

# Boletín Técnico

# POMÁCEAS

## Polilla del álamo y otras plagas en fruticultura



**Eduardo Fuentes**  
Licenciado en Biología y Dr.  
del Dpto. de Producción  
Agrícola de la Facultad  
de Ciencias Agrarias de la  
Universidad de Talca en su  
ponencia en la 1° Reunión  
Técnica del CP.  
21 de Enero, 2020.

PÁGINA 2 | TEMA CENTRAL



**Escaldado superficial**  
Se realizó un estudio para  
identificar metabolitos  
asociados a escaldado  
superficial como futuros  
predictores en peras cv.  
Packham's Triumph.

PÁGINA 5 | INVESTIGACIÓN



**Clima**  
Verano con alto estrés  
ambiental y escases hídrica.

PÁGINA 7 | REPORTE CLIMÁTICO

El tema sanitario en fruticultura fue abordado en la 1° Reunión Técnica del Centro de Pomáceas 2020 (N°133), donde el destacado académico de la U. Talca Dr. Eduardo Fuentes presentó "Polilla del álamo (*Leucoptera sinuella*) y otras plagas emergentes en fruticultura. El Dr. J.A. Yuri, por su parte nos entregó los últimos acontecimientos ocurridos en el Centro de Pomáceas durante el periodo Diciembre - Enero. El "Resumen Climático" fue presentado por el Ing. Agr. Álvaro Sepúlveda. En esta oportunidad asistieron productores frutícolas, asesores y académicos.



A. Sepúlveda (Centro de Pomáceas), E. Fuentes (Facultad de Ciencias Agrarias), C. Moore (SAG) y J.A. Yuri (Centro de Pomáceas, foto izquierda). Asistentes a la 1° Reunión Técnica (foto derecha).



Escanea el  
código QR y  
accede a todos  
los boletines.

# Polilla del Álamo (*Leucoptera sinuella*) y otras plagas emergentes en fruticultura

Eduardo Fuentes | efuentes@utalca.cl | Lic. Biología, Dr. U. Talca

Durante las últimas décadas, el establecimiento de nuevas especies de plagas invasivas exóticas está representando un desafío de gran importancia para mantener un adecuado manejo fitosanitario en la fruticultura chilena enfocada a la exportación

En las últimas tres temporadas los productores de la Región de O'Higgins y del Maule han debido enfrentar una nueva plaga: la polilla del álamo, *Leucoptera sinuella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), que se encuentra ampliamente distribuida en alamedas y cortinas cortaviento aledañas a huertos de carozos y pomáceas.

Esta plaga representa un riesgo fitosanitario para estos frutales, debido a que sus larvas se dispersan en la búsqueda de refugios para formar sus capullos y pupar, produciendo la infestación de las cavidades pedunculares y calicinales de los frutos (Foto 1).

La detección de estos estados inmaduros produce rechazos cuarentenarios de aproximadamente 80.000 cajas de frutas por temporada, hacia los principales mercados de Norteamérica.

El género *Leucoptera* agrupa aproximadamente a unas 70 especies de pequeñas polillas minadoras de hojas, distribuidas en Europa, Asia, África, Australia y América. Entre las especies de este género se destacan *L. malifoliella* como plaga del manzano en Europa y *L. coffella* como plaga del café en Centroamérica, Sudamérica y el Caribe.



Foto 1. Manzana Granny Smith con capullo de seda de la polilla del álamo en su cavidad peduncular.

La especie *L. sinuella* se distribuye ampliamente en Europa y algunos países de Asia (China y Japón). No existían reportes de esta especie en América hasta marzo de 2015, cuando fue por primera vez detectada en



Foto 2. Huevos de la polilla del álamo.

álamos (*Populus spp*) por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Desde esa fecha se ha dispersado entre las Regiones de Coquimbo y Araucanía (SAG, Abril 2020), siendo probable que siga aumentando su área de distribución en Chile y eventualmente en países vecinos.

El ciclo de vida comienza con la postura de grupos de huevos en la superficie de las hojas (Foto 2).

