotes evaluados por repetición)					
	Previa	3 DDA	5 DDA	7 DDA	10 DDA	14 DDA
1: Control	7,00 a	9,75 a	11,75 a	13,25 a	14,50 a	16,00 a
2: Movento® 100 SC	7,25 a	3,25 b	0,50 b	0,75 b	0,75 b	1,25 b
3: Versys®	7,25 a	1,00 c	0,50 b	0,75 b	0,75 b	1,50 b
F	**0,02**	**78,24**	**225,00**	**227,27**	**216,07**	**263,31**
Valor de p	**0,978**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**

Promedios en columna acompañados de igual letra indica que no se detectaron diferencias significativas según Tukey (p: 0,005)

Considerando que Versys® corresponde a un insecticida de contacto selectivo (no sistémico, pero con movimiento translaminar) y que Movento® 100 SC es un insecticida sistémico ambimóvil, ambos plaguicidas poseen la ventaja de que, pese a que puedan presentarse ejemplares de pulgones ocultos alimentándose en el envés de las hojas, éstos pueden ser alcanzados por la acción insecticida dada las propiedades descritas en ellos. En cuanto a la rapidez de dicha acción (mejor conocido como poder de volteo) se reflejó una respuesta diferenciada a los 3 DDA a favor de Versys®.

Cuadro 3. Promedio de ejemplares vivos de pulgón verde *(M. persicae)* en brotes según tratamiento.

Tratamiento	Promedio de ejemplares vivos de M. persicae encontrados en brotes según tratamiento (n:4 repeticiones; 25 muestras de brotes evaluados por repetición)					
	Previa	3 DDA	5 DDA	7 DDA	10 DDA	14 DDA
1: Control	10,5 a	13,25 a	15,75 a	17,75 a	21,25 a	23,25 a
2: Movento® 100 SC	10,25 a	4,00 b	1,50 b	1,75 b	1,25 b	2,50 b
3: Versys®	10,75 a	1,75 c	1,00 b	1,25 b	1,25 b	2,50 b
F	**0,16**	**116,28**	**127,86**	**120,8**	**263,01**	**275,56**
Valor de p	**0,859**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**

Promedios en columna acompañados de igual letra indica que no se detectaron diferencias significativas según Tukey (p: 0,005)

En el caso del ingrediente activo afidopiropeno (del producto comercial Versys®) éste altera la coordinación y la alimentación de los insectos chupadores de plantas, provocando su muerte por inanición y desecación (Kandasamy et ál, 2017). Por su parte, spirotetramato (Movento® 100 SC) pertenece a la familia de los derivados del ácido tetrónico/tetrámico o cetoenoles cíclicos, correspondientes al Grupo 23 del Esquema de Clasificación del Modo de Acción del Comité de Acción de Resistencia a los Insecticidas (IRAC). Los derivados del ácido tetrónico/tetrámico son inhibidores de la biosíntesis de lípidos dirigidos a la acetil-CoA carboxilasa (ACC), enzima conocida por catalizar el paso limitante de la biosíntesis de ácidos grasos. Después de la absorción por las plantas, los cetoenoles son hidrolizados a la forma enólica activa, lo que permite la translocación en xilema y floema de las plantas del cultivo, explicando este desfase en su acción insecticida. Una vez que los pulgones (especialmente estados juveniles) se alimentan, la forma enólica activa es la encargada finalmente del efecto insecticida (Umina et ál., 2022).

Cuadro 4. Promedio de frutos dañados por ataque de pulgón verde *(M. persicae)* según tratamiento.

Tratamiento	Promedio de frutos dañados por M. persicae según tratamiento (n:4 repeticiones; 25 muestras de frutos evaluados por repetición)	
	Previa	14 DDA
1: Control	4,50 a	18,00 a
2: Movento® 100 SC	3,50 a	2,50 b
3: Versys®	5,25 a	2,00 b
F	**2,18**	**229,15**
Valor de p	**0,169**	**<0,001**

Promedios en columna acompañados de igual letra indica que no se detectaron diferencias significativas según Tukey (p: 0,005)

Las condiciones controladas de aplicación en este ensayo, como el pH neutro del agua, la calibración de la maquinaria y la baja velocidad del viento durante el período de aplicación, redujeron el riesgo de deriva, lo cual contribuye a la efectividad de los tratamientos. Esto refuerza la importancia de ajustar las condiciones de aplicación de acuerdo con las **especificaciones técnicas y resguardos ambientales** para maximizar la eficacia de los plaguicidas en campo y disminuir sus impactos no deseados.

