



PEC

MAGAZINE

LA INDUSTRIA DEL CEREZO
EN UNA SOLA REVISTA



ISSN 2735-7007

JULIO-AGOSTO 2022 • N° 5

www.pecchile.com

EL CULTIVO EN AMBIENTE PROTEGIDO

Factores claves del manejo
de *Drosophila suzukii* P. 26

Experiencias de
mecanización de la poda P. 32

Cerezas procesadas en línea
de packing vs sin procesar P. 36

NUEVO
DROPPER[®] 5% SC
TIDIAZURON



Resultados **sustentables** para tus cerezas

- Fitorregulador que promueve el incremento del tamaño y uniformidad de los frutos.

El Rosal 4610, Huechuraba, Santiago - Fono: 22560 4500 / www.upl-ltd.com/cl



Director

Patricio Espinosa I.

Editor

Juan Pablo Figueroa F.
Agrilink
Contacto de prensa
juanpablo@pecchile.com

Gerente Comercial

Patricio Espinosa N.
Contacto
pespinosan@pecchile.com

Gerente de Marketing

Sebastián Espinosa N.
Contacto
sespinosa@pecchile.com

Gerente Técnico

Diego Espinosa N.
Contacto
diego@pecchile.com

Diseño y diagramación

Tandem Design
IG: @tandemdesignchile

Suscripciones y distribución

magazine@pecchile.com

Teléfono y WhatsApp PEC Chile

+56 9 6261 8647

Impresión

Gráfica Ándes

Sección Empresas:

En la sección Empresas de PEC Magazine se publica información solicitada o contratada por empresas y otras organizaciones o artículos desarrollados directamente por éstas. La información u opiniones publicadas en dicha sección Empresas son de exclusiva responsabilidad de quienes las emiten y no representan, necesariamente, el pensamiento o la opinión de PEC Magazine.

ÍNDICE

REVISTA PEC
MAGAZINE,
JULIO AGOSTO 2022

MUNDO CERECERO

2. Mundo Cerecero

PORTADA

4. Los sistemas de cobertura de cerezo en el mundo

8. Fundamentos para el manejo del microclima térmico

16. Experiencia de uso de coberturas a nivel comercial



INFODATA:

24. Las cifras y tendencias de mercado del cerezo

SANIDAD VEGETAL

26. Factores claves del manejo de *Drosophila suzukii* en cerezo



TECNOLOGÍA Y MANEJOS:

32. Ensayos de poda mecanizada en huertos de cerezo

POSTCOSECHA Y EMPAQUES:

36. Cerezas procesadas en línea de packing vs sin procesar



ENTREHILERAS

42. Productora: "Estoy enamorada de la cereza: es preciosa, rica y valorada"

NUTRICIÓN Y BIOESTIMULANTES

48. Estimación de dosis de nutrientes en el ciclo productivo

52. Manejo nutricional de huertos modernos de cerezo

ARTÍCULOS DE EMPRESAS

15. **TESENDERLO KERLEY:** Evolución del uso de tiosulfatos en Chile

22. **ACORGÁNICA:** Bioestimulantes y Biofertilizantes de Precisión para Cerezo



TESIS DOCTORAL INCLUYE A LA VARIEDAD LAPINS

Riego deficitario en postcosecha mejora producción y eficiencia de uso del agua

→ La autora de este trabajo defiende que la postcosecha es el momento más adecuado para una estrategia de riego deficitario controlado, en que los árboles soportan niveles de estrés hídrico moderado sin afectar la producción.

Para este trabajo se han realizado ensayos durante tres años con las variedades Burlat (temprana) y Lapins. Se evaluaron cuatro tratamientos de riego. Riego al 100% de las necesidades hídricas del cultivo y estrategias de riego deficitario controlado con reducciones de 25% y del 50% de las necesidades hídricas del cultivo. El cuarto tratamiento correspondió al recomendado por las comunidades de regantes de la zona.

El riego deficitario controlado consiste en reducir el aporte de agua en ciertos momentos del ciclo anual del cultivo en función del estado de la planta y su sensibilidad al estrés hídrico en cada estado fenológico, de tal manera que la reducción del riego no afecte la producción y la calidad de la fruta.



La investigadora de CICYTEX (Extremadura, España), Elena Nieto Serrano, plantea, en las dos variedades, una estrategia de riego deficitario controlado en el periodo en postcosecha, que se prolongará hasta las lluvias de otoño o hasta la caída de hojas e inicio de la dormancia.

Entre las conclusiones destaca un ahorro de agua en torno al 60% del aporte calculado para satisfacer plenamente las necesidades del cultivo, mejoras en la calidad de la fruta e incremento de la producción acumulada de los años siguientes.

El estrés hídrico demostró ser una herramienta eficaz para el control del vigor de los árboles, sin afectar la producción

e incluso con incrementos de la producción acumulada para los tres años del ensayo. Por su parte, el tratamiento con más riego fue el menos eficiente y el que generó menos ingresos brutos. Además, tuvo mayores necesidades de fertilizantes y otros productos.

En ambas variedades, la regularización del régimen de riego mejoró el calibre del fruto. En cuanto a la variedad Lapins, mantener un óptimo estado hídrico en precosecha mejoró el calibre y la firmeza de la fruta y por tanto el valor comercial de la cosecha. Además, consiguió mantener la fruta en el árbol en mejores condiciones, permitiendo prolongar la cosecha. También se redujeron los problemas de deshidratación en los pedúnculos.

SIN EMBARGO, PERSISTE LA AMENAZA DE LA CONGESTIÓN PORTUARIA

El final del túnel en el boom alcista de las tarifas del transporte marítimo de contenedores

→ El mercado del transporte marítimo de contenedores está cambiando. Aunque no se espera una rápida normalización, al parecer es el principio del fin de la carrera alcista del sector. La caída de las tarifas spot se ha afianzado y se ha prolongado durante cuatro meses, con bajas cada vez mayores una semana tras otra. Los volúmenes de envíos a lo largo de la mayoría de las rutas marítimas también cayeron en el mismo punto hace un año. La alta inflación hace poco pro-



bable que vuelvan a recuperarse.

Las líneas navieras han demostrado que aún pueden obtener ganancias asombrosas incluso cuando movilizan menos contenedores, pero el brillo está comenzando a desvanecerse y los inversores se están poniendo nerviosos con el valor de las acciones del sector naviero que han bajado alrededor de un 22% desde principios de año.

Siempre se supo que eran insostenibles las tarifas extremas de flete. Sin embar-

go, aún no hay señales de que los cuellos de botella portuarios vayan a desaparecer. Los datos de seguimiento de buques de AIS revelan que la cantidad de portacontenedores que esperan fuera de los principales puertos está creciendo y no se espera una solución antes de 2023.

Entre los problemas que podrían extender la recuperación de la cadena de suministro está la negativa de China a ceder en su política de Cero-Covid que, como se ha visto, puede crear interrupciones en cualquier momento.

Es así que se prevé una relajación significativa del mercado del transporte marítimo de contenedores a partir del segundo semestre de 2023, cuando ya se haya despejado la congestión de la cadena de suministro. Lo que también coincidirá con una afluencia significativa de portacontenedores nuevos.

Europa consume 700.000 toneladas y hay espacio para Chile

→ El consumo de cerezas es muy estable y apenas fluctúa de un año a otro. “Durante la última década, el consumo de cerezas en Europa continental ha rondado las 700.000 toneladas, de las cuales el 92% se vende en junio y julio. El motivo es que el consumo de la cereza de verano ya está muy extendido en prácticamente todos los países europeos. Sin embargo, hay muchas oportunidades de crecimiento en Europa para las cerezas de ultramar y fuera de temporada, como la cereza chilena para el invierno europeo”, según Jaime Sánchez, gerente de producto de San Lucar.

Los tamaños más populares incluyen el calibre de +26 mm y el calibre de +28 mm para líneas especiales y de mayor calidad. Los calibres más pequeños, como +24 mm para los envases de 500 g, son más populares en los países de Europa del Este y el Reino Unido



En España trabajamos principalmente con variedades tempranas como Frisco, Royal o Red Pacific, seguidas de variedades de media estación como Van y finalmente la siempre maravillosa Lapins”, comenta el gerente de producto. “En Italia, tenemos principalmente la variedad Ferrovia, una variedad excepcional en cuanto a sabor y firmeza, y en

Turquía las variedades Napoleon, Prime Giant y Sweet Heart”.

En España o Reino Unido, por ejemplo, muchas cerezas se consumen en envases de plástico de 500 g o incluso de 1 kg. En países como Alemania, la mayoría de las cerezas se venden sueltas para que el consumidor pueda decidir cuántas cerezas se lleva a casa.

Los sistemas de cobertura de cerezo en el mundo

El principal objetivo que -en general- buscan cumplir todos los sistemas de cobertura es proteger a la fruta de las partiduras provocadas por lluvias de primavera. Las distintas alternativas de coberturas, cuyo rango de precios es muy amplio, difieren, por ejemplo, en su resistencia al viento y en las ventajas agronómicas adicionales que se pueden obtener de ellas. Los cobertores, de acuerdo a su estructura, se pueden clasificar en tres categorías, los tipo carpa, los tipo macro túnel y los tipo invernadero.

Con seguridad existe un sistema de cobertura que se ajusta a los requerimientos de cada productor, ya sea protección contra lluvia, granizadas o heladas, reducción de enfermedades, maduración temprana, etc. Pero los valores que se pagan por las distintas herramientas son muy diferentes. El productor debe asegurarse de que el sistema cumple el objetivo productivo por el que lo incorpora, pero, además, que cumplir ese objetivo agrega valor y hace a su negocio más rentable.

Entre los beneficios, más allá de la protección contra partidura por lluvia, que ofrecen los distintos sistemas de cobertores, los más frecuentes son:

- Protección contra heladas.
- Cambio en el tiempo de maduración de la fruta.
- Protección contra viento y granizo.
- Protección contra el daño de aves.
- Protección contra enfermedades.
- Poda y cosecha en cualquier condición climática.

COBERTORES TIPO CARPA

Son los sistemas por lejos más utilizados en Chile. En general son construidos con postes y cables y considerando estructura, material de cobertura y mano de obra pueden llegar a rangos de precios de 23.000 a 25.000 dólares por hectárea, en el caso de la capilla, una media agua con pendiente (existe un sistema más simple con techo plano). Sin embargo, estos sistemas pueden alcanzar los 50.000 dólares/ha en el caso de las coberturas denominadas autoventiladas.

Algunas de las alternativas son fijas y una vez desplegadas permanecen así hasta que el riesgo de lluvias u otros eventos se termina, en tanto que otras pueden abrirse o cerrarse diariamente si se desea. En el caso de los cobertores autoventilables, estos dejan pasar el calor de manera pasiva y permiten disipar la fuerza del viento sobre la estructura. Por una parte, la alta temperatura es una de las principales preocupaciones en plantaciones cubiertas y, por otra, en lugares ventosos los sistemas más rígidos pueden verse muy afectados por acción del viento.