Las larvas eclosionan para alimentarse mirando una galería grupal en el mesófilo de las hojas (Foto 3) y alcanzan una longitud corporal de hasta 7 mm. Luego abandonan las hojas, para pupar en zonas protegidas de la corteza, formando un capullo de color blanco (Foto 4).

Los adultos son de color blanco brillante con una longitud corporal de 3-4 mm y envergadura alar aproximada de 9 mm (Foto 5). Completa al menos tres generaciones en la temporada, con presencia de adultos

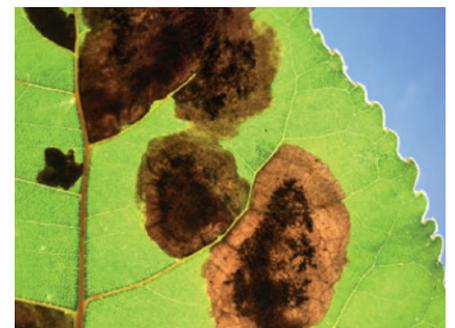


Foto 3. Galerías grupales de larvas de la polilla del álamo en el mesófilo de las hojas de álamo.



**Foto 4.** Capullos pupales de la polilla del álamo en la corteza de álamos durante el invierno.



**Foto 5.** Adulto de la polilla del álamo.

desde octubre hasta marzo; inverna en el estado de pupa.

Esta especie de polilla se desarrolla solamente en especies de la familia Salicaceae, tales como álamos (*Populus* spp) y sauces (*Salix* spp). Si bien es cier-

to esta plaga no se alimenta de los frutales carozos y pomáceas que infesta, es considerada como plaga cuarentenaria por México y Estados Unidos, por representar un riesgo potencial para su industria forestal.

Debido a que esta especie de polilla no produce daños económicos en las regiones de Europa de donde es originaria, no se han desarrollado investigaciones tendientes a identificar métodos de control adecuados, por lo que se hace necesario crear localmente un programa de manejo integrado que se adecúe a las necesidades productivas de la fruticultura de exportación y la silvicultura de salicáceas.

Desde el año 2019 y gracias al financiamiento del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) de la Región de O'Higgins, en colaboración con empresas como la Compañía Agrícola y Forestal El Álamo y productoras y exportadoras de fruta, se están desarrollando alternativas de manejo de esta plaga.

Actualmente, los fruticultores están eliminando las alamedas cercanas a los huertos, sitios de acopio de bins y packings, a fin de disminuir el riesgo de infestación de la fruta. Esta práctica es efectiva, pero se pierden los beneficios de estas cortinas cortaviento ampliamente presentes en la zona central de Chile.

Para ofrecer nuevas alternativas de manejo efectivas se está investigando otros componentes del manejo integrado de plagas, tales como la resistencia varietal, aplicación de insecticidas sistémicos en las alamedas, desarrollo de trampas de monitoreo con feromona sexual y la identificación de sus principales enemigos naturales.

## RESULTADOS PRELIMINARES DEL PROYECTO

### Híbridos de álamo resistentes

Una forma de evitar la propagación de esta plaga es promover el uso de híbridos de álamos resistentes o menos susceptibles a ella. El álamo pertenece al género *Populus*, el cual incluye varias especies que forman espontáneamente híbridos interespecíficos, los que exhiben una alta variación fenotípica. En Chile, la Universidad de Talca alberga al Centro Tecnológico del Álamo, el cual dispone de alrededor de dos mil cruzamientos de varias especies de *Populus*, los que forman parte de un programa de mejoramiento genético.

### Control químico

El control de plagas en especies forestales como el álamo, requiere la utilización de insecticidas sistémicos acropétalos que presenten movilidad hacia el follaje. Esta propiedad permite que los insecticidas puedan alcanzar el dosel en forma extensiva.

En especies similares se ha evaluado aplicaciones por "drench" (riego localizado de la base del tronco), e inyección al tronco. Entre los insecticidas que se utilizan figuran:

- Neonicotinoides (imidacloprid, tiametoxam y dinotefuran)
- Organofosforados (dimetoato y acefato) y
- Diamidas antranílicas (clorantraniliprole y ciantraniliprole).

Estos insecticidas deben ser aplicados con antelación a la presencia de larvas en las hojas, ya que demoran algunos días en alcanzar el follaje. De igual forma deben ser aplicados en primavera

en los momentos de mayor crecimiento vegetativo del álamo (Foto 6).