Conclusiones

El estudio evidencia que tanto **Movento® 100 SC** como **Versys®** son eficaces en el control de *Myzus persicae* en durazneros, destacándose ambos por reducir la incidencia y severidad de la infestación en brotes y el daño en frutos de forma significativa.

Como se menciona en estudios previos, dada la alta capacidad de *M. persicae* para desarrollar resistencia a insecticidas de múltiples grupos químicos, se subraya la importancia de **integrar prácticas de manejo racional,** como

la rotación, alternancia o mezcla de grupos químicos, para evitar la resistencia. Este estudio sugiere que el uso de productos como **Movento® 100 SC** y **Versys®** (que pertenecen a diferentes grupos químicos entre sí), podrían ser herramientas claves en el diseño de una estrategia efectiva para enfrentar la resistencia de la plaga y minimizar su impacto en la producción de duraznos. La efectividad demostrada de ambos productos en este estudio indica que podrían desempeñar un papel importante por reducir la dependencia a insecticidas convencionales que posean mayor impacto contra las abejas, contribuyendo a una estrategia de manejo más sustentable y alineada con las prácticas de agricultura responsable.

Referencias

- *Anstead, J. A., Williamson, M. S., & Denholm, I. (2005). Evidence for multiple origins of identical insecticide resistance mutations in the aphid Myzus persicae. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 35(3), 249-256.*
- *Barbagallo, S.; Cravedi, P.; Pasqualini, E. y Patti; I. 1998. Pulgones de los principales cultivos frutales. Ediciones Mundo-Prensa. 123 pp.*
- *Blackman, R. L. (1987). Morphological discrimination of a tobacco-feeding form from Myzus persicae (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), and a key to New World Myzus (Nectarosiphon) species. Bulletin of entomological research, 77(4), 713-730.*
- *González, R. H. 1989. Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Santiago, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Cs. Agronómicas. 310 p.*
- *Hu, J., Chen, F., Wang, J., Rao, W., Lin, L., & Fan, G. (2023). Multiple insecticide resistance and associated metabolic-based mechanisms in a Myzus persicae (Sulzer) population. Agronomy, 13(9), 2276.*
- *Kandasamy, R., London, D., Stam, L., von Deyn, W., Zhao, X., Salgado, V. L., & Nesterov, A. (2017). Afidopyropen: new and potent modulator of insect transient receptor potential channels. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 84, 32-39.*
- *Umina, P. A., Bass, C., van Rooyen, A., Chirgwin, E., Arthur, A. L., Pym, A., ... & Kirkland, L. (2022). Spirotetramat resistance in Myzus persicae (Sulzer)(Hemiptera: Aphididae) and its association with the presence of the A2666V mutation. Pest Management Science, 78(11), 4822-4831.*

In memoriam a Ariel Leiva Guzmán (Q.E.P.D).

COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES COADYUVANTES DE DISTINTAS ALTERNATIVAS DEL GRUPO SILICONADOS PRESENTES EN EL MERCADO CHILENO. PRIMERA PARTE.

Karina Buzzetti, José Miguel Cáceres y Juan Carlos Ríos

La aplicación de agroquímicos es un proceso complejo, dado que la eficacia de los tratamientos realizados depende de al menos tres grandes factores vinculados entre sí: (i) el momento u oportunidad de la aplicación; (ii) el pesticida utilizado y (iii) el método de aplicación escogido (Magdalena et al., 2010). La complejidad de este proceso es debido a que, a su vez, todos estos factores son influenciados por diversos elementos, como por ejemplo, parámetros biológicos de la plaga a controlar (largo del ciclo, estados más susceptibles, etc.) así como de las características del cultivo a tratar (estado fenológico, densidad de canopia, altura, densidad de plantación, entre otros) (Matthews, 1992).
Por su parte la elección del pesticida utilizado tendrá distintos resultados según la formulación escogida, **el uso o no de adyuvantes** en la mezcla, la dosis empleada y la vía requerida de aplicación (Stainer et al., 2006; Garcerá et al., 2011).