Se han desarrollado techos adaptados a los sistemas de conducción en alta densidad en seto. Al ser las hileras más estrechas resulta factible usar "mini" cobertores. Una de las ventajas es que los plásticos sufren menos estrés al dejar pasar fácilmente el viento entre las hileras. Asimismo, el calor sale sin mucha dificultad porque buena parte del área queda abierta, aunque algo de temperatura de todas maneras se mantiene atrapada bajo la estructura.

Una alternativa es la instalación de mallas laterales para impedir el acceso de pájaros e insectos plaga.



Los cobertores autoventilables, estos dejan pasar el calor de manera pasiva y permiten disipar la fuerza del viento sobre la estructura.

USO DE COBERTURAS Y ENFERMEDADES

Fitopatóloga Blancaluz Pinilla sobre incidencia de enfermedades bajo techo.

“El principal problema que nos ha tocado ver en los huertos se relaciona con la distancia entre el ápice de los árboles y los techos plásticos. En los casos en que hay muy poca distancia la ventilación es deficiente, lo que produce un aumento de temperatura y humedad dentro del microclima generado por los techos, lo que favorece las pudriciones. En esto, tanto la instalación de los techos como su manejo son aspectos fundamentales”.

“Una de las enfermedades que surgió por techos mal colocados fue *Alternaria* (Moho negro o Pudrición negra). Estos son hongos que siempre han estado presentes, no son nada nuevo, pero son oportunistas y se manifiestan dependiendo del manejo. *Alternaria* provoca una pudrición seca, de color negro, que se localiza en la zona apical del fruto”.

JULIO-AGOSTO 2022

COBERTORES TIPO MACRO TÚNEL

Los sistemas tipo Macro Túnel alcanzan precios en torno a los 60.000 dólares por hectárea. El túnel favorece anticipar la cosecha, porque logra más temperatura, sin embargo, en verano muchas veces es necesario abrir el túnel para ventilar, mientras que la carpa puede mantenerse sobre el cultivo de manera más permanente. Si la cubierta del túnel está recogida, frente a una granizada o lluvia imprevista, es posible que no se alcance a cubrir a tiempo, sobre todo en superficies más grandes. El macro túnel es potencialmente rentable en zonas donde adelantarse la cosecha, para salir antes con la fruta, incida en una importante ven-

taja comercial o de mercado.

Un sistema de Macro Túnel muy utilizado en los huertos frutales de distintos países alrededor del mundo es el de túneles multinave, ya que pueden ser conectados y su costo es menor que el de los túneles individuales. Existen túneles con puertas y mallas contra pájaros y se aprecia una gran diversidad en términos de materiales y de tamaños.

Ensayos realizados en Michigan mostraron que con Macro Túnel, además de adelantar la cosecha, se puede aumentar significativamente calibre, peso y grados Brix de la fruta, respecto de la fruta producida al aire libre.



SISTEMA TIPO INVERNADERO

Las estructuras tipo invernadero son las más recientemente incorporadas a la producción de cerezo. Pueden ser programadas para abrirse y cerrarse automáticamente, de acuerdo a las condiciones climáticas: cerrarse para capturar calor, proteger contra heladas o lluvias, retirarse para ventilar y bajar las altas temperaturas, etc. Son muy flexibles, permiten modificar el microclima en torno a los árboles de muchas maneras, pero son, por lejos, el sistema más caro ya que pueden alcanzar precios de 200.000 dólares por hectárea y más. Estos sistemas, en Chile aun no se han utilizado en cerezo, pero sí en Europa, China y EEUU.

Algunos modelos cuentan con canaletas para sacar el agua de lluvia fuera del huerto, lo que es muy importante para prevenir la partidura. Pueden considerar paredes laterales que se abren o cierran automáticamente, controladas por computadora en base a un programa preestablecido.



TIPOS DE MATERIALES DE COBERTURA

En coberturas comúnmente se utilizan tres tipos de materiales: los laminados (rafias), el plástico (film de polietileno de baja densidad) y las mallas. De estos, las rafias son los que más se han utilizado en cerezo porque presentan gran resistencia mecánica, mucho más que los plásticos, los cuales se rasgan con mayor facilidad y duran menos temporadas. Hay plásticos de mejor calidad, pero de mayor costo. La rafia presenta buena transmisibilidad

de luz y en términos generales se trata de un material que funciona bien para cerezos. Por su parte, las mallas presentan un menor costo, pero no protegen totalmente contra la lluvia, aunque son capaces de reducir su intensidad entre un 20 a 40%, dependiendo de la intensidad de la precipitación.

La duración de los diferentes materiales dependerá en términos generales del tiempo que permanezcan en uso en la

temporada, así como de las condiciones de viento, pero el rango de ofertas de los proveedores en el mercado va desde las 3 temporadas a las 7 temporadas. Sin embargo, algunos expertos consultados indican que independientemente de la resistencia en el tiempo que ofrezca un material, este irá perdiendo transmisibilidad de luz año a año, por lo que podría ser conveniente cambiarlos independientemente de su resistencia mecánica. **PEC**

LAS CAUSAS DE LAS PARTIDURAS EN CEREZAS

Según el especialista **Dr. Richard Bastías**, el daño de partidura de frutos por lluvias en periodos cercanos a la cosecha sigue siendo la principal causa de pérdidas económicas para la industria de la cereza en Chile y el mundo, tanto por disminución del rendimiento en los huertos como por la reducción en el porcentaje de embalaje de la fruta. Este tipo de daño produce agrietamiento de la fruta en tres niveles, incluyendo la formación de fractura en la cutícula, epidermis y del mesocarpio. Según el experto norteamericano **Dr. Gregory Lang**, en cereza hay dos grandes clases de partiduras dependiendo de la causa por la que se origine. Primero están las provocadas por el contacto prolongado del agua de lluvia con la fruta. Esta se produce en la punta o ápice porque el agua gotea siendo la última

parte que se seca luego de terminada la precipitación o en la zona del pedicelo, porque se acumula en esa especie de cuenco de la fruta. En dichas áreas el agua ingresa al interior de la cereza, aumentando su volumen. Una segunda clase de partidura se genera debido a un exceso de agua disponible en el suelo, la cual es absorbida a través del sistema radicular, sube hasta la fruta, incrementa su volumen y provoca rupturas laterales de la piel. Este tipo de fenómeno se genera especialmente cuando las hojas tienen una baja evapotranspiración.

Todos los sistemas reducen la partidura por agua en la fruta, pero solamente el tipo invernadero programable, con canaletas, controla la partidura por exceso de agua en el suelo. En los demás sistemas hay que aplicar manejos adicionales.



Figura 1. Apariencia visual de cerezas con daño por partidura del tipo fractura de cutícula (A), fractura de epidermis (B) y fractura de la epidermis con compromiso del mesocarpio (C).

Gentileza Dr. Richard Bastías.



Lanzamos nuestra Nueva Web!

Conoce nuestra nueva página web y sumérgete en nuestro mundo de circularidad!

INGRESA A :
www.aminochem.com

FOMENTAMOS LA
**ECONOMÍA
CIRCULAR**





→ **Dr. Richard Bastías**, investigador de la Universidad de Concepción, sobre el uso de coberturas

Fundamentos para el manejo del microclima térmico

Luminosidad y temperatura son dos variables microclimáticas claves que determinan el rendimiento potencial y calidad de la fruta del cerezo. Según el experto, gestionar el microclima en función de la temperatura es más difícil que gestionar el microclima en función de la luminosidad. Sin embargo, la temperatura es un parámetro clave dado su gran impacto en el éxito productivo del huerto.

Entre los múltiples parámetros microclimáticos la temperatura es -probablemente- el que más se analiza en detalle cuando se trabaja en huertos comerciales. "La temperatura afecta el ciclo reproductivo, la dormancia, el desarrollo floral y el crecimiento de fruto, así como el desarrollo del sistema radicular, el que a su vez gatilla procesos importantes de crecimiento y desarrollo. Todo esto finalmente impacta sobre la producción y la calidad de la fruta", señala el doctor Richard Bastías, investigador de la Universidad de Concepción.

Sin embargo, para analizar una variable tan incidente como la temperatura en el desarrollo del cerezo es necesario hacer una descripción fenológica. "Si observamos el período que va desde la dormancia hasta la cosecha de la fruta, podemos determinar que la temperatura juega un rol clave en los distintos procesos fisiológicos, durante todos los estados fenológicos, y queda clara la importancia de entender estos procesos para controlar el microclima de modo de obtener una mayor producción con mejor calidad de fruta, en tanto que -además- es posible aumentar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles", explica.

EFECTO DE LA TEMPERATURA DE PARADORMANCIA A ECODORMANCIA

Está descrito que el cerezo no es una especie 100% fotoperiódica, aunque sí presenta un cierto

nivel de interacción con la temperatura. Es así que, "cuando los días se van acortando o hay disminución de la luminosidad y las temperaturas son inferiores a 9°C, la planta responderá entrando en la paradormancia y luego en la endodormancia. Esto ahora puede ser más relevante porque actualmente existe la posibilidad de incorporar sistemas de mallas sombreadoras en invierno, para bajar la temperatura y acumular más frío, o para disminuir la luminosidad", indica el experto.

En la paradormancia se desarrolla el proceso de diferenciación floral, donde juega un rol importante la temperatura crítica de diferenciación floral. En este período es importante no alcanzar temperaturas de 30°C o más, condición que en esta etapa puede provocar trastornos tales como la formación de frutos dobles o frutos mellizos.

Para salir de la endodormancia se requiere de la acumulación de frío en el rango de 2 a 16 grados Celsius. "Este es el rango óptimo para que el cerezo acumule el frío suficiente para que el reloj biológico de la planta determine el paso de la endodormancia a la ecodormancia. Esta última etapa, esta vez a través de la acumulación de calor, finaliza cuando comienza el proceso de brotación o floración", apunta el especialista.

Bastías advierte que hay un período en que muchos tejidos todavía son sensibles a heladas, pese a que la planta esté en pleno receso. "Si bien la planta tolera temperaturas más bajas,



Dr. Richard M. Bastías.

“Cuando los días se van acortando o hay disminución de la luminosidad y las t° son inferiores a 9°C, la planta responderá entrando en la paradormancia y luego en la endodormancia”.

Figura 1: El esquema nos ayuda a entender cuáles son las temperaturas críticas según etapa fenológica.



“La acumulación de grados días, base 4,5 grados, es un importante parámetro térmico que debemos regular desde el punto de vista microclimático”.

“En estudios realizados en España se demostró que a medida en que aumenta la temperatura -durante prefloración- se produce una mayor caída de flores y un menor cuajado”.

según datos obtenidos hace poco tiempo, igualmente esta puede sufrir daños por helada. Hoy día estamos demostrando en cerezos aislados en cámaras, que los árboles pueden sufrir daños por heladas a temperatura no tan bajas, lo que dependerá de cómo está conformada la yema”, determina.