Aplicaciones con el follaje extensamente dañado por la polilla del álamo son menos efectivas, ya que la evapotranspiración de las hojas es la que permite el ascenso de los insecticidas vía xilemática. Por último, los insecticidas sistémicos tienen menor impacto negativo en los enemigos naturales, ya que afectan principalmente a los insectos que se alimentan del follaje del álamo.

#### Feromona sexual

Las feromonas sexuales de algunas especies de *Leucoptera* de interés económico ya han sido identificadas, pero debido a que la polilla del álamo no es una plaga en su área de origen, no hay estudios previos para esta especie. Con la colaboración de investigadores de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso se ha identificado el componente principal, así como algunos minoritarios



**Foto 7.** Instalación de trampas delta de feromona sexual de la polilla del álamo.



**Foto 6.** Efecto de protección del follaje de aplicaciones en “drench” de insecticidas sistémicos. Árboles en las primeras filas están tratados, mientras los árboles más al fondo no fueron aplicados (marzo, 2020).

de la feromona sexual de esta plaga, los cuales se están desarrollando experimentalmente para el monitoreo de machos adultos de la polilla del álamo (Foto 7).

#### Control biológico

El control biológico es una herramienta eficaz, la que una vez establecida, tiene un efecto permanente en el control de las plagas en los agroecosistemas.

La polilla del álamo en Europa presenta diversos enemigos naturales, entre los que se incluyen parasitoides generalistas de larvas y pupas de la familia Eulophidae. En Chile se han encontrado algunas especies de parasitoides nativos, los que están gradualmente incorporando a la polilla del álamo en su rango de hospederos. En particular el SAG ha encontrado que una especie de parasitoide Eulophidae del género

*Horismenus* (Foto 8), presenta niveles variables de parasitismo en diferentes localidades y temporadas. También pueden ser importantes los depredadores generalistas, por lo que se propone evaluar su eficacia mediante el desarrollo de técnicas de detección molecular de algún estado de desarrollo de la polilla del álamo en el intestino de depredadores generalistas de suelo y follaje.



**Foto 8.** Adulto de parasitoide del género *Horismenus*, obtenido de pupas de la polilla del álamo.

# Reporte Climático

**Álvaro Sepúlveda** | asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio Ecofisiología Frutal | Centro de Pomáceas | Universidad de Talca.

## ESTRÉS AMBIENTAL DURANTE EL CRECIMIENTO DEL FRUTO TEMPORADA 2019/20

Manzanos y cerezos, dos de las principales especies frutales de la zona centro sur de Chile, sufren de las condiciones de alto estrés ambiental durante el verano. Esta situación se ha agudizado en el actual escenario, resultante del cambio climático y la mega sequía, en la zona central del país.

Durante el verano, las condiciones ambientales tienen fuerte efecto sobre la producción de fruta. La temperatura del aire regula la fotosíntesis y respiración. Días con alta temperatura, asociada a baja humedad relativa (HR) y excesiva radiación solar (RS), típicos del verano en la zona centro sur del país, pueden reducir la fotosíntesis y aumentar el consumo de carbohidratos para la mantención de los sistemas defensivos de la planta. Por otro lado, noches de alta temperatura promueven la respiración, es decir, la actividad oxigenasa de la rubisco, operando en forma inversa a la fijación de CO<sub>2</sub>.

En condiciones estivales estresantes, se estimula la síntesis de compuestos utilizados en los sistemas defensivos de la planta. Estos están constituidos por pigmentos y otros compuestos fenólicos, los que actúan como filtro de RS nocivas; compuestos antioxidantes, vinculados a la neutralización de las especies reactivas de oxígeno (ROS, por su sigla

en inglés), que desestabilizan la integridad de componentes celulares; y enzimas de golpe térmico (HSP, por su sigla en inglés), que mantienen la estabilidad de las estructuras proteicas frente a su eventual desnaturalización por estrés térmico. Sin embargo, la exposición a condiciones extremas puede colapsar dichos sistemas defensivos e inducir alteraciones en la piel del fruto, tal caso es el daño por sol.