De acuerdo con Stephenson et al., (2006), un coadyuvante (adyuvante) es una sustancia agregada al caldo de pulverización para ayudar o modificar la acción de

un agroquímico, o las características físicas de la mezcla. Dentro de los coadyuvantes, se encuentran algunos compuestos organosiliconados que se utilizan como surfactantes. El término surfactante se refiere a aquellos compuestos que disminuyen la tensión superficial del medio en el que se disuelve y/o la tensión interfacial con otras fases y, en consecuencia, se adsorbe positivamente en el líquido/vapor y/o en otras interfaces (PAC, 1972). Así, los surfactantes corresponden a coadyuvantes con una función específica, la cual corresponde a mejorar la cobertura o mojado, mejorar la emulsión y dispersión a través de la modificación del comportamiento de los líquidos en la superficie; pero no todos los coadyuvantes son surfactantes.

En Chile se distinguen distintos compuestos coadyuvantes autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero, dentro de ellos, algunos se definen como coadyuvantes tensioactivos organosilícicos ("siliconados") que reducen la tensión superficial de las gotas de la pulverización con o sin regulación de pH. Constituyen ejemplos registrados: **Humeasil®** (3-(polioxietilen) propilheptametiltrisiloxano 85,68% p/v (856,8 g/L)) Concentrado Dispersable (DC)); **Break®** (Éter de alilo etoxilado propoxilado y heptametiltrisiloxano 100% p/v (1 L) Concentrado Soluble (SL); y **Silwet® TX 100** (3-(polioxietilen) propilheptametiltrisiloxano) 85,68% p/v (856,8 g/L)) Concentrado Dispersable (DC)).

Considerando que los vegetales poseen estructuras anatómicas que constituyen barreras naturales a la penetración de sustancias y compuestos; en este trabajo, se buscó establecer una comparación en las propiedades coadyuvantes de distintas alternativas presentes en el mercado chileno: **Humeasil®**; **Break®** y **Silwet® TX 100** al ser empleados en aplicaciones foliares en frutales.

Metodología

Se realizaron distintos ensayos en la temporada 2023, testeando el comportamiento de los coadyuvantes en aplicación en distintos frutales. Para este artículo, se resumirán los resultados obtenidos de la experiencia en cerezos, en un huerto descrito en el Cuadro 1.

Las mediciones fueron realizadas con ayuda el software y equipo para estandarización de tomas de fotografías SprayGurú® versión 7.1. Para esta comparación se analizaron parámetros relevantes logrados con los distintos tratamientos tales como:

DM: Diámetro medio de gotas. Promedio de los diámetros de la población de gotas.

Cobertura: Cobertura (gotas/cm2). Indicador del grado esperado de cobertura del blanco con el líquido pulverizado y se expresa en densidad de gotas por cm2.

Cuadro 1. Resumen de datos del huerto involucrado en el estudio.

Localidad	Comuna de Requinoa
Región	Del General Libertador Bernardo O´Higgins
Especie frutal	Cerezos cv. Lapins sobre Colt.
Distancia de plantación	4,5 x 2,5 m
Año plantación	2012
Fecha de aplicación	15/10/2023
Momento de aplicación	Inicio de desarrollo de frutos

Se utilizó un diseño al azar con 3 repeticiones de 0,25 hectáreas cada uno. Cada análisis contó con 9 lecturas de tarjetas hidrosensibles: 3 del segmento superior de los árboles, 3 del segmento medio y 3 del segmento bajo. Entre repeticiones se respetó el equivalente a 30 metros de separación, a fin de evitar traslape o deriva.

Se consideraron factores fijos: manejos anteriores y posterior; ubicación, tipo y cantidad de tarjetas hidrosensibles (Imagen 1); técnica de aplicación (terrestre); maquinaria utilizada (turbonebulizadora); boquillas (cono hueco); velocidad de trabajo, presión de trabajo, cantidad de boquillas; horario de aplicación y estado de desarrollo del cultivo (inicio de desarrollo de frutos).

Imagen 1
Proceso de estandarización de la ubicación de tarjetas hidrosensibles (3 ubicaciones consideradas: superior, media e inferior). Altura promedio de árboles, 3 mts. Tarjetas ubicadas asemejando hojas (no detrás de ellas).

Imagen 2
Presentación de los coadyuvantes comparados en el estudio.

Imagen 3
Proceso de dosificación.

