



CAUSAS POR LA QUE NO SE ALCANZA
UN BUEN NIVEL DE CONTROL

FACTORES CLAVES DEL MANEJO DE **DROSOPHILA SUZUKII** EN CEREZO

Pese a la amplia oferta de herramientas de control, en ocasiones los resultados del manejo de la plaga no son los esperados. Entre los factores que inciden están la presencia de hospederos en los entornos de los huertos, diferencias fenológicas entre la variedad principal y los polinizantes, raleos tardíos, fruta remanente en el huerto, mayor capacidad reproductiva, entre otros.

Por Luis Devotto Moreno Ing. Agrónomo.

Dip. MIP, Doctor en Ciencias Agrarias / Investigador INIA Quilamapu.

La mosca de alas manchadas representa un desafío fitosanitario mayor para los productores de cereza en Chile. Cuando la plaga llegó a Sudamérica y en particular a Argentina, Chile aceleró tanto la vigilancia como las capacitaciones respecto de la plaga. Es así que se dio gran difusión a la información publicada en el extranjero y a los datos de numerosos expertos internacionales que daban cuenta del enorme potencial destructivo del insecto. En el hemisferio norte el ataque de la plaga ha sido descrito en términos tales como "tsunami", "revolución" y otros similares, los que reflejan el nivel de pérdidas de fruta que se puede alcanzar cuando no se toman medidas de control. En algunos países las cifras en cerezo son preocupantes. Hasta 100% en España (Sorribas y Lekinberri 2013), 26%-100% en Japón (Sasaki y Sato 1995), 26% en EE.UU. (Beers et al 2011) y 25-90% en Italia (Grassi et al 2011, agrinotizie.com, 2013).

En nuestro país, en tanto, conviven dos realidades diametralmente opuestas: los huertos modernos de cereza, por un lado, y las huertas caseras con tecnología obsoleta, por el otro. Las denominadas huertas "caseras" o "tradicionales" pueden estar conformadas por unos pocos árboles en antejardines, patios y cercos o llegar a superficies de hasta una hectárea. Están en manos de pequeños agricultores/as o de habitantes de zonas rurales. Cuando se puede identificar las variedades, lo que no siempre sucede, estas corresponden a variedades antiguas que se destinan al mercado doméstico, a través de la venta informal de fruta fresca, la preparación de conservas y el auto-consumo. Usualmente los árboles son de gran tamaño, frondosos, con marcos de plantación amplios, con riego gravitacional, escaso control de malezas, poda poco frecuente y poco o nulo manejo fitosanitario.

Este grupo ha sido el que ha recibido con mayor fuerza el impacto de la plaga, con porcentajes de pérdidas iguales o mayores a los mencionados más arriba en el hemisferio norte. En términos de ingresos para el país y como fuente de demanda de bienes y servicios, la desaparición de esta fruta no se ha traducido en pérdidas económicas de importancia, lo cual no desmerece el impacto social que la plaga ha significado para este grupo específico de personas. Más adelante en este artículo se profundizará en el rol negativo que este tipo de producción juega en relación a la producción "moderna" de cereza.

Lo que denominaremos "huertos modernos" o "producción moderna" de cereza comprende la casi totalidad de las aproximadamente 60.000 ha de cereza existentes en el país (recordemos que el Censo Agropecuario no reconoce como huertos a superficies menores a 0,5 ha). Dado que esta fruta



En algunos países las cifras del ataque de la plaga en cerezo son preocupantes. Hasta 100% en España (Sorribas y Lekinberri 2013), 26%-100% en Japón (Sasaki y Sato 1995), 26% en EE.UU. (Beers et al 2011) y 25-90% en Italia (Grassi et al 2011, agrinotizie.com, 2013).

debe viajar a mercados distantes y altamente exigentes en calidad, el paquete tecnológico empleado en su producción comprende lo más avanzado en cuanto a genética, riego, control de malezas, densidad de plantas por superficie, métodos de conducción y, especialmente, manejo fitosanitario.