Por otro lado, el rol del ambiente estival sobre la maduración de la manzana está en discusión. Ésta sería determinada tempranamente, en los primeros días de crecimiento del fruto, durante la etapa de división celular. Un ambiente cálido promovería un mayor número de células y con ello un mayor tamaño potencial de la manzana a cosecha. Sin embargo, temperatura muy alta en este período conduciría a un rápido avance de los índices de madurez, una vez iniciado el proceso de maduración.



Por otro lado, una primavera fría promovería una maduración paulatina, con alto potencial de guarda, pero comprometería el tamaño de la manzana a la cosecha.

A su vez, en cerezos, el número de células viene determinado desde antes de flor, y no es afectado por las condiciones ambientales en la primera fase de crecimiento del fruto. En cambio, en la etapa III, post endurecimiento del carozo, la temperatura tiene fuerte impacto en el avance de la maduración. Alta temperatura en pre cosecha, acelera la maduración de la cereza y reduce el desarrollo de color.

El inicio de la temporada 2019/20 fue marcado por temperatura alta (Cuadro 1), en el límite para asegurar

**Cuadro 1.** Temperatura media (°C) de octubre y noviembre en diferentes localidades.

LOCALIDAD	OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
GRANEROS	14.9	13.6	14.2	14.5	18.8	17.7	18.4	18.8
MORZA	13.7	12.4	12.8	13.3	17.0	16.4	16.6	17.5
SAGRADA FAMILIA	15.4	13.6	14.1	14.4	18.7	17.8	18.3	19.1
SAN CLEMENTE	14.5	12.9	13.3	13.3	17.8	16.8	17.2	17.6
LINARES	13.7	12.1	12.5	12.8	16.9	15.9	16.2	16.9
CHILLÁN	13.2	11.9	12.1	12.2	16.6	15.5	15.6	16.5
RENAICO	13.2	12.1	12.7	13.0	16.5	15.3	15.5	17.1
MULCHÉN	12.8	11.7	11.5	11.8	16.3	15.0	14.3	15.2
TEMUCO	11.8	10.6	11.1	11.4	14.2	12.9	13.0	13.7

potencial de almacenaje de la manzana, pero alto potencial de tamaño en Galas. El inicio de cosecha se esperaba adelantado y corto a normal extensión del período de crecimiento (Figura 1). Sin avance paulatino de los índices de madurez. En el caso de cerezas, los días de alta temperatura a mediados de noviembre tendrían negativo efecto en la condición y calidad de la fruta pronta a cosecharse.

En verano, el estrés atmosférico puede ser cuantificado mediante el déficit de presión de vapor o el índice de estrés. A mayor temperatura y menor HR, mayor estrés ambiental. El alto estrés promueve el cierre estomático, con lo que se limita la fotosíntesis y los carbohidratos se utilizan en la mantención de los sistemas defensivos. Se afecta el tamaño y color de los frutos en pleno crecimiento. Esta situación se agrava en condiciones de estrés hídrico. Además, el alto estrés tendrá efecto negativo en la concentración de nutrientes a cosecha, por lo que se prevé reducción del potencial de almacenaje. El estrés acumulado desde diciembre al 15 de enero, ha mostrado valores excesivos en el cálculo del índice de estrés (Cuadro 2). Ello ha conducido a una mayor demanda de agua en momentos en que el aporte hídrico es muy precario, por la extrema sequía