DE SALIDA DE DORMANCIA A DESARROLLO DEL FRUTO

A la salida de la ecodormancia la planta necesita calor. La acumulación de grados días, base 4,5 grados, es un importante parámetro térmico que debemos regular desde el punto de vista microclimático, pero -según el investigador- es un factor que todavía no se ha logrado entender completamente. Lo que sí está claro es que determina la velocidad de la floración, lo que a su vez incide en la polinización, la cuaja, el crecimiento del fruto, etc.

Posteriormente a la cuaja la acumulación térmica vuelve a ser protagonista, por una parte, dada su incidencia sobre el desarrollo y crecimiento de la fruta, pero así mismo es clave que la temperatura se mantenga en un rango óptimo para la fotosíntesis. “En este período necesitamos que las hojas trabajen al máximo nivel fotosintético, pero si se alcanza una temperatura demasiado alta la planta se estresa y cierra sus estomas. El rango de temperatura óptimo para el cerezo es de entre 19 y 25°C por lo que con temperaturas de hoja por sobre 30°C, el árbol ya está en un rango negativo respecto de la fotosíntesis. Afortunadamente las hojas transpiran para enfriarse por lo que, aunque el aire ambiente alcance los 30°C, no necesariamente la temperatura de las hojas llegará a los 30°C. Sin embargo, es importante entender que si se excede un cierto rango de temperatura o que si la planta sufre algún tipo de restricción hídrica, la hoja alcanzará el umbral disminuyendo su tasa fotosintética”, señala Bastías.

Durante floración, polinización y fecundación el rango de temperatura adecuado va de los 5

a los 30°C, en tanto que, durante el mismo período, el rango de temperatura para un 50% de daño por helada es de entre -1 y -4°C.

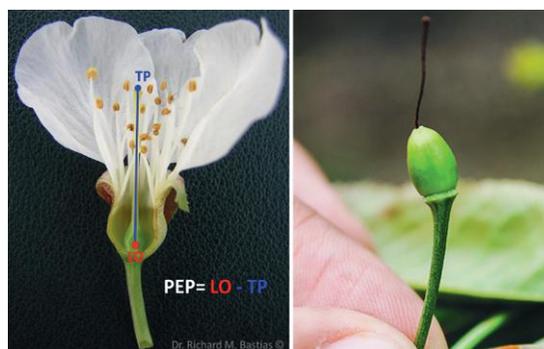
UN PARÁMETRO MUY COMPLEJO DE MANEJAR

Gestionar el microclima en función de la temperatura es más difícil que gestionar el microclima en función de la luminosidad. “Un ejemplo de estrategia de manejo del microclima térmico es el uso de malla sombra -entre la paradormancia y la endodormancia- de modo de bajar tanto la temperatura como la luminosidad, con la finalidad de conseguir una mejor entrada en paradormancia y, posteriormente, en endodormancia. Además de bajar la temperatura, el sombreado disminuye la radiación incidente sobre las yemas que entran en dormancia, lo que es importante cuando se considera que en el período de otoño e invierno el sector del árbol más expuesto al sol va a alcanzar una mayor temperatura”, indica el investigador.

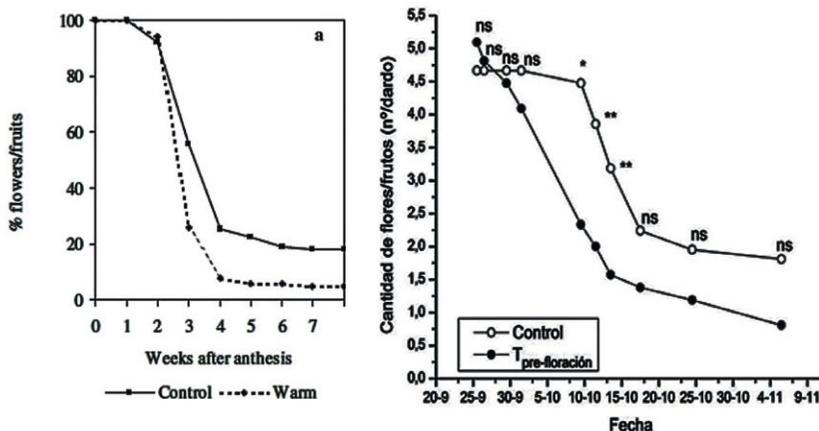
Sin embargo, después del período en que se requiere de frío, el manejo del microclima deberá apuntar a lo contrario, ya que el cultivo necesitará más luz y calor. “Cuando las necesidades se invierten, determina Bastías, hay que buscar la forma técnica para retener más radiación térmica que permita acumular calor. Eso es lo que logran los túneles cerrados, por ejemplo, con la finalidad de aumentar la precocidad del proceso de floración. Pero como la planta está entre el período de endodormancia y el de ecodormancia, se debe ser preciso respecto del momento en que se actúa. Debido a esto es importante trabajar con indicadores de acumulación de grados día, base 4,5°C”.

El posterior proceso de polinización y fecundación también es sensible a la temperatura. “El microclima térmico influye en la fecundación. Por ejemplo, si se trabaja con cobertura y esta se deja extendida pese a que la temperatura ambiente es muy alta, afectaremos negativamente la fecundación porque bajará la viabilidad del óvulo o porque no habrá sin-

Figura 2: Control de fecundación y cuajado



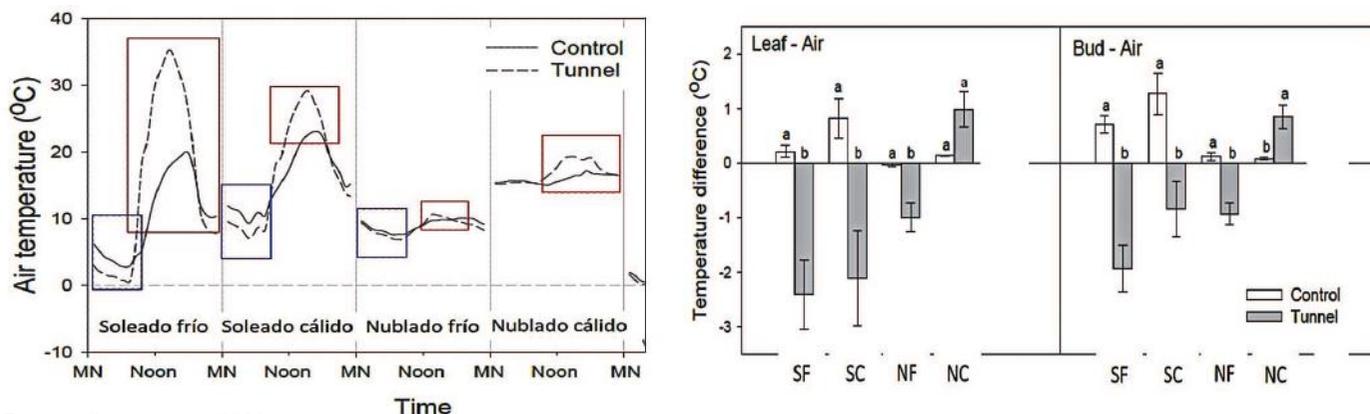
Acumulación extrema de calor un poco antes o durante la floración podría disminuir el cuajado de frutos (Evitar T >25 - 30°C).



Hedhly et al., 2007

Bastías et al., 2010

Figura 3: Control de heladas



Fuente: Ogden et al., 2011

conía entre el crecimiento del tubo polínico y la viabilidad del óvulo. En estas condiciones no habrá fecundación y se tendrá problemas de cuajado de fruto. En estudios realizados en España se demostró que a medida en que aumenta la temperatura -durante prefloración- se produce una mayor caída de flores y un menor cuajado. Lo mismo hemos observado en trabajos realizados en las condiciones de Chile”, explica el especialista.

COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN EL CONTEXTO DE HELADAS

El control de heladas resulta muy relevante desde el punto de vista microclimático, particularmente cuando se trabaja con túneles, ya que -según Bastías- el comportamiento de los materiales respecto de la temperatura es muy variable entre días soleados fríos o días soleados cálidos. “En días soleados los materiales que transmiten mucho

infrarrojo van a aumentar la temperatura, pero luego habrá un descenso más brusco de la temperatura durante la noche, por lo que se incrementa el riesgo de daño por helada”, precisa (Figura 3).

El microclima térmico se modifica si el día es soleado cálido, soleado frío, nublado cálido o nublado frío, lo que se puede constatar observando la relación de temperatura hoja-aire y yema-aire, donde en los días nublados -cálidos o fríos- se observa un menor descenso de

The advertisement features a background image of a bee on a white flower. In the top right corner is the SummitAgro logo with the tagline 'Tecnología Japonesa Líder'. The product name 'AgryGent Plus' is prominently displayed in the center. Below it, the text 'BACTERICIDA' is written in large green letters, followed by 'PARA CONTROL DE CÁNCER BACTERIAL' in white letters on a dark green background. At the bottom right, the website 'www.summit-agro.com' is listed.

temperatura que en un día soleado.

Esto es muy importante cuando se trabaja en ambientes protegidos, por ejemplo, cuando se maneja el microclima mediante techos, túneles o invernaderos. “Debemos saber elegir adecuadamente los materiales de cobertura desde el punto de vista de la transmisibilidad del infrarrojo o termicidad del material, porque los diferentes materiales pueden incidir en un mayor o menor efecto de la helada, dependiendo de la condición climática en que se cultiva”, señala el experto.

CONTROL DE FRUTOS DOBLES Y OTRAS DEFORMACIONES

Bastías anticipa que los problemas asociados a altas temperaturas durante diferenciación floral tenderán a ser cada vez más acentuados ya que la dinámica del cambio climático nos está llevando a temperaturas cada vez más altas y a una mayor restricción hídrica.

Según el experto, en Chile se constata una alta incidencia de frutos dobles y en la medida en que las temperaturas sigan ascendiendo la tendencia será a una agudización del problema, especialmente en las variedades más susceptibles. “Se ha determinado una temperatura crítica desde el punto de vista microclimático, la que el estudio de Beppu y Kataoka, de 2011, definió en 30°C. Este sería el umbral a partir del cual, a mayor temperatura mayor incidencia de la anomalía. También se determinó que el momento crítico en que se induce la malformación es diferenciación floral, cuando comienzan a aparecer los primordios de los sépalos y de los pétalos, sin embargo, el problema igualmente puede ser provocar un poco antes o un poco después de diferenciación floral”, señala Bastías. Esta es la causa por la que se desarrollan frutos dobles, frutos con suturas y otras deformaciones.