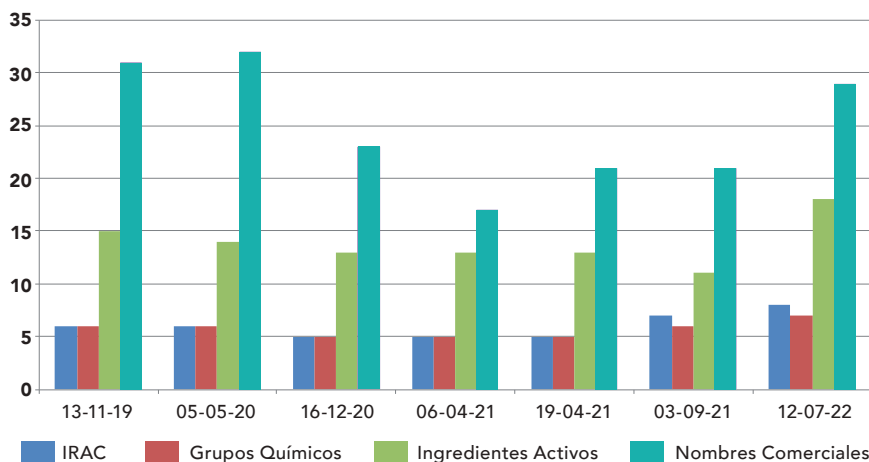
El cerezo, incluso antes de la llegada de *D. suzukii*, puede ser muy afectado por algunas plagas y enfermedades que limitan seriamente la producción, pero, sobre todo, este frutal debe cumplir con requisitos cuarentenarios muy estrictos respecto de varios insectos, ácaros y virus. Estas circunstancias determinan que el manejo fitosanitario del cerezo sea uno de los más estrictos de la fruticultura chilena.

OFERTA DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA EN CEREZO

Chile cuenta con una amplia oferta de insecticidas con registro de la autoridad nacional competente, en este caso, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), para ser usados contra *D. suzukii*, a pesar del hecho de ser uno de los últimos países americanos en ser invadidos por la plaga.

El trabajo conjunto de las empresas titulares de los productos, el SAG y las estaciones experimentales públicas y privadas nos permitió contar con más de una treintena de opciones a los pocos meses de detectada la plaga en el país (figura 1). Durante los primeros tres años post-detección de la plaga las autorizaciones se otorgaron en base a la eficacia reportada en el extranjero, por razones obvias. Una vez finalizado este plazo, la renovación de las autorizaciones temporales de emergencia dependía de la presentación de ensayos de eficacia realizados en el país, condición que no cumplieron todas las empresas, lo que explica la disminución del número de productos comerciales autorizados que se observa a partir de fines de 2020 (figura 1).

Figura 1: Oferta de insecticidas autorizados para el control de *Drosophila suzukii* en cerezo en Chile entre 2019 y 2022, según categoría del Comité de Acción contra la Resistencia en Insecticidas (IRAC), grupo químico, ingrediente activo y producto comercial.



La cantidad de productos comerciales autorizados contra la plaga alcanzó su mínimo en abril de 2021, a casi cuatro años exactos de la aparición de esta mosca en Chile. A partir de ese momento, la oferta de productos sólo se ha incrementado hasta volver a sobrepasar la treintena.

La evolución de la paleta de productos contra la plaga en nuestro país contrasta fuertemente con la realidad de la mayoría de los países afectados por *D. suzukii*, con excepción de EE.UU. Chile cuenta con una alta oferta de opciones químicas, comparable solamente con la oferta estadounidense, y está en mucho mejor pie que Argentina o los países de la Unión Europea. En el caso argentino aún se debate si autorizar o no insecticidas para *D. suzukii*, mientras que, en el caso de la Unión Europea, la política de cuidado del medio ambiente implementada por este bloque en los últimos 20 años ha sacado del mercado a numerosos insecticidas, incluyendo muchos que podrían haber sido usados contra *D. suzukii* una vez que la plaga fue detectada en Europa. Un caso extremo es el de Francia, país que al momento de la llegada de la plaga contaba con sólo un ingrediente activo disponible. Hoy la superficie francesa de cereza es una quinta parte de lo que era antes de la llegada de esta mosca.

Es así como en nuestro país están presentes los mejores insecticidas convencionales contra *D. suzukii*. Sin embargo, la plaga sigue representando un motivo de preocupación y causando pérdidas a los productores chilenos de cereza. En las siguientes secciones analizamos por qué.

ACTUALIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA PLAGA

Sin ánimo de repetir los datos entregados en PEC Magazine de agosto de 2021, vale la pena recordar que la llegada de la plaga a Chile ha significado un aumento de los costos para los productores, debido principalmente a dos factores: la necesidad de monitorear y un mayor número de aplicaciones por temporada. Por otro lado, los ingresos también pueden verse afectados ya sea por rechazo de la fruta o bien por re-clasificación de la fruta hacia mercados menos rentables, cuando a pesar del manejo se detecta algún porcentaje de fruta dañada.

Examinemos las causas por las que el manejo de *D. suzukii* en cerezo no alcanza los niveles deseados. En general, la mayoría de los manejos culturales que se recomiendan contra la plaga ya estaban implementados en la producción "moderna" de cereza incluso antes de la llegada de la plaga a Chile. Aspectos tales como el riego tecnificado, canopias iluminadas y ventiladas, el control de malezas y en menor

Chile cuenta con una alta oferta de opciones químicas, comparable solamente con la oferta estadounidense, y está en mucho mejor pie que Argentina o los países de la Unión Europea.



Dr. Luis Devotto Moreno.

medida el uso de mulch, son técnicas de uso común en los huertos comerciales chilenos.

Sin embargo, tras varias temporadas de mediciones y contacto con los productores, hemos podido identificar algunas situaciones que explican la presencia de daño en la fruta a pesar de la implementación de programas fitosanitarios re-organizados en torno al control de *D. suzukii*. Algunos de ellas son las siguientes:

1 Diferencias fenológicas entre la variedad principal y la(s) variedad(es) polinizante(s)

La falta de sincronía entre la fenología de las variedades presentes en un mismo cuartel o huerto hace que el programa fitosanitario, que usualmente está diseñado en función a la variedad principal, tenga una eficacia menor en las variedades polinizantes. En estas últimas se crean ventanas de baja o nula protección que son aprovechadas por la plaga. Mediciones realizadas por el Laboratorio de Entomología de INIA Quilamapu en la temporada 2021-22 muestran que, aunque el control sea excelente en la variedad principal, en muchas ocasiones el daño en las variedades acompañantes alcanza niveles inaceptables para la industria (cuadro 1). Cuando la fruta de los polinizantes es comercializable, la presencia de la plaga disminuye o elimina su valor, mientras que cuando la fruta de los polinizantes no se vende, queda en los huertos y se transforma en un recurso fácilmente aprovechable por la plaga.

Cuadro 1: Presencia de *Drosophila suzukii* en huertos comerciales de cerezo (porcentaje de daño), separado por variedad principal y variedades polinizantes.

N° MUESTRA	REGIÓN	FECHA	PORCENTAJE DE DAÑO	
			VARIEDAD PRINCIPAL	VARIEDADES POLINIZANTES
1	ÑUBLE	09-12-2021	5%	19%
2	ÑUBLE	09-12-2021	3%	40%
3	ÑUBLE	09-12-2021	8%	27%
4	ÑUBLE	09-12-2021	6%	27%
5	ARAUCANÍA	29-12-2021	0%	3,8%
6	ARAUCANÍA	29-12-2021	0%	2,0%
7	ARAUCANÍA	29-12-2021	0%	3,8%
8	ARAUCANÍA	29-12-2021	0%	
9	ARAUCANÍA	29-12-2021	0%	
10	ARAUCANÍA	29-12-2021	0%	
PROMEDIO			2,2%	17,5%

2 Uso de cerezos como árboles ornamentales

Ciudades, pueblos y localidades del centro y sur de nuestro país incorporan al cerezo como árbol ornamental, usualmente para apreciarlos durante la floración, un evento que es muy apreciado en Japón y que se ha extendido a otros países, siguiendo el ejemplo nipón. Desde el punto de vista agrícola, el problema es que terminada la floración aparece fruta, casi siempre de baja calidad desde el punto de vista del consumo humano, pero igualmente atractiva para *D. suzukii*. Al ubicarse en entornos urbanos, existen numerosas limitaciones al manejo de estos árboles, lo que los convierten en lugares ideales para la reproducción de la plaga.

3 Raleos tardíos

Los raleos, ya sea para mejorar el calibre o para eliminar fruta con algún defecto, deben ser cuidadosamente planificados para evitar dejar fruta a disposición de la plaga. Esta recomendación que parece tan obvia no siempre es considerada por los productores, lo que los lleva a incurrir en errores que benefician la reproducción de la plaga (figura 2).