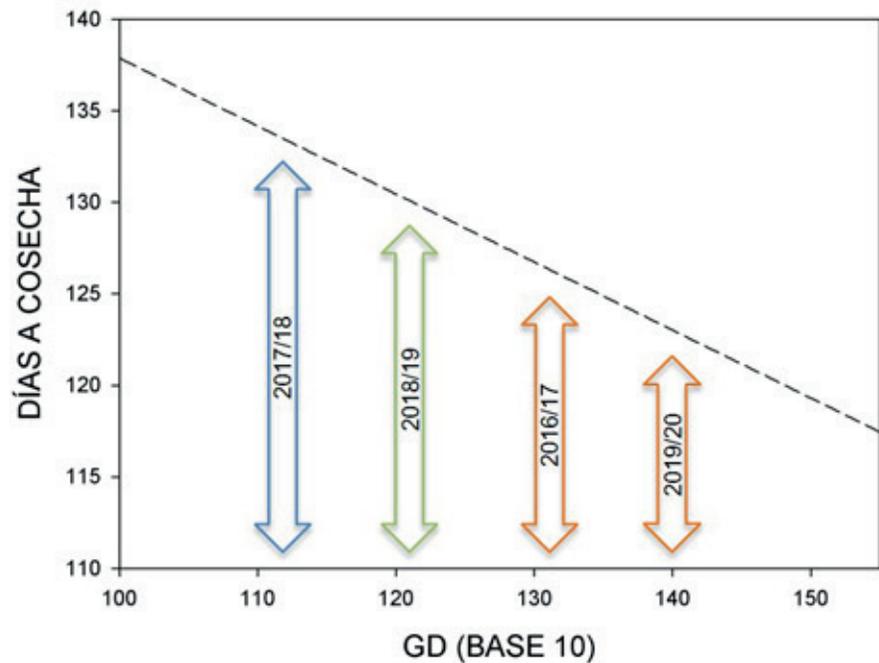


Figura 1. Estimación de extensión del período de crecimiento de Galas hasta inicio de su cosecha en San Clemente en base a Grados día en división celular. Programa de seguimiento IKAROS.

actual. En igual medida, ha resultado la cuantificación de días con riesgo de desarrollo de daño por sol, es decir, cinco o más horas al día con temperatura sobre 29 °C. Esta temporada, comenzaron a registrarse desde noviembre (Figura 2). Sin embargo, el extremo estrés no se ha correspondido con la manifestación de síntomas de daño por sol en huerto. Ello se explicaría por las altas

temperaturas de noviembre, cuando el fruto de manzano es menos sensible al daño, por su mayor capacidad de disipar energía (alta relación superficie/volumen), y por su baja exposición a RS directa. Dicho estrés térmico temprano induciría la ambientación del frutal, mediante acumulación de compuestos defensivos, que le permitirían enfrentar posteriores condiciones desfavorables. Además, el manejo del huerto se ha vuelto más efectivo en reducir el daño por sol. Entre las prácticas orientadas a reducirlo, se cuentan:

- › Elección de cultivares menos sensibles. Nuevos cultivares de alta coloración y corto período de crecimiento.
- › Orientación de la hilera. Evitar línea de plantación en N-S o NE-SO, con excesiva exposición del lado poniente a alta RS, cuando se registra mayor temperatura durante el día. Árbol de copa fija. Reduce daño por sol violento dado por falta de ambientación del fruto al cambiar de posición por

Cuadro 2. Índice de estrés y días de riesgo de daño por sol (5 horas sobre 29 °C), acumulados entre el 1 de diciembre y el 15 de enero.

LOCALIDAD	ÍNDICE DE ESTRÉS				DÍAS RIESGO DAÑO POR SOL			
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
GRANEROS	72.169	50.972	61.759	94.406	11	22	10	21
MORZA	48.881	44.237	42.155	77.316	9	5	4	20
SAGRADA FAMILIA	50.311	47.959	44.450	62.918	14	16	5	12
SAN CLEMENTE	65.654	62.857	54.842	75.789	15	17	10	23
LINARES	63.428	62.953	64.646	56.245	9	13	8	15
CHILLÁN	46.212	44.395	44.628	47.343	8	6	5	10
RENAICO	31.410	28.840	38.325	46.417	2	2	1	7
MULCHÉN	33.838	32.388	31.937	41.696	4	2	0	5

movimiento de la rama que lo sostiene.

› Control del vigor y carga frutal del árbol. Evitar excesiva carga y débil desarrollo foliar.

› Estado hídrico. Se ha demostrado mayor daño en plantales con déficit de riego.

› Estado sanitario. Cualquier estrés biótico (plagas, enfermedades, malezas) competirá por asimilados de la fotosíntesis.