Aplicación

Tanto el proceso de dosificación (Imagen 3) como de aplicación se realizaron con personal calificado con carnet SAG vigente para dichas funciones, supervisados por el equipo de investigación a cargo del estudio.

Se realizó sólo una aplicación por temporada de los distintos tratamientos a la cual se asociaron las distintas mediciones. La máquina hidroneumática utilizada es marca Patasa del año 2017 la cual fue calibrada con 800 L/ha. Se utilizó una velocidad de trabajo de 3 km/h con una presión de trabajo de 9,0 bar.

El estudio se realizó en inicio del desarrollo de frutos. En el horario de aplicación (6 a 9 am) el viento se registró entre 2 a 5 km/h dirección suroeste, por lo cual se consideró no existía riesgo de deriva por esta causa. La temperatura máxima alcanzada en el horario de aplicación del primer estudio fue 19°±2°C, con 56% de humedad relativa. La Tasa de evaporación entregada por el equipo SprayGurú fue baja (5.4 ΔT).

Tratamientos

Este primer estudio se concentró se concentró en aislar el efecto de los coadyuvantes respecto al uso de agua sola bajo la aplicación vía terrestre con equipos convencionales.

Los detalles de los tratamientos se resumen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Tratamientos y dosis involucrados en el estudio.

Tratamiento	Ingrediente(s) activo(s), concentración (%) y formulación[1]	Dosis
1: Control	Agua	800 L/ha
2: Humeasil®	3-(polioxietilen) propilheptametiltrisiloxano 85,68% p/v (856,8 g/L)) Concentrado Dispersable (DC)	25 cc/100L (200 cc/ha)
3: Break®	Éter de alilo etoxilado propoxilado y heptametiltrisiloxano 100% p/v (1 L) Concentrado Soluble (SL)	90 cc/100L (720 cc/ha)
4: Silwet® TX 100	3-(polioxietilen)propilheptametiltrisiloxano) 85,68% p/v (856,8 g/L)) Concentrado Dispersable (DC)	25 cc/100L (200 cc/ha

[1] Siglas de formulación acorde a información de etiqueta.

Evaluaciones

Durante la aplicación y con ayuda del Software lector de tarjetas hidrosensibles SprayGuru versión 7.1, para igual área (superficie de la tarjeta que se toma como muestra para realizar la evaluación), se analizaron parámetros relevantes como: Cobertura (g/cm²); DM (µm) según tratamiento.

Además de evaluar las variables asociadas a la función coadyuvante, una vez seco el residuo de aplicación se revisaron posibles síntomas de fitotoxicidad en todas las plantas involucradas en el ensayo, observando hojas, brotes y frutos según correspondiese, y comparándolos con mediciones del tratamiento testigo y las plantas del resto del huerto.

Todos los tratamientos se establecieron en el huerto durante el amanecer y hasta recién iniciada la mañana, logrando disminuir con ello la volatilización de la mezcla producto de la alta radiación solar, y la deriva en la aplicación por la presencia

del viento, principales factores de perdida de eficiencia en la aplicación (Salyani y Cromwell, 1992; Behmer et al., 2010; Villalba y Hetz, 2010).

Análisis Estadístico

Los resultados obtenidos se analizaron mediante las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas, para luego realizar un ANDEVA ($p \leq 0,05$) a fin de determinar la existencia o no de diferencias significativas entre tratamientos. Luego se realizó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para establecer diferencias significativas entre tratamientos (p:0.05). Se utilizó en estos análisis el software estadístico Minitab versión 17.1.0.

Resultados y discusión

En todos los tratamientos comparados no se presentaron problemas de fitotoxicidad en el cultivo.

El control muestra un alto número de gotas/cm² pero un diámetro medio muy pequeño, lo que implica alto riesgo de deriva o pérdida de eficacia por evaporación. Este resultado es completamente esperado, ya que el agua sin aditivos tiende a producir gotas pequeñas y más susceptibles a evaporación y viento.

Acorde a los resultados obtenidos, la densidad de gotas disminuye drásticamente ($F: 2609,47$; $p<0,001$) con el uso de coadyuvantes en comparación con el control, el cual responde únicamente al efecto propio de las boquillas y calibración de la máquina en aplicación de agua (Cuadro 3). Esto es consistente con la literatura, que indica que los coadyuvantes siliconados tienden a producir gotas más grandes debido al aplanado de las mismas (y por ende, con mayor diámetro medio), reduciendo así la densidad por centímetro cuadrado. Lo anterior, mejora la cobertura efectiva (Knoche,1994; Marcantoni et al., 2020; Matthews, 1992).