El investigador señala que en un trabajo publicado en 2020 se probaron, en tres varietades

“En Chile se constata una alta incidencia de frutos dobles y en la medida en que las temperaturas continúen ascendiendo la tendencia será a una agudización del problema, especialmente en las variedades más susceptibles”.



des de cerezo, distintas técnicas para manejar el problema (Figura 4). Estas correspondían a mallas sombra (M), caolinita (C), enfriamiento evaporativo (EV) y en combinaciones de estas. En el gráfico se observa que -en casi todos los casos- se logra disminuir la incidencia de los frutos dobles respecto del control.

El enfriamiento evaporativo consiste en la aplicación de agua para bajar la temperatura. Esto se puede lograr mediante aplicación de agua por microaspersión, por ejemplo, como es el caso de los sistemas de aspersión que se están utilizando en los huertos nuevos, en alta densidad, para control de helada. Sistemas que también pueden ser usados para enfriar.

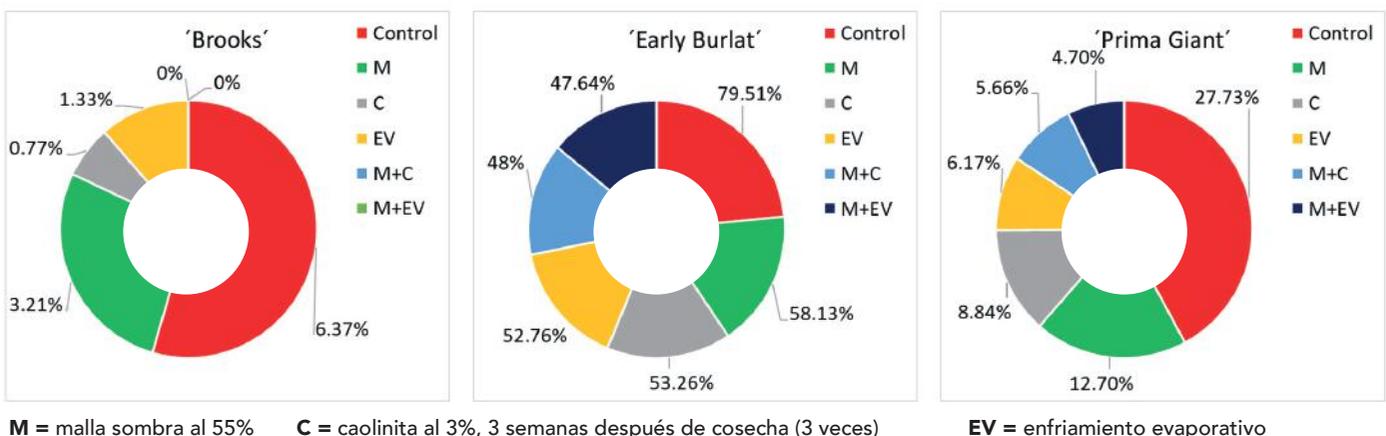
Las combinaciones de técnicas, en la figura 4, presentan una efectividad aun mayor. Por ejemplo, la combinación de malla con caolinita es más efectiva que la malla sola y lo mismo la combinación de malla con enfriamiento evaporativo. “Existen alternativas tecnológicas, pero hay que evaluar cuál es la más adecuada desde el punto de vista económico y la más viable para las condiciones de cada productor”, precisa el experto. “Nosotros estamos apuntando al uso de mallas fotoselectivas, las que estamos comenzando a ensayar en Chile. Nos parece que puede ser una solución interesante”.

LA RENTABILIDAD DE CERRAR Y ABRIR TECHOS

El control térmico a través de la apertura y cierre de techos, con métodos que van desde el uso de sogas hasta los sistemas mecanizados, es un manejo que desde hace mucho se ha tratado de cuantificar para definir su rentabilidad.

“Con mi equipo realizamos un estudio sobre la influencia de la apertura y cierre en la variedad ‘Santina’ en clima cálido y en la variedad Sweetheart en clima frío, con el objetivo de observar la respuesta del cultivo. Ensayamos con tres materiales diferentes, dos tipos de plástico

Figura 4: ¿Cómo disminuir la temperatura crítica de frutos dobles?



Fuente: Adaptado de Kuden et al., 2020

Figura 5: Apertura/cierre de techos y control térmico



y una rafia, los que eran retirados en distintas etapas. Analizamos el resultado desde el punto de vista de contenido de azúcar y diámetro, firmeza y color de la fruta. Si bien en estos ensayos logramos determinar una respuesta, esta fue diferente dependiendo de si era una variedad tardía o temprana y también en función de la localidad”.

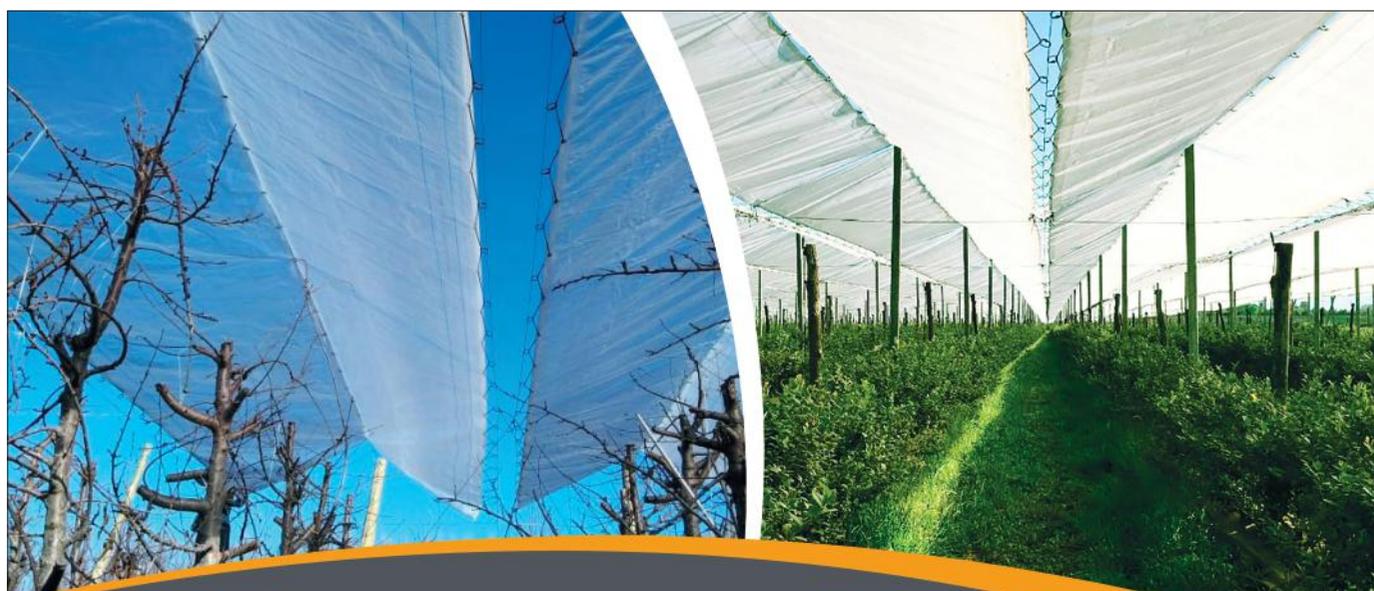
Entre los resultados el investigador destaca que los plásticos extendidos hasta cosecha aumentaron la cantidad de azúcar (grados brix), lograron anticipar el color y en algunos casos aumentó el diámetro, pero la fruta cosechada fue más blanda. “La fruta es más precoz, crece más rápido y acumula más azúcar

con el plástico 1, con el plástico 2 y con la rafia instalados hasta cosecha. Pero ¿es rentable hacer todo esto considerando la significativa pérdida de firmeza? Es probable que el manejo no se justifique si no se gana suficiente precocidad”, determina Bastías.

En el ensayo en Santina, en que las coberturas se mantuvieron extendidas hasta cuaja y posteriormente se volvían a extender solo si había riesgo de lluvia, aunque no se presentó el problema de ablandamiento, tampoco se logró un efecto positivo respecto de la precocidad, en un contexto en que igualmente se asume un mayor riesgo climático ya que si llueve o graniza después de re-

tirado el techo se puede perder la producción. “En base a esta información hoy nuestra recomendación es mantener las coberturas extendidas hasta cosecha, pero implementando manejos correctivos en la nutrición del cultivo, de modo de lograr mantener los niveles de firmeza de la fruta en tanto que se mantienen los beneficios en calibre y azúcar”.

Sin embargo, en el caso del ensayo de apertura y cierre de la cobertura en la variedad Sweetheart, un cultivar más tardío cultivado en un ambiente más frío, la respuesta cambió. “A cosecha bajaron los azúcares en todos los casos y si bien aumentó el diámetro en térmi-



EL ÚNICO COBERTOR TÉCNICO Y CON GARANTÍA

AGRICOVER FTT

Cobertores de protección de cerezos y otros frutales, para salvaguardar la fruta de las lluvias, granizo y heladas, mejorando la calidad del fruto.

Agenda tu vista técnica. Teléfono: +56 9 3190 8056



www.agraliagroup.com
infochile@agriliagroup.com

Tabla 1: Influencia de apertura/cierre en 'Santina' (clima cálido)

Tratamientos	SS (°brix)	Diámetro (mm)	Firmeza (g mm-1)	Color (escala)
Control	14,8 cd	27,8 ab	370,3 a	3,3 d
P 1 hasta cosecha	15,3 bc	27,3 b	293,2 d	4,1 bc
P 1 hasta cuaja	14,4 d	26,1 c	361,2 ab	3,6 cd
P2 hasta cosecha	15,5 ab	28,6 a	282,7 d	4,6 a
P2 hasta cuaja	15,3 bc	27,3 b	333,4 b	3,8 bc
R hasta cosecha	15,9 a	27,9 ab	295,7 d	4,2 b
R hasta cuaja	14,9 cd	27,2 b	339,2 ab	3,5 d
Significancia	*	*	*	*

Tabla 2: Influencia de apertura/cierre en 'Sweetheart' (clima frío)

Tratamientos	SS (°brix)	Diámetro (mm)	Firmeza (g mm-1)	Color (escala)
Control	17,7 a	28,8 bc	363,3 a	3,4 c
P1 hasta cosecha	16,5 c	28,6 c	275,7 c	3,8 ab
P1 hasta cuaja	17,6 a	29,1 abc	307,4 b	4,1 a
P2 hasta cosecha	16,7 bc	29,6 a	307,3 b	3,5 bc
P2 hasta cuaja	17,4 ab	29,5 ab	344,1 a	3,5 bc
R hasta cosecha	17,2 abc	29,6 a	314,0 b	3,4 c
R hasta cuaja	17,6 a	28,5 c	346,3 a	3,5 bc
Significancia	*	*	*	*

nos generales, también bajó la firmeza. Esa baja de azúcar indica que cuando trabajamos en climas más fríos, con menos disponibilidad de luz, en sistemas siempre cubiertos, estamos sacrificando luminosidad. En esas condiciones hay que preocuparse de utilizar materiales que transmitan más luz o incorporar estrategias para cosechar más luz”, afirma el experto.