En zonas con predominio de altas temperaturas será acertada la implementación de tecnologías de reducción de estrés, sobre todo en cultivares sensibles y altamente rentables. El uso de malla sombra, enfriamiento evaporativo con riego elevado y aplicación foliar de protectores solares, son los métodos más utilizados para el control de daño por sol. Sin embargo, su uso se ha extendido buscando reducir estrés ambiental y con ello mejorar el desempeño productivo de la planta.

El agua asperjada sobre la copa refrigera hojas y frutos al extraer energía en su evaporación. De este modo, este proceso llamado enfriamiento eva-



Foto 1. Aspersor de bajo caudal para control de daño por sol mediante enfriamiento evaporativo.

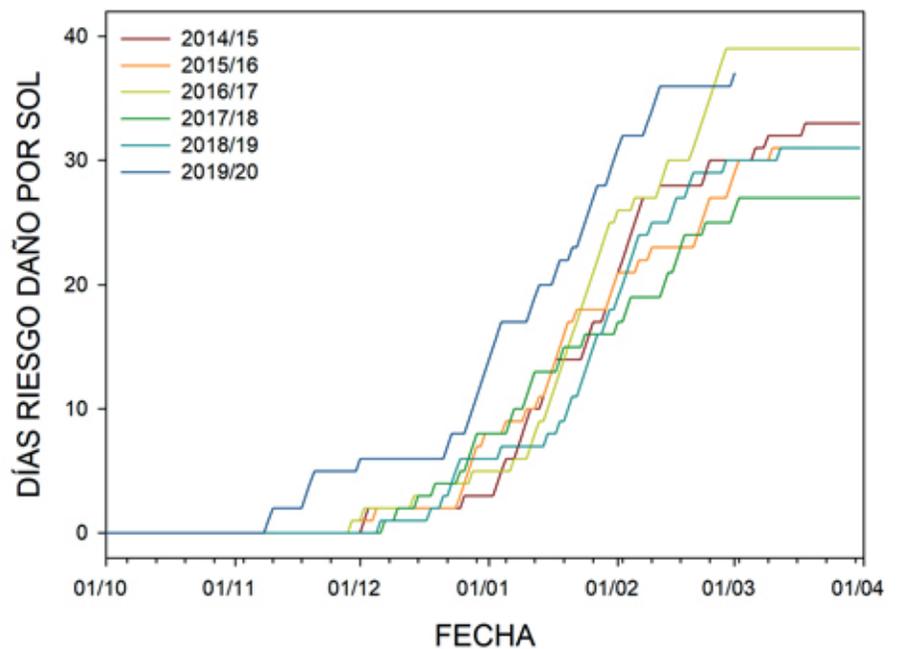


Figura 2. Días de riesgo de daño por sol (días con 5 ó más horas sobre 29 °C), acumulados en San Clemente en las últimas temporadas.

porativo, reduce en forma efectiva el daño por sol y aumenta el color rojo de las manzanas. Pero conlleva una serie de complicaciones, tal como la cantidad y calidad de agua a utilizar. Requiere de abastecimiento eléctrico

mientras opere el sistema (permanezcan altas temperaturas). Aumenta la presión de enfermedades y malezas. Sistemas modernos con aspersores de bajo caudal a breves intervalos, pueden utilizarse para reducir el consumo de agua (Foto 1).

El uso de malla sombra, en cambio, permite un sistema de control pasivo. Al reducir la RS incidente, modera las temperaturas máximas y mínimas diarias, y aumenta la HR. En este sistema, la decisión consiste en la elección del material, color y porcentaje de trama a implementar, así como su disposición en el huerto. A mayor porcentaje de trama y opacidad, más control del daño por sol, pero menor desarrollo de color rojo en la fruta, que es su principal desventaja. Si la sombra es excesiva, puede producirse abscisión de frutitos o comprometerse el retorno floral. La sombra excesiva se puede compensar con el uso de reflectantes de suelo (Foto 2). Sin embargo, es una tecnología que ofrece otras ventajas,

además del control de daño por sol, tal como mejorar el estado hídrico de la planta, con lo que es posible reducir el aporte de agua de riego (20-30%), aumentar fotosíntesis y tamaño de la fruta. De este modo se ha consolidado su uso en los huertos chilenos, y con ello sus variaciones y potenciales aplicaciones. Tal es el caso del uso de malla sombra en post cosecha de cerezos o mallas que cubren la planta en todo su contorno.