En cuanto a limitaciones en la técnica de medición, pese a que el uso de papeles hidrosensibles es ampliamente utilizado en este tipo de estudios, se conoce que éstos son más sensibles a gotas grandes, ya que las gotas pequeñas (<100 µm) pueden evaporarse antes de dejar una marca visible, especialmente en condiciones de alta temperatura o baja humedad. Esto podría subestimar la cobertura real en tratamientos que producen gotas finas, como el caso del control, igualmente, cuando múltiples gotas caen en la misma área, las marcas pueden superponerse, dificultando

la medición precisa de la densidad de gotas (g/cm²). El uso de organosiliconados puede provocar que las gotas sobre el papel se dispersen formando marcas más grandes, lo que puede dar la impresión de menor densidad de gotas por cm² frente a mediciones con software basados en fotografía, tal y como se registró en esta experiencia.

No obstante dicha limitación, los diámetros medios de las gotas en el presente estudio aumentaron significativamente al usar coadyuvantes (en especial al emplear Break®), lo que disminuye drásticamente el riesgo de deriva frente a condiciones críticas de aplicación, aunque podría considerarse demasiado gruesa dependiendo del uso que se requiera dar a la aplicación (Marcantoni et al., 2020).

Cuadro 3. Resultados obtenidos en el estudio.

Tratamiento	Cobertura (gotas/cm2)	Diámetro Medio (µm)	Categoría Cobertura basadas en de Ruiter, et al (2003).
1: Control (agua, 800 L/ha)	317,75c	90,25a	Baja cobertura, mayor riesgo de deriva
2: Humeasil® (25 cc/100L; 200 cc/ha)	115,25b	245,50b	Óptima Cobertura
3: Break® (90 cc/100L; 720 cc/ha)	99,50a	405,50c	Alta Cobertura
4: Silwet® TX 100 (25 cc/100L; 200 cc/ha)	112,25b	247,75b	Óptima Cobertura
F	**2609,47**	**188,33**	
Valor de p	**<0,001**	**<0,001**	

Promedios en columna acompañados de igual letra indica que no se detectaron diferencias significativas según Tukey (p: 0,005)

Para los tres coadyuvantes estudiados, los resultados obtenidos concuerdan con los efectos descritos en literatura para productos de este grupo. Esto respalda que los coadyuvantes siliconados registrados en Chile (Humeasil®; Break® y Silwet® TX 100) tienen un efecto significativo en la pulverización y deben seleccionarse según los objetivos específicos de la aplicación (minimizar deriva, maximizar cobertura o ambas).

Humeasil® y Silwet® TX 100 mostraron un comportamiento equivalente durante el estudio, registrando un tamaño de gotas adecuado para minimizar deriva y buena eficiencia de depósito en el blanco, mientras, Break® resultaría la opción más adecuada para aplicaciones en condiciones de alto

viento o cultivos con menos necesidad de impactos.

En investigaciones en curso, se estudiarán las interacciones de éstos y otros coadyuvantes con distintas formulaciones de pesticidas presentes en el mercado, así como la interacción de estos coadyuvantes con otros factores de la aplicación, tales como el volumen de agua utilizado y la eficacia de productos sistémicos y/o de acción de contacto.