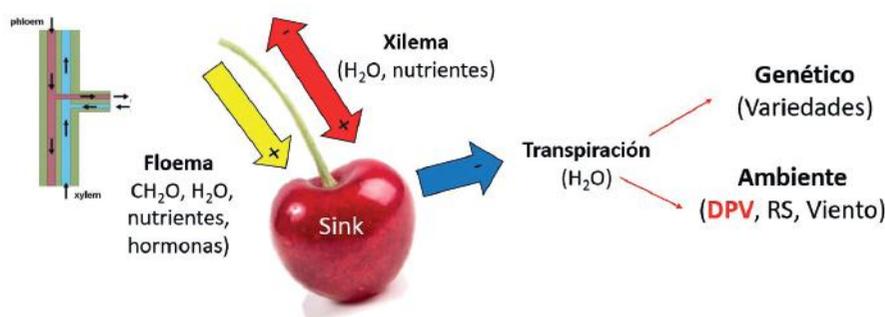
POSIBLES BENEFICIOS DE CONTROLAR TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

Otro posible beneficio microclimático que se puede obtener con el manejo de la temperatura, esta vez combinado con el manejo de la humedad relativa, es el crecimiento de fruto. Variable en la que se puede incidir modificando la tasa de transpiración de la fruta.

El modelo de desarrollo de fruto, planteado tanto en Italia como en otros países, apunta a que el crecimiento responde principalmente a una descarga floemática compuesta por carbohidratos, agua, nutrientes y fitohormonas. Pero que también incide una descarga xilemática compuesta por agua y nutrientes. Sin embargo, como la fruta del cerezo transpira, esta también perderá agua en respuesta a dicho proceso. Ante un déficit de presión de vapor provocado por condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa o en condiciones de más viento y radiación, la fruta transpirará más y perderá más agua. Aunque no se puede descartar que también intervengan variables genéticas.

El balance de la ecuación de la figura 6 es que, si se logra un mayor ingreso de agua y nutrientes a través de floema y xilema, que lo que se pierde por transpiración, el fruto irá aumentando de tamaño. Por otro lado, si el egreso es mayor que el ingreso, el tamaño de fruto se verá disminuido (por des-

Figura 6: Modelo de crecimiento del fruto



Ingreso (Floema + Xilema) > Egreso (Transpiración) → ↑ Tamaño de frutos
 Ingreso (Floema + Xilema) < Egreso (Transpiración) → ↓ Tamaño de frutos

hidratación). “Esto puede explicar en parte lo que ocurre con los plásticos cuando se dejan instalados hasta cosecha. Se provoca una disminución de la transpiración por menos radiación, menos viento, menos temperatura y mayor humedad relativa. Cuando se mide el déficit de presión de vapor se observa que, tendencialmente, se tiene un menor déficit de presión de vapor. Este es un aspecto en discusión ya que hay quienes afirman que no habría diferencia”, determina el investigador.

TRANSPIRACIÓN Y CONCENTRACIÓN DE CALCIO EN LA FRUTA

La transpiración juega un rol importante en el flujo de calcio a la fruta. “Hay trabajos que muestran que la fruta en condiciones de alta transpiración crece menos y que la sometida a condiciones de baja transpiración crece más. Pero cuando se analiza la fruta desde el punto de vista del calcio acumulado en miligramos por fruto o peso seco, se aprecia que la fruta que transpira más presenta mayores niveles de calcio. Es decir, es la transpiración lo que mueve al calcio. Sabemos que en el árbol de cerezo el xilema es capaz de

mover calcio hacia la fruta hasta 40 días después de plena flor, pero que después esto esa capacidad se pierde por lo que en las últimas etapas ya es poco el calcio que se puede acumular. La transpiración de la fruta juega un rol importante en la acumulación de calcio en tanto que un mayor nivel de este elemento implica una cereza de mejor calidad, esto porque el calcio es determinante en la condición y calidad de la fruta ya que es incidente en la firmeza de la cereza”, precisa Richard Bastías.

En función del cambio climático y a las mayores restricciones en la disponibilidad de agua, pero además considerando la necesidad de lograr sistemas productivos más sostenibles, es previsible que el manejo del microclima de los huertos de cerezo jugará un rol cada vez más importante en las condiciones de Chile. Esto será posible gracias a una mejor comprensión de las variables que inciden en los sistemas de cultivo en ambientes protegidos y al desarrollo e incorporación de nuevas tecnologías que permitirán gobernar de mejor manera la producción de cereza en cuanto a rendimiento, calidad y condición de fruta. **PEC**

EVOLUCIÓN DEL USO DE TIOSULFATOS EN CHILE

Tessenderlo Kerley es hoy en día el mayor productor mundial de fertilizantes de tiosulfato a base de azufre y líder en el desarrollo de alternativas para optimizar su uso en distintos cultivos y condiciones, lo que permite sacarle el máximo partido a una molécula que se ha ganado un espacio importante en la agricultura a nivel mundial.

Si bien partieron como enmienda química en distintos tipos de suelo, sus resultados demostraron ser una solución efectiva y medible, explicada por razones químicas, que fácilmente se relaciona a los resultados vistos en campo, tanto en el suelo (infiltración, reducción de sales, etc.) como en las mismas plantas (mejores brotes, disminución de sales foliar, menos problemas de microelementos, etc.).

En evaluaciones, y experiencias comerciales ha quedado de manifiesto la mayor eficiencia, tanto del catión acompañante del Tiosulfato (K, Ca, Mg o NH⁴⁺), como de los elementos liberados desde el suelo, debido a la gran solubilidad de los primeros y mayor disponibilidad de los segundos, transformándose hoy en excelentes opciones para ser utilizados como fertilizantes dentro de los programas de nutrición de distintos cultivos.

Los altos precios de los fertilizantes han obligado a buscar formas más eficientes de fertilizar y la información generada por **Tessenderlo Kerley** ha permitido incorporar los Tiosulfatos en los programas nutricionales con resultados muy exitosos.

EL CALCIO

Es sabido que el Calcio cumple una función muy importante en la calidad de la fruta, ya que juega diferentes e importantes roles en el metabolismo celular y la firmeza estructural de la célula, utilizándose como indicador de esta última el "Calcio Ligado".

En el entendido que aplicaciones de Calcio deben efectuarse lo más temprano posible a fin de aprovechar los flashes radiculares de primavera, así como

la translocación de este elemento a los frutos y la permeabilidad de los tejidos aéreos tempranamente en la temporada, este conjunto de requisitos técnicos ha convertido a **CaTs®** en la mejor y más versátil herramienta para esta tarea.

En algunas especies, como los frutales de carozo, el aporte externo de calcio cobra relevancia ya que, en la época de mayor demanda de este elemento, no cuentan con estructuras que permitan una corriente evapotranspiratoria para absorberlo desde la solución suelo en la época de mayor demanda. Desde hace ya 4 temporadas se generó la hipótesis de que aplicaciones de

postcosecha de Calcio mejorarían los contenidos de Calcio (Total y Ligado) en la fruta de cerezos.

Dado lo breve del periodo de desarrollo del fruto en cerezos y las condiciones de anegamiento a causa de las lluvias tardías de invierno en alguna zonas no es posible un aporte temprano de Calcio, por lo que se consideró, al igual que con K y P, una 'partida con reservas' para el Calcio. Basados en la exitosa experiencia en Almendros de Ovalle, se validó esta hipótesis en cerezos en la VI región, logrando aumentar tanto en el contenido de Calcio Total, como en el Calcio Ligado.

TRATAMIENTOS

Tratamiento	Dosis	Momento de Aplicación	Fecha
CaTs®	120 L/ha	30 días previos al flash de crecimiento radicular	Septiembre 2019
CaTs®	80 L/ha	30 días previos a caída de hojas	Abril 2019
	120 L/ha	30 días previos al flash de crecimiento radicular	Septiembre 2019

• Aplicaciones realizadas vía riego por goteo

ENSAYO 1

Tratamiento	Total	Soluble	Ligado
	mg/100 g		
CaTs®	10,5 +/- 0,4 b	6,2 +/- 0,3	4,4 +/- 0,4 b
CaTs®x 2	11,1 +/- 0,4 a	5,4 +/- 0,3	5,7 +/- 0,4 a
Significancia	p=0,0285	n.s.	p=0,0010

ENSAYO 2

Tratamiento	Total	Soluble	Ligado
	mg/100 g		
CaTs®	12,1 +/- 0,1 b	5,8 +/- 0,2	6,1 +/- 0,1 b
CaTs®x 2	13,4 +/- 0,4 a	5,5 +/- 0,2	8,0 +/- 0,5 a
Significancia	p=0,0180	n.s.	p=0,0245

Avanzando en el uso de tiosulfatos **Tessenderlo Kerley** se ha enfocado en desarrollar programas de fertilización, incluyendo no solo **CaTs®** (Tiosulfato de Calcio), sino que también **KTS®** (Tiosulfato de Potasio) y **Magthio®**, el último de los fertilizantes agregados a su paleta.



Kerley Latinoamericana Ltda
kerleylatam@tkinet.com | +56 9 9233 7959

→ **Samuel Venegas**, gerente agrícola de Hacienda Los Quillayes sobre el uso de coberturas

“GESTIÓN DE CARPAS ES LA LABOR MÁS CARA DESPUÉS DE COSECHA”

100 ha productivas de cerezo bajo techo que en poco tiempo serán 220. Casi 10 años de experiencia en el uso de coberturas, ajustando y probando diferentes soluciones en cuanto a estructuras y materiales. El viento aparece como uno de los principales factores a considerar y que no toda situación productiva requiere o rentabiliza la inversión de esta tecnología.



El ingeniero agrónomo Samuel Venegas, gerente agrícola en Hacienda Los Quillayes, llegó a la empresa en 2005 luego de trabajar por varios años en frutales en la zona de Melipilla y en vides para vino en la zona de Curicó. En Los Quillayes Venegas se encontró con los mismos frutales con que trabajaba en Melipilla, con la sorpresa de constatar que -en ambas localidades- se cosechaban más o menos en las mismas fechas. En 2008-2009 comenzaron con los proyectos de cerezos plantando Royal Dawn, Santina y Lapins, tres variedades consolidadas en zonas tempranas.

En la actualidad, de las 220 ha plantadas con cerezo, las cerca de 100 ha en producción están bajo carpas y las otras 120 ha, con huertos de 1, 2 y 3 años, ya se están preparando para techarlas -en diferentes etapas- desde el próximo año.

Hacienda los Quillayes se ubica en la comuna de Sagrada Familia, provincia de Curicó, una reconocida zona cerecera de cosecha temprana. El predio está a aproximadamente a 70 km en línea recta de la costa. El gerente agrícola lo describe como un valle rodeado de cerros. "El campo tiene forma de herradura, con cerros perimetrales, de modo que la influencia marina pasa hacia arriba -por el cajón del río Mataquito- permitiendo que el clima interior sea, en general, más caluroso que su entorno", explica.