El uso de protectores solares asperjados al follaje se ha transformado en una herramienta comúnmente utilizada para reducir el estrés de la planta, más que para controlar el daño por sol. El primer producto desarrollado comercialmente como tal, fue el Surround®, basado en caolina, un aluminio silicato mineral ( $Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$ ), de grano fino, blanco, plano, no poroso, no hidratable, poco abrasivo, que fácilmente se dispersa con agua y es inerte en un amplio rango de pH. El desarrollo de esta tecnología nació para contrarrestar el uso de pesti-



Foto 2. Malla sombra para reducir estrés ambiental y reflectante para estimular color rojo.

das en la agricultura. Este forma una película de partículas sobre el follaje (Foto 3), que filtra parte de la RS incidente sobre hojas y frutos. Con ello, puede llegar a reducir la temperatura foliar entre 3-5 °C con la cobertura lograda con 2-3 aplicaciones.

La correcta cobertura de caolina aumenta la fotosíntesis del árbol completo y la eficiencia del uso del agua. El principal inconveniente era su difícil remoción de la fruta, problema que no ocurre cuando su objetivo es el follaje. Además, los productos de última generación son más refinados. Otra desventaja es que suele aumentar la población de ácaros en la hoja. Sin embargo, su uso en conjunto con algún complejo bioestimulante, es una técnica muy utilizada en post cosecha de cerezos. Momento en que existe mayor riesgo de formación de frutos de doble pistilo, en los primordios florales en la yema, por temperatura del aire sobre 30 °C. Además, se promueve mayor actividad fotosintética, con la que se prolonga la acumulación de reservas.

Las condiciones de estrés predominantes durante el verano 2020, no favorecen el desarrollo de color rojo, por las altas temperaturas, tanto máximas y mínimas diarias. Tal fue la tendencia prevista por la Dirección Meteorológica de Chile para el trimestre Enero-Febrero-Marzo, en la zona central del país.



Foto 3. Protector solar en base a caolina aplicado en post cosecha de cerezos.

# Reporte de Investigación

**Efecto del clima sobre la expresión de escaldado superficial en peras (*Pyrus communis* L.) cv. Packham’s Triumph.** Sepúlveda, Gloria. 2019. Memoria de Magíster. U. de Talca. 61 p. Prof. Guía: Torres, C.

### ANTECEDENTES GENERALES

El escaldado superficial (ES) es un importante desorden fisiológico en peras (*Pyrus communis* L.). La etiología del ES ha sido ampliamente investigada en manzanas, pero escasamente en peras. Bioquímicamente, los compuestos 6-metil-5-hepten-2-ona (MHO), 6-metil-5-hepten-2-ol (MHOL), antioxidantes del tipo fenólicos y algunos fitosteroles han sido relacionados a ES en manzanas, sin embargo, no existe información que la relacione con peras.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue identificar metabolitos (volátiles, semi-polares y no polares) asociados a ES como futuros predictores en peras.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue realizado durante la temporada 2016/17 en peras cv. Packham’s Triumph con diferentes estados de madurez, cosechadas desde diferentes zonas productivas. La fruta fue almacenada en frío convencional (FC; -1°C, >90% HR) por 210 días, más 14 días a temperatura ambiente (20°C) para determinar la incidencia de ES. De las peras se extrajo la piel a cosecha y de diferentes momentos durante la guarda (15, 45, 180 y 210 días) las que fueron congeladas a -80°C. Posteriormente, fueron extraídos los compuestos volátiles, semi-polares y no polares y luego cuantificados mediante el uso de cromatografía gaseosa (GC-MS) y líquida (uHPLC-MS), respectivamente. Análisis multivariados (PCA, PLS-DA) fueron utilizados para identificar metabolitos asociados a diferentes niveles de incidencia de ES (0=sin a 4=>50% incidencia).