Figura 2:

Raleos en cerezo ejecutados a destiempo y con incorrecta disposición de la fruta descargada.

Mejora la firmeza y vida postcosecha de tus cerezas







Starter
CALCIO



Ibisoil
Ca FLOW

4 Presencia de fruta en postcosecha

Una vez terminada la cosecha en las variedades más tempranas, la permanencia de fruta remanente en el huerto es un peligro para la fruta de las variedades que maduran en los días o semanas posteriores. Este fenómeno, ampliamente documentado en el extranjero, también ha sido observado en Chile (cuadro 2), considerando especialmente que en condiciones climáticas óptimas el ciclo de la plaga puede cumplirse en menos de dos semanas y que cada mosca hembra puede producir hasta 300 huevos.

5 Multiplicación de la plaga en frutales caseros

No solo en las calles y en las avenidas del centro y sur de nuestro país se puede encontrar cerezos, sino que también los patios y antejardines de las casas albergan cerezos y otros carozos, los que en muchos casos son espontáneos y provienen de semilla, diversificando las épocas de cosecha casi a nivel de árbol por árbol. Este tipo de frutales presentan limitaciones para ser manejados incluso más grandes que los cerezos del arbolado urbano, en vista de la presencia de niños, adultos mayores, mascotas, etc.

Acá cobra importancia los cerezos en manos de pequeños productores, micro productores o simplemente habitantes rurales. Estos árboles, en su gran mayoría desprovistos de medidas de control, son los que ayudan a que la plaga recupere y aumente su población en noviembre e inicios de diciembre, logrando vincular una temporada con la siguiente.

6 Hembras reproductivamente activas a lo largo de todo el año

En los países del hemisferio norte, que tienen inviernos mucho más crudos que el invierno de la zona central de Chile, la plaga cambia su morfología y su comportamiento para lograr sobrevivir el otoño y el invierno. *Drosophila suzukii* activa más de 300 genes cuando empieza a bajar la temperatura, todo para que algunas hembras adultas sobrevivan hasta el siguiente ciclo frutícola y logren colocar sus huevos en algún frutal, conectando los ciclos reproductivos de una temporada con la siguiente.

Uno de los cambios más importantes, es la re-absorción de los huevos -si estos ya fueron producidos- en el interior de la hembra, o bien la inactivación del sistema reproductivo de la hembra, a fin de evitar "malgastar" recursos en tratar de reproducirse en una época del año donde no hay fruta y poder concentrar esos recursos en sobrevivir. Evidentemente, al interior de cada

Cuadro 1: Presencia de *Drosophila suzukii* en huertos comerciales de cerezo antes y después de la cosecha

	FRUTOS DAÑADOS (%)		
	COSECHA	+7 POST-COSECHA	+14 POST-COSECHA
HUERTO 1	3,0%		53,0%
HUERTO 2	0,8%	5,2%	5,1%
HUERTO 3	0,5%	5,0%	



En Chile, las mediciones a la fecha indican que en ningún momento del año *D. suzukii* presenta un 100% de inactividad reproductiva, o, dicho de otro modo, incluso en invierno hay un porcentaje de las hembras que pueden reproducirse si tienen la oportunidad.

población de *D. suzukii* existe variación en cuanto a la cantidad de frío necesaria para gatillar estos procesos, lo que explica que la respuesta al frío no sea del tipo "todo o nada", sino que la respuesta de la plaga es gradual y acumulativa. En zonas de frío intenso, como Nueva York, un porcentaje de la población de la plaga entra en "receso reproductivo" incluso a inicios de otoño y a fines de esta estación se alcanza un 100% de receso, por lo que cuando llega el invierno simplemente no hay individuos con capacidad de reproducirse.

En cambio, en Chile, las mediciones a la fecha indican que en ningún momento del año *D. suzukii* presenta un 100% de inactividad reproductiva, o, dicho de otro modo, incluso en invierno hay un porcentaje de las hembras que pueden reproducirse si tienen la oportunidad. Desde un punto de vista práctico, lo anterior se traduce en que, en países como el nuestro, apenas aparece alguna fruta madura en la temporada, ésta es atacada rápidamente por la plaga. En cambio, en países con inviernos más crudos la respuesta de la plaga a la aparición de fruta susceptible es más lenta, ya que la mayor parte de la población de hembras adultas, por no decir la totalidad, tiene que recuperar la capacidad de reproducirse, lo que explica la menor rapidez con que son atacadas las primeras frutas.