Referencias

- *Behmer, S., A. Di Prinzio, G. Striebeck, and J. Magdalena. 2010. Evaluation of low-drift nozzles in agrochemical applications in orchards. Chilean Journal of Agricultural Research 70 (3): 498-502.*
- *De Ruiter, H., Holterman, H. J., Kempenaar, C., & van de Zande, J. C. (2003). Influence of adjuvants and formulations on the emission of pesticides to the atmosphere: A literature study for the Dutch Research Programme Pesticides and the Environment (DWK) theme C-2.*
- *Garcerá, C., E. Moltó, and P. Chueca. 2011. Effect of spray volume of two organophosphate pesticides on coverage and on mortality of California red scale Aonidiella aurantii (Maskell). Crop Protection 30: 693-697.*
- *Knoche, M., N. Lownds, and M. Bukovac. 2000. Spray application factors and plant growth regulator performance: IV. Dose response relationships. Journal of the American Society for Horticultural Science 125 (2): 195-199.*
- *Magdalena, J., F. Fernández, A. Di Prinzio, y S. Behmer. 2010a. Pasado y presente de la aplicación de agroquímicos. pp.17-26. In: Magdalena, J.C., B. Castillo, A. Di Prinzio, I. Homer, y J. Villalba (Eds). Tecnología de aplicación de agroquímicos. INTA Alto Valle. Buenos Aires, Argentina. 196p.*
- *Marcantoni, L. F. G., Tamagno, J. P., & Elaskar, S. A. (2020). Sobre la distribución del tamaño de las gotas en un aerosol (spray). Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 7(1), 63-70.*
- *Matthews, G.A. 1992. Pesticide Application Methods. 2nd ed. Longman Scientific & Technical publications, Essex, England. 405p.*
- *PAC, 1972. Manual of Symbols and Terminology for Physicochemical Quantities and Units, Appendix II: Definitions, Terminology and Symbols in Colloid and Surface Chemistry 31, 577) on page 611.*
- *Salyani, M., and J.D. Whitney. 1988. Evaluation of methodologies for field studies of spray deposition. Transactions of the ASAE 31(2):390-395.*
- *Salyani, M., and R Cromwell. 1992. Spray drift from ground and aerial applications. Transactions of the ASAE 35 (4): 1113-1120.*
- *Stainer, C., M.F. Destain, B. Schiffers, and F. Lebeau. 2006. Droplet size spectra and drift effect of two phenmedipham formulations and four adjuvants mixtures. Crop Protection 25: 1238–1243.*
- *Stephenson, G. R., Ferris, I. G., Holland, P. T., & Nordberg, M. (2006). Glossary of terms relating to pesticides (IUPAC Recommendations 2006). Pure and applied chemistry, 78(11), 2075-2154.*
- *Villalba, J., D. Martins, A. Rodrigues, y L. Alves-Cardoso. 2009. Depósito del caldo de aspersión de distintos tipos de boquillas en dos cultivares de soya en el estadio V3. Agrociencia 43 (5): 465-473.*
- *Villalba, J., y E. Hetz. 2010. Deriva de productos agroquímicos - Efecto de las condiciones ambientales. pp.45-54. In: Magdalena, J.C., B. Castillo, A. Di Prinzio, I.*
- *Wang, S., Li, X., Zeng, A., Song, J., Xu, T., Lv, X., & He, X. (2022). Effects of adjuvants on spraying characteristics and control efficacy in unmanned aerial application. Agriculture, 12(2), 138.*

Agri Development extiende sus agradecimientos a Spraying Chile, Señor Cristian Vargas, y al Dr. Ian Homer, docente de la Universidad de Chile por la orientación entregada para la implementación de estos trabajos.

CAPACITACIÓN, CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD E INVESTIGACIÓN CONSTANTE, LAS CLAVES DEL LIDERAZGO EN LA ROSA DE SOFRUCO EN SU PERMANENTE TRABAJO POR LA SUSTENTABILIDAD

Desde el sector de estacionamientos, La Rosa de Sofruco emana aroma a lavanda. Jardines ordenados, renovados y enfocados en polinizadores incluidos los colibríes, diferencian este huerto desde la entrada a las oficinas. El recorrido del predio continúa con carteles de aviso “Cuidado, abejas trabajando” y un sinfín de detalles, incluida la ornamentación de las rejas con hortensias y la constante presencia de palmas chilenas.

La huella de Don Ismael Ossa Errázuriz (Q.E.P.D.) y la tradición de la familia Ossa, se reconoce en el paisaje. Y es que, si bien hoy los huertos son parte del Holding Sociedad Agrícola La Rosa Sofruco, la Gerencia Agrícola de Hugo Poblete y el actual directorio respeta esa memoria visionaria que, desde hace décadas, trabaja no sólo con la mirada en la rentabilidad de la empresa, sino en la sustentabilidad de esta, el respeto del entorno y las necesidades de los consumidores. En cuanto a la formación de sus colaboradores, “La Casa Azul” es el nombre del Organismo Técnico de Capacitación (OTEC) con el cual La Rosa de Sofruco forma a su equipo de trabajo en materias tales como monitoreo de plagas, calibración de maquinarias

agrícolas y uso responsable de plaguicidas.