### RESULTADOS

Durante los primeros 45 días de guarda los trienoles Tc258 y Tc269 fueron significativamente asociados al ES en las categorías de mayor incidencia (3-4) expresado a los 180 y 210 días de guarda más 14 días a temperatura ambiente. Posteriormente a los 180 y 210 días de guarda en frío, la epicatequina fue encontrada en mayor concentración en fruta sin incidencia de ES, mientras que los trienoles Tc 258 y Tc269, MHO y la procianidina A2 fueron encontrados en mayor proporción en fruta con ES. Durante el desarrollo del escaldado superficial en peras, estarían participando procesos oxidativos no enzimáticos durante la etapa de almacenaje en frío de la fruta y paralelamente antioxidantes del grupo de las catequinas estarían relacionadas inversamente con la expresión de ES, sin embargo, estas al final del almacenaje, durante la exposición a temperatura ambiente de la fruta, estarían participando en procesos de polimerización.

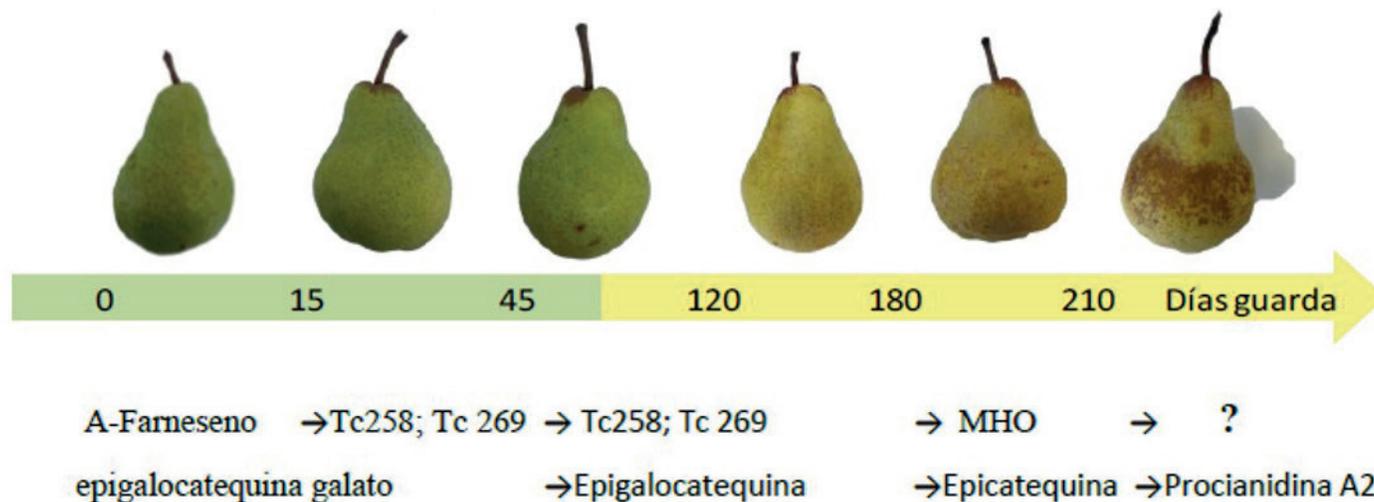


Figura 1. Esquema de aparición de los metabolitos significativamente asociados a ES.

# Reporte de Actividades



► **III CherryExpo**  
Ulrich y Hannelore Eberhardt de SYNGENTA, Alemania presentes en la muestra de variedades. U. Talca. 10.12.19



► **III CherryExpo**  
Troy y Kim Toftness, creadores de la variedad de cerezas bicolor Tip Top, USA, presentes en la muestra de variedades. U. Talca. 10.12.19



► **III CherryExpo**  
Asistentes a la muestra de variedades. U. Talca. 10.12.19



► **III CherryExpo**  
Asistentes a la muestra de variedades. U. Talca. 10.12.19



► **Ensayos**  
C. Chavez y M. Acevedo de Frusan junto a personal del CP en evaluación de ensayo Oxyion®. U. Talca. 10.01.20



► **Decanos de Agronomía**  
Los representantes de ocho casas de estudio junto a la decana H. Vogel y J.A. Yuri recorrieron las dependencias del Centro de Pomáceas, U. Talca. 16.01.20



► **Proyectos**  
M. Fernández e I. Peña en reunión de coordinación por Proyecto FIA junto a personal del Centro de Pomáceas, U. Talca. 29.01.20