"Sagrada Familia presenta un microclima por el que la temperatura comienza a subir antes que en el resto de las zonas productivas y así mismo, como las plantas se activan antes, la fruta comienza antes a acumular grados día. Desde que los árboles despiertan hasta que cumplen su ciclo fenológico y se cosechan son prácticamente los mismos 55-60 días

entre flor y cosecha, como en todas las zonas, pero nosotros comenzamos a florecer el 2-3 de septiembre con algunas variedades nuevas. Estamos probando variedades más tempranas que Royal Dawn y algunas de ellas comienzan a florecer el 25 de agosto, con lo que a futuro en este campo esperamos comenzar la cosecha entre el 20 y el 25 de octubre", señala Venegas.

El gerente agrícola explica que los mayores riesgos de las variedades de cosecha temprana están en la partida, con las heladas de primavera, y después -en precosecha- con las lluvias de noviembre. "Con un experto estudiamos, apoyados en modelos agroclimáticos, la probabilidad de lluvia respecto de las fechas de cosecha de las variedades. Del estudio resultó que la probabilidad de que nos llueva es del 20-25%, o sea que nos llovería 1 de cada 4 o 5 años. Sin embargo, la realidad es que nos llueve todos los años en noviembre". Es así que en Hacienda los Quillayes todos los sectores en producción están cubiertos con techos plásticos para proteger el cultivo de la lluvia, principalmente, y -además- resguardados del daño de las heladas por sistemas de aspersión de agua y helicópteros. El costo por hectárea, antes de producir, se mueve entre los USD40.000 y los USD45.000.

"Hoy -que tenemos control de heladas- abrimos las carpas en floración. Antes, sin control de heladas, considerando que los techos elevan entre 1 y 1,5°C la temperatura, aplicábamos la cianamida e inmediatamente abríamos las carpas. En la actualidad, más o menos el 3 de septiembre, cuando comienza floración, independiente de las condiciones, abrimos los techos para proteger las flores. No se pueden abrir o cerrar 100 ha de un día para otro", precisa el Venegas.





LAS PRIMERAS EXPERIENCIAS CON COBERTURAS

“Plantamos las tres variedades y cuando íbamos en tercera hoja, en 2012-2013, tuvimos que decidir qué hacer con el riesgo de lluvia. En ese tiempo las alternativas eran pocas y partimos probando tres tipos de rafia. Una de doble agua, otra de un solo paño soldado arriba, etc. Recuerdo que había conectores metálicos, conectores plásticos, sistemas con sogas o sistemas con tirantes. Decidimos probar todos los sistemas en una hectárea porque, al estar rodeados de cerros, tenemos zonas con viento en ráfagas. Esta es una zona en general ventosa, pero con determinados lugares de mucho viento, lo que anticipamos podría complicar el desempeño de las carpas”, recuerda el agrónomo.

-¿Qué aprendieron de esas pruebas?

-Por ejemplo, que el techo de una sola agua -de 4 m, cerrado- genera ambientes más calurosos y que el viento le hace mucho más daño. Que el otro permite pasar el viento lo que descomprime la presión sobre el techo. Pero, fuera de eso, hicimos lo que todo el mundo hacía. Postes cada 12 m, alambres 17/15 en el perimetral de arriba y de 16 en los laterales. Hicimos el ‘copy/paste’ que hacen todos en Chile y comenzaron los problemas. Estructuras que se levantan, techos que se vuelan o se rompen. He tenido la oportunidad de recorrer huertos en zonas ventosas y no ventosas, con suelos pedregosos, arenosos y arcillosos... Sin embargo, todos los postes a los mismos 12 m de dis-

65%

de la cereza cosechada en Hacienda Los Quillayes se va por avión.

“Hay que tener el respaldo de un proveedor conocido con un buen soporte técnico de los materiales que se adquieren.”



Samuel Venegas, gerente agrícola de Hacienda Los Quillayes.

tancia, a la misma altura, enterrados a la misma profundidad en el suelo. Es claramente poco técnico. Obviamente no da lo mismo si el suelo es arcilloso o arenoso. En un lugar ventoso, por qué no instalar postes cada 8 metros, por ejemplo, para los mismos metros cuadrados de rafia, pero con mejor sujeción. Es distinto tener 40 pies en el suelo, 160 o 200 pies en el suelo, sujetando una rafia. Hoy incluso estamos hasta con postes de cemento y con unas piolas monstruosas. Creo que falta mucho estudio, porque todo ese proceso de acierto y error lo pagan los productores. Solo la decisión de usar postes de 4 pulgadas o de 6 pulgadas genera una diferencia de costo por hectárea cercana a los USD3.000.

-¿Qué tan importante es la distancia de los ápices de los árboles al techo?

-Es importante. Es parte de los errores que todos hemos cometido. Comprábamos postes de 4 m y los enterrábamos 40 cm por lo que el poste llegaba a los 3,2 m de altura. La última rama quedaba a 50 cm del techo y después aparecían los brotes, por lo que teníamos mala circulación del aire. Decidimos crecer 50 cm y comenzamos a comprar postes de 4,5 m y los enterramos 70-75 cm para quedar a 3,70 m. Pero, además, despuntamos a 2,60 para asegurarnos una distancia de 80 cm a un metro entre la planta y el techo. En un estudio instalaron termómetros a distintas alturas de los árboles bajo techo y encontraron que el punto más caliente está cerca del centro del árbol y no en la parte alta. Cuando se deja una distancia apropiada, arriba el aire se mueve y hay ventilación, lo mismo abajo cuando no hay ramas, en tanto que al centro es donde menos se mueve el aire. Con la distancia suficiente entre la planta y el techo se acaba el cuento de que la fruta de arriba es más caliente y de menor calidad.

-¿Inciden las coberturas en la decisión de cómo forman los huertos?

-Ahora tengo alternativas de rafia de 1,8 m, 2 m y 2,2 m de ancho. Dependiendo de qué copa formé, hoy día le puedo pedir a los fabricantes, por ejemplo, dos aguas de 1,8 m, siendo la más común de la de 2 m. Eso no incide tanto en el costo final porque -de cualquier manera- se terminan cubriendo cerca de 8.000 m² de la hectárea. Al principio formábamos en eje y en V Trellis. Después hemos formado en KGB, UFO y UFO V. De hecho, el UFO V se desarrolló en este campo. Hay que buscar el mejor sistema para cada variedad y luego de eso pensar en el techo. Por ejemplo, si planto Santina en alta densidad (3,6 m x 1,5 m), formada en

eje, le pongo techo largo, pero de 1,8 m de ancho.

MATERIALES DE COBERTURA: OTRA DOSIS DE ACIERTO Y ERROR

-¿Les preocupaba solo la resistencia estructural o también las características ópticas de los materiales de cobertura?

-El primer objetivo que tuvimos, como todos los productores, fue protección contra la lluvia. En ese tiempo, lo que más se les pedía a los proveedores eran materiales con alto filtro UV para que el techo durara más y que -además- permitieran el paso de mucha luz directa, es decir, materiales de alta transparencia. Esos fueron los primeros grandes errores. Con la luz directa aumenta mucho más el calor, la radiación le pega directamente a la fruta y a la planta y provoca más sombra. Afortunadamente eso ya está superado y hoy lo primero que se pregunta es qué porcentaje de luz difusa genera el material. Por otro lado, si se eliminan los UV las abejas se desorientan y no polinizan. En los primeros plásticos que usamos las abejas se volvían

locas bajo los techos.

-¿Los techo de ahora no afectan la polinización con abejas?

-Las abejas funcionan bien porque nuestros plásticos no filtran todo el UV. Pero, acá en Los Quillayes, pese a ser más cálido, en Flor -por varias horas del día- no se alcanzan los 12°C, es así que colocamos 5 colmenas de abejas y 5 cajones de bombus por hectárea, ya que estos últimos vuelan desde los 5°C. Además, en huertos o variedades que observamos pobres de polen, también suplementamos con polen las piqueras de las colmenas.

-¿Han notado diferencias en algún parámetro de calidad de la fruta del cultivo bajo techo?

-He escuchado en seminarios que los techos extendidos hasta cosecha llevaban a fruta más blanda. Nosotros abrimos nuestras cubiertas en flor, primero de septiembre, y las cerramos después de cosecha. Nunca la exportadora nos ha manifestado que nuestra fruta es más blanda ni ha señalado algún otro tipo de problema. Creo que en esto también

cometemos el error de generalizar. No es lo mismo que la fruta se desarrolle bajo carpa septiembre y octubre a que la fruta crezca en octubre y noviembre para ser cosechada en diciembre. Por otro lado, ¿se produce fruta más blanda bajo techo? Si, pero cuando hay mala ventilación o cuando la rafia no es la adecuada. Por eso hay que tener el respaldo de un proveedor conocido con un buen soporte técnico de los materiales que se adquieren. Asusta ver la cantidad de gente que está importando cualquier material desde China, el que muchas veces no trae ni ficha técnica.

EFFECTO DE LAS COBERTURAS EN LAS FECHAS DE COSECHA

En años 'normales' el 65% de la cereza cosechada en Hacienda Los Quillayes se va por avión.

-¿En sus condiciones, varían las fechas de cosecha si la variedad está techada o sin techo?

-Técnicamente deberían variar, pero en mi experiencia, si tengo una variedad con techo sobre patrón Colt y al lado



METALOSATE® CALCIO

En momentos de Pandemia...
Asegura la calidad de tu fruta.
APLICA METALOSATE

Características	Resultados	Consecuencia
<ul style="list-style-type: none"> 100% Quelatado Molécula + pequeña del mercado Neutro Móvil dentro de planta Rápida absorción Alta eficiencia 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor Peso Mayor Calibre Más Calcio Ligado Mejor Proporción Calcio Ligado v/s Total Más Materia Seca Dosis más bajas 	<ul style="list-style-type: none"> Fruta Competitiva Más resistencia al viaje Mayor Vida Anaquel Mejor Sanidad Menor pérdidas <p>MEJOR RENTABILIDAD!!!!</p>



METALOSATE® CALCIO

tengo la variedad sin techo, pero sobre patrón CAP6P. Este último igual saldrá antes. Por ejemplo, hace cerca de seis años, en un huerto techado entero, probamos las mallas negras para aumentar la acumulación de horas frío. En una hectárea de Santina probamos dos tipos de mallas negras para estudiar el efecto en la fenología. Al lado, a 200 m, teníamos otro huerto de Santina -en condiciones estándar- y este último salió antes que los otros. La conclusión es que entre los dos huertos había diferencias de suelo o patrón que ni el techo, ni la malla rachel, ni nada de lo que pusimos fue capaz de superar. Tengo marcadas las zonas por fechas de cosecha en el huerto y en un mismo potrero hay sectores que marcadamente se adelantan. Otro ejemplo es que tenemos un cuartel de Santina que parte tres días después de Royal Dawn. Todos los años, cuando estamos cosechando Royal Dawn, a los tres días tenemos que armar una cuadrilla para la Santina adelantada. Hoy los dueños del campo lo único que quieren es que esa fruta salga luego para exportarla. Ese huerto de Santina tiene exposición norte, es el de más arriba en la ladera y está en un suelo delgado. Al final es pura lógica. Más horas del día con luz y calor, suelo más delgado -que se calienta antes-, por lo que la planta parte antes.