7 Sobre-estimación de la importancia del monitoreo de adultos

El monitoreo de adultos es una herramienta importante para el manejo, pero tiene ciertas debilidades que obligan a complementarlo con otro tipo de técnicas de monitoreo. Se sabe ampliamente por la literatura extranjera que la correlación entre las capturas de adultos en las trampas y el nivel de daño en la fruta es de media a baja, es decir, que los datos de captura de adultos no son fáciles ni certeramente traducidos en porcentajes de daño en fruta.

Las razones de lo anterior son variadas, incluyendo respuestas diferenciales de la mosca dependiendo de su sexo, edad y estado reproductivo, además de una diferente capacidad de la trampa para competir con la

fruta dependiendo del grado de madurez de esta última.

8 Frecuencia inapropiada de monitoreo de adultos

Usualmente, por razones históricas y de costo, las trampas de adultos son revisadas cada 15 días. Considerando que en la mayoría de las variedades de cereza el período crítico que se debe proteger dura 4 semanas, saber cómo se está comportando la plaga con dos semanas de desfase resulta claramente inapropiado para tomar decisiones de manejo. Esta frecuencia de revisión, muy adecuada para fines de vigilancia sanitaria, resulta insuficiente para decidir sobre medidas de manejo de *Drosophila suzukii*.

AUMENTO DEL NÚMERO DE APLICACIONES Y CONTROL DE RESIDUOS

Claramente se deduce de la información disponible que para controlar esta plaga no basta disponer de los mejores insecticidas a nivel mundial, ya que persisten situaciones en el campo chileno que tienden

a disminuir la eficacia de estos productos. Mientras estas situaciones no sean abordadas de manera holística, con un trabajo mancomunado que involucre a todos los actores y no sólo a los productores de los huertos comerciales, seguirán alcanzándose niveles de daño en la fruta que superan los establecidos por la industria.

Una vez que la industria haga los ajustes necesarios para "calibrar" adecuadamente el manejo de esta plaga en los huertos de cereza podrá acometer otro aspecto que complica la producción de esta fruta en Chile: los residuos. La llegada de la mosca de alas manchadas a Chile supuso una emergencia fitosanitaria y un desafío técnico mayor, que se ha logrado sacar adelante en cerezo -en gran medida- por un aumento del número de aplicaciones. Se estima que este aumento de las aplicaciones varía entre dos a cuatro aplicaciones extras, dependiendo de la zona y de la variedad.

La cantidad de analitos permitidos en la fruta presenta límites bastante bajos e incluye a todos los fitosanitarios, no sólo a los insecticidas. Dicho de otra manera, el espacio es limitado y los productores

aplican fungicidas, bactericidas, acaricidas e insecticidas. Por ello, el siguiente paso en el manejo de esta plaga, una vez cumplidas todas las medidas culturales y subsanadas las debilidades descritas en este artículo, será importante incorporar productos o tecnologías "cero residuo", por ser moléculas exentas de LMRs (algunos extractos botánicos, piretrinas, hongos, etc.) o continuar con las mismas moléculas actuales, pero usadas bajo una filosofía distinta (attract and kill). **PEC**

La información de este artículo fue obtenida gracias al financiamiento proporcionado por: GORE del Maule, proyecto BIP 40.027.596-0 "Mosca de alas manchadas *Drosophila suzukii*: nuevas herramientas para proteger la fruticultura y los empleos del Maule"; GORE de Ñuble y FIA, proyecto PYT-2021-0560 "Inocuidad y rentabilidad del cerezo y berries afectados por *Drosophila suzukii* en la región de Ñuble"; y el Ministerio de Agricultura de Chile, proyecto "Estudio de la biología y control biológico de la mosca de alas pintadas *Drosophila suzukii*".

El año 2021 cerró como uno de los años más secos en la historia del país.

Optimiza el uso de tus recursos hídricos.

elements

La agricultura inteligente de

e) ocean

¡Contáctanos!