Hugo es ingeniero agrónomo por la Pontificia Universidad Católica de Chile y Magíster en Gestión y Tecnología Agronómica por la Universidad Federico Santa María. Investigador inquieto, aplica en La Rosa de Sofruco su vasta trayectoria en gerencias técnicas de empresas productoras de alimentos incluyendo sus experiencias en producción orgánica y biodinámica. Y es que Hugo es difícil de encontrar sino es en terreno, en una constante preocupación por "La Rosa", lo cual lo mantiene no sólo gestionando, sino que también midiendo, evaluando, corrigiendo, creando e innovando. Su inquietud mental permea en el equipo cercano, con lo cual es distintivo que en las discusiones de temáticas diversas se manejen cifras tanto económicas como productivas con elaboradas estadísticas a todo nivel: registro de visita de la actividad de abejas en los cuarteles; monitoreo de plagas y enemigos naturales asociados a un elaborado mapeo espectral y los esperables, productividad versus costos asociados.

Hoy, entre la producción de kiwis y cítricos, surgen hileras de flores que incluyen zinnias (Zinnia elegans), azulejos (Centaurea cyanus), Aliso (Lobularia marítima), maravillas (Helianthus annuus) entre otras flores. Los jardines BeeCare® (Imagen 1) encontraron rápida acogida en Sofruco bajo el liderazgo de Hugo, permitiendo que polinizadores (en especial las abejas) encuentren un refugio libre de pesticidas y de floración escalonada en los momentos en que sus entornos ecológicos son menos favorables.

Imagen 1
Jardín BeeCare® supervisado por Hugo Poblete.

Y es que en este huerto también se aplica agricultura regenerativa para la recuperación de suelos empobrecidos (Imagen 2), la producción de compost con residuos orgánicos del huerto y la agroindustria.

Imagen 2
Renovación de cuarteles aplicando agricultura regenerativa de suelos.

Otro punto que diferencia el liderazgo de la gerencia agrícola de Hugo Poblete y del actual directorio es que tanto los errores y aciertos de este camino por la sustentabilidad son compartidos a todo el rubro agrícola gracias a una extensa y reconocida participación en el mundo científico con contribuciones en congresos, publicaciones y seminarios. “Los datos en el escritorio no ayudan a nadie- nos indica Hugo-y es que en la discusión abierta con pares uno busca y también aporta soluciones a problemas que enfrentamos en el día a día de la producción de alimentos, desde cómo optimizar los procesos, disminuir impacto ambiental entre otras constantes mejoras que uno debe plantearse en este rol”.

En futuras ediciones les estaremos compartiendo los resultados de las evaluaciones realizadas en los jardines BeeCare® en el país, por ahora, cerramos este boletín con el reconocimiento de responsabilidad agrícola a Sociedad Agrícola la Rosa Sofruco S.A. y a su Gerente Agrícola Hugo Poblete Herrera, por sus aportes a la construcción de una agricultura sustentable en Chile.

Hugo Poblete Herrera. Ingeniero Agrónomo y Magíster en Gestión Tecnológica Agronómica.

Sugerencias en el cuidado de los polinizadores

- Durante la floración de cualquier cultivo, evitar aplicaciones foliares de plaguicidas y fertilizantes en horario diurno.

- Cerrar las piqueras durante la aplicación y mantenerlas cerradas mientras el residuo de aplicaciones de plaguicidas se mantenga fresco.

- Evita el uso de plaguicidas de alta toxicidad a abejas, especialmente durante todo el período de floración en el huerto.

- Mantener corredores biológicos en la entrehilera y/o zonas libres de aplicación de plaguicidas.

- Mantener plantas con flores aromáticas[1] como Lavanda (*Lavandula angustifolia*); Salvia (*Salvia officinalis*); Romero (*Rosmarinus officinalis*); orégano (*Origanum vulgare*); Borraja (*Borago officinalis L.*) y Mejorana (*Origanum majorana*) libres de aplicaciones de fitosanitarios para permitir refugios naturales y fuentes alternativas de alimentación para polinizadores.

[1]Garbuzov M, Samuelson EE, Ratnieks FL. Survey of insect visitation of ornamental flowers in Southover Grange garden, Lewes, UK. Insect Sci. 2015 Oct;22(5):700-5. doi: 10.1111/1744-7917.12162. Epub 2014 Oct 29. PMID: 25099879.

BeeSafe®

WE PROTECT RESPONSIBLY