LA SEGUNDA LABOR MÁS CARA DESPUÉS DE COSECHA

“Hoy, si tuviera que evaluar un huerto al que hubiera que instalar coberturas, partiría estudiando el suelo, pero continuaría con el viento. Hay que estudiar la rosa de viento, pero no la rosa de viento normal, como la que entregan los climatólogos. Tiene que ser una que considere promedios, máximos y mínimos, direcciones, etc. En general los productores evalúan poco el efecto del viento y es clave medirlo en la zona que se va a techar. En la actualidad nuestra labor más cara después de cosecha corresponde a las carpas”, asegura el gerente agrícola.

Según Venegas, lo normal es que los proyectos avalúen aspectos como topografía y la salida del agua de lluvia, pero que consideren al viento como un factor secundario. “Acá tenemos una zona de huertos antiguos en que las ráfagas de viento levantan los techos. En esas zonas tuvimos que instalar unos techos especiales, conocidos como carpas autoventiladas, las que llevan tres solapas cocidas a una malla microfilamento y en las que -con el movimiento del aire- las solapas se levantan disminuyendo la presión del viento sobre la estructura. Al encargado de campo le encanta ese sistema porque nunca ha tenido que reparar una de esas carpas autoventiladas”.

-¿Por qué es tan cara la gestión de las carpas?

-Por efecto del viento a las carpas normales hay que repararlas con cierta frecuencia. Bajarlas para repararlas porque se cortó un ojete, porque el gancho se rompió, porque se cortó la soga, se rajó la carpa, etc. Eso significa abrir y cerrar carpas, bajar carpas para repararlas, bajarlas para reemplazar ganchos, poner conectores o poner la soga a las carpas. Mantenimiento y reparación del ‘complejo carpa’ es la segunda labor más cara del campo después de la cosecha de la fruta.

-¿Qué es lo que aconsejas entonces?

-Si en un principio evalúo el tipo de suelo y la dirección y velocidad del viento puedo decidir acortar la distancia entre postes a 10 u 8 m, por ejemplo, para diluir la energía del aire. O, si pongo la carpa normal, pero en vez de ganchos la instalo con soga elástica, también incremento la capacidad de soportar la energía del viento. Si hoy en Los Quillayes gastamos 12.000, 13.000 o 14.000 dólares en estructura y mano de obra, más entre 8.000 y 10.000 dólares de las carpas, con ese estándar de tecnología llegamos a un total de entre 23.000 a 25.000 dólares en techo. Sin embargo, la rafia autoventilada cuesta cerca de USD28.000/ha, por lo que el sistema de cobertura autoventilada puede llegar a cerca de USD50.000 de costo total, pero ya se está a solo USD10.000/ha de un macro túnel.

-¿No han probado la viabilidad del negocio bajo macro túnel?

-Hoy estamos probando macro túneles en una zona del huerto. Si la tecnología para mejorar nuestro sistema es la carpa autoventilada que vale cerca de USD50.000/ha, en tanto que el macro túnel sale cerca de USD60.000/

TECHOS Y APLICACIONES

-¿Se complican las aplicaciones de fitosanitarios y otros productos con los techos?

-No si se tiene la precaución de que el huerto no se embosque. Es decir, se debe ser cuidadoso con la poda. Si bien es un factor importante en cualquier huerto, con las coberturas se debe ser más cuidadoso porque, por lo general, se va a tener más humedad que en un huerto al aire libre. Las podas deben asegurar la entrada de luz y la ventilación. Así mismo se debe tener cuidado con la nutrición nitrogenada, por lo que todos los años hacemos análisis foliares y cada 3 años análisis de suelo y, en general, aplicamos un poco más ajustado que en otros huertos. Con las coberturas, además, hay que regar distinto. Nosotros tenemos sensores de humedad, medimos la evapotranspiración y tenemos nuestros coeficientes de riego. Lo que hacemos es, en vez de reponer el 100% de la evapotranspiración, reponemos el 80% e, incluso, en algunos períodos el 50% de la ET.



ha, pero sirve para lluvia, para heladas y para adelantar. El sistema de macro túnel es una opción en nuestras condiciones porque salimos temprano y la fruta no enfrenta los días más calurosos cercanos al verano. Aunque si instalo macro túneles no puede ser solo para proteger de la lluvia porque eso ya está logrado con los techos. Pero si el sistema lo quiero, además, para anticipar la cosecha de la fruta, el túnel solo se paga en una zona temprana. Para qué alguien de Curicó, de la carretera hacia arriba, va a instalar macro túneles o invernaderos para salir 15 días antes. Es una tecnología económicamente viable solo en zonas tempranas o para producir totalmente fuera de zona.

EL TIEMPO ÚTIL DE LOS MATERIALES NO SOLO DEPENDE DE SU RESISTENCIA FÍSICA

-¿Cuántas temporadas de duración ofrecen los plásticos que usan?

-En nuestra situación, por los problemas con el viento, ningún material ha durado los que se nos garantizó, que por lo general es 5 años. Aunque puede que los au-

toventilados duren 5 años. Sin embargo, lo que hoy estamos buscando es volver a los sistemas de rafia normal, pero con mejores sistemas de conexión. Existen sistemas que cuestan entre 2.000 y 2.500 euros más por hectárea, pero que evitan el salto a los sistemas autoventilados.

-¿Van cambiando las características ópticas de los plásticos con los años de uso?

-Absolutamente. Creo que eso todavía no está bien estudiado por lo que me compré un medidor de luz (luxómetro), aunque todavía no he tenido la oportunidad de usarlo. Tengo que demostrar a los dueños del campo que la rafia, además de romperse, pierden la transmisibilidad de luz, de modo de que acepten reponer 16 ha de carpas que no se ven tan dañadas. Este año voy a medir qué porcentaje de luz se está perdiendo en carpas de 1, 2, 3 o 4 años para hacer la curva. Las carpas más viejas que tenemos ya no son transparentes y creo que atrasan la madurez de la fruta, pero ahora voy a medirlo. Quizás la carpa pueda durar lo que dicen que dura, pero la con-

dición del material también es importante. Además del sol y del viento, hay que considerar que reciben aplicaciones de cianamida, de bloqueadores solares, etc., por lo que va perdiendo potencial de transmisión de luz. En huertos de menor superficie, en que las carpas se abren y cierran según el pronóstico de lluvia, puede que los cobertores se puedan usar por 10 años o, incluso, quizás hasta se podrían usar materiales no transparentes. Pero en huertos grandes es imposible.

“Sí solo fuera para proteger de la lluvia no sería tan importante la transmisibilidad de los materiales. Pero cuando se instalan desde brotación para aumentar la temperatura es clave la transmisibilidad, es importante que traspase el calor y es importante el porcentaje de luz difusa. ¿Cuánto duran esos atributos o cómo evoluciona la eficiencia de la carpa en el tiempo? Es una buena pregunta para la que todavía no tengo respuesta, pero estoy intentando medirlo”, afirma el ingeniero agrónomo Samuel Venegas, quien en algún tiempo más deberá manejar 220 ha de cerezo bajo plástico. **PEC**

ACORGÁNICA

BIOESTIMULANTES Y BIOFERTILIZANTES DE PRECISIÓN PARA CEREZO

La empresa entrega soluciones orgánicas basadas en especies de algas marinas del Pacífico. Acorgánica ofrece productos elaborados con nanotecnología que promueven el desarrollo de las raíces, el follaje y los frutos.

Bioestimulación de precisión para la agricultura es lo que aporta la empresa Acorgánica, representante en Chile de los bioestimulantes y biofertilizantes elaborados por la compañía mexicana Algas Pacific. Empresa que los fabrica en base a un proceso de alta tecnología que le permite obtener extractos orgánicos de especies de algas marinas de Baja California.

En Acorgánica están conscientes de la importancia de la bioestimulación como estrategia indispensable para el manejo de los cultivos –en especial del cerezo-, ya que activa su metabolismo en etapas cruciales para la producción. Esto, combinado con elicitores que estimulan la defensa de plantas frente a las enfermedades provocadas por hongos y bacterias.

Dispone de una completa línea de productos para su aplicación en cerezos, entre otros, **NPKelp®**, **CopperKelp®** y **Kelproot®**. “Gracias a la nanotecnología, se logra una formulación que permite disminuir el tamaño de las partículas a aplicar, encapsulándolas en carbohidratos. Esto permite atravesar las paredes celulares de las plantas de manera efectiva, entregándoles la energía que requieren. A medida que se van liberando, los carbohidratos empiezan a circular por el interior de la planta y la protegen desde dentro hacia fuera. Como además son productos ricos en potasio, ayudan a la planta a absorber otros nutrientes que están en el suelo”, explica **Ricardo Delgado**, CEO de **Acorgánica**.

PRODUCTOS PARA TODO EL CICLO VEGETATIVO

Kelproot® es un enraizante y mejorador de suelos orgánico, conformado a partir de una mezcla de algas marinas y plantas terrestres. Su objetivo consiste en



Comparación de la brotación de yemas vegetativas. Huerto de 2 años luego de 2 aplicaciones de NPKelp y CopperKelp. Sector Sagrada Familia.

modificar la estructura del suelo a través de su alto contenido de saponinas y carbohidratos, dando lugar a la floculación y retención de humedad que promueven una mayor absorción de agua, oxígeno y nutrientes, necesarios a la hora de la formación del fruto. Además, **KelpRoot®** posee precursores auxínicos que estimulan el desarrollo de raíces.

En tanto, **NPKelp®** es un bioestimulante y activador biológico elaborado a partir de un extracto de algas. Aporta carbohidratos y fitohormonas naturales que son necesarias durante todo el ciclo fenológico. Promueve el desarrollo vegetativo y reproductivo de la planta, mejorando la tolerancia al estrés biótico y abiótico. A su vez, contiene citoquininas que activan el aumento de la tasa fotosintética y disminuyen la degradación de la clorofila. Así mismo aumenta las enzimas antioxidan-

tes y la síntesis de aminoácidos asociados a la tolerancia al estrés. “Su aplicación en la etapa de desarrollo de raíces colabora en el mejoramiento del suelo por medio de carbohidratos de cadena corta y aminoácidos, los cuales sirven como agentes quelantes de microelementos retenidos en la superficie”, dice Ricardo Delgado.

CopperKelp® es un extracto de algas marinas que incluye nanopartículas de cobre como micronutriente. Estas presentan una alta permeabilidad en el tejido vegetal e interactúan con el metabolismo del cultivo. De esta manera, se estimula el mecanismo de defensa de las plantas, disminuyendo el riesgo de enfermedades y -por esta vía- el uso de agroquímicos. Previene el ingreso de patógenos a las fisuras del fruto (“cracking”).

“Se ha comprobado que la aplicación foliar de **NPKelp®** y **CopperKelp®** du-

rante la brotación, aumenta la concentración de potasio (K) y cobre (Cu) en el tejido vegetal de las yemas hasta en un 35% y 26%, respectivamente. Este hecho mejora la resistencia al estrés térmico e hídrico con ayuda del potasio, mientras que el cobre promueve la cicatrización y protección de microfisuras para evitar el desarrollo de fitopatógenos”, explica Ricardo Delgado.

Además, apunta el CEO de **Acorgánica**, debido a la sensibilidad térmica que presenta el cultivo de cerezo en la etapa de cuaja de frutos, el desarrollo de flores y follaje resistentes es de gran importancia. Para esto, los compuestos de **NPKelp®** y **CopperKelp®** inducen procesos metabólicos para la síntesis de proteínas y clorofila.

MEJORES CALIBRES

Los alcances de los productos comercializados por **Acorgánica** fueron difundidos en el seminario “Sostenibilidad en el cultivo del cerezo”, realizado el 29 de junio en el Club de la Unión de Curicó. Un experto de I+D de Algas Pacific y el asesor **Patricio Espinosa**, director de **PEC Chile**, describieron sus características y mostraron sus beneficios en cerezos.

La información obtenida se basó en un estudio realizado durante cuatro años en el que se evaluó el uso de **NPKelp®**, **CooperKelp®** y **Kelproot®** en cerezos Regina plantados en 2014 sobre portainjerto Maxma 14. Se realizaron dos tipos de tratamientos: uno (T1) vía foliar de **NPKelp®** y **CooperKelp®** y otro (T2) en que además se aplicó **Kelproot®** a través del riego, en comparación con un testigo (T0).

“La aplicación del paquete tecnológico de la empresa **Acorgánica**, compuesto por sus productos **NPKelp®, CopperKelp®** y **Kelproot®** inciden de manera positiva en la calidad de la fruta, además de mejorar el estatus nutricional. Esto se comprobó en el estudio, donde se observó que los tratamientos T1 y T2 mostraron significativamente mejores resultados que el tratamiento testigo”, comenta Patricio Espinosa.

Uno de los parámetros de mayor impacto –agrega el experto– corresponde al tamaño de la fruta. Además de aumentar el calibre promedio, se logró mejorar la distribución de los calibres hacia aquellos con mejores retornos económicos: los tratamientos T1 y T2



Comparación de la cuaja en cultivo de cerezo. El cultivo tratado muestra mayor homogeneidad en la cuaja de frutos, así como mejores condiciones de follaje, las cuales son visibles en la coloración, dispersión y tamaño de las hojas.

La aplicación foliar de #NPKelp + #CopperKelp aumenta la concentración de potasio y cobre en el tejido vegetal de las yemas en un 35% y 26% respectivamente. Esto mejora la resistencia a estrés térmico e hídrico con ayuda del potasio, mientras que el cobre cicatriza y protege de microfisuras para evitar la implantación de fitopatógenos.

presentaron un 38% y 33% de su fruta, respectivamente, por sobre 30 mm.

También hubo mejoras en color (3,66 del T1 y 3,74 del T2 frente a 3,55 del T0), sólidos solubles (19,69 y 19,87 °Brix, respectivamente, frente a 19,1 del T0) y firmeza (77,91 y 77,35 v/s 76,66 del T0), entre otros aspectos. **Acorgánica** ha demostrado que el uso de **NPKelp®** puede aumentar la concentración de carbohidratos (°Brix) en un rango de 7% a 12 %, además de mejorar la turgencia y la vida de la cereza en el anaquel.



Ricardo Delgado, CEO a Acorgánica, expone en un evento organizado por la empresa.



Héctor Arreola, Cristián Valdés y Shin Wei Fu de Agrícola Innova SpA; Patricio Espinosa de PEC Chile, Ricardo Delgado y Eduardo Olivares de Acorgánica.



Más información en www.acorganica.com
Para contacto, escribir a ricardo@acorganica.com

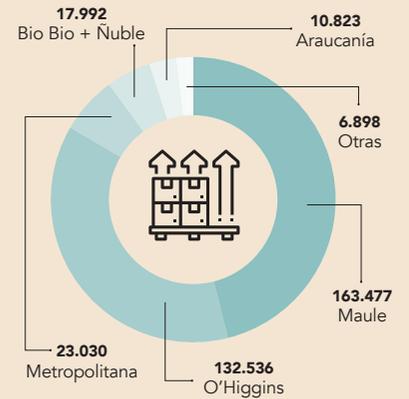
LECCIONES DE LA PASADA TEMPORADA:

“REGULAR CARGA EN HUERTO Y OFERTA EN LOS MERCADOS”

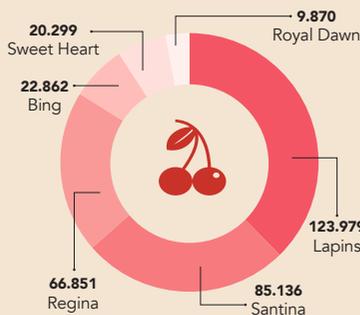
Información aportada por IQCONSULTING



EXPORTACIONES POR REGIÓN



CEREZA CHILE, PRINCIPALES VARIETADES CULTIVADAS (Toneladas)

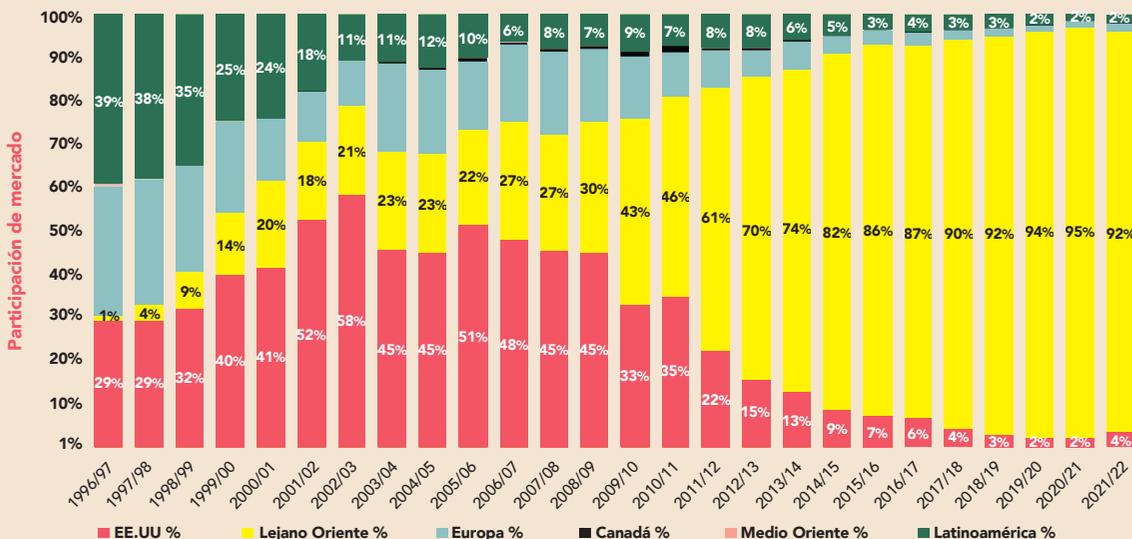


CEREZA CHILE, PRINCIPALES VARIETADES EXPORTADAS

Variedades	Volumen Exportado por Temporada (Toneladas)					Variación % 2021/22 vs.		Participación		Tendencia
	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22*	2017/18	2021/22	2017/18	2021/22*	
Lapins	45.892	51.521	71.225	136.785	123.979	170%	-9%	25%	35%	↔
Santina	29.240	29.359	41.447	63.546	85.136	191%	34%	16%	24%	↗
Regina	14.751	19.948	30.681	48.375	66.851	353%	38%	8%	19%	↗
Bing	42.669	33.398	29.483	30.903	22.862	-46%	-26%	23%	6%	↘
Sweet Heart	16.442	14.804	16.198	25.984	20.299	23%	-22%	9%	6%	↘
Royal Dawn	10.387	7.511	12.330	14.723	9.870	-5%	-33%	6%	3%	↘
Skeena	2.905	2.282	4.139	6.697	7.524	159%	12%	2%	2%	↗
Kordia	4.990	4.777	5.034	6.239	7.227	45%	16%	3%	2%	↗
Rainier	2.589	2.558	2.642	3.762	2.854	10%	-24%	1%	1%	↔
Stella	1.944	2.361	2.010	2.220	1.700	-13%	-23%	1%	0%	↘
Otras	14.595	11.409	13.397	13.238	8.083	-45%	-40%	8%	2%	↘
Total Temporada	186.404	179.928	228.586	352.474	356.385	91%	1%	100%	100%	↔

Lapins, Santina y Regina son las principales variedades exportadas (78% del total). Esta temporada Lapins bajó 9%, en tanto que Santina y Regina subieron 24% y 19%.

CEREZA CHILE, PARTICIPACIÓN DE LOS GRANDES MERCADOS EN LAS EXPORTACIONES DE CHILE POR TEMPORADA

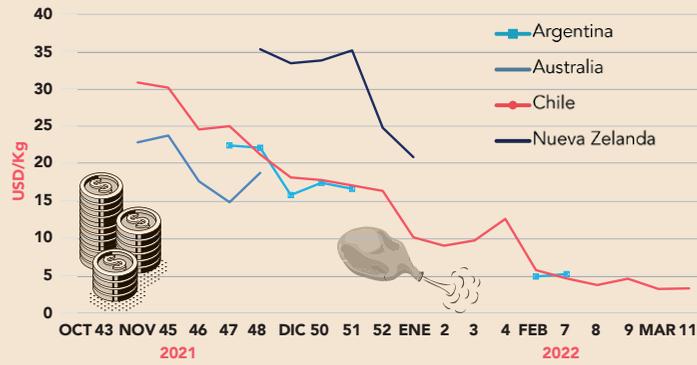


El principal destino de las cerezas chilenas es el Lejano Oriente con un total de 329.477 t (65,9 millones de cajas 5kg). El 92,5% de los envíos. El principal país de este mercado es China/Hong Kong, el segundo Corea del Sur, seguido de Taiwán. Los dos últimos cada vez más atractivos dentro de la estrategia de diversificación.



CEREZA HEMISFERIO SUR. PRECIOS SEMANALES PROMEDIO POR PAÍS DE ORIGEN EN EL MERCADO DE JIANGNAN (USD/KG).
(Temporada 2021/22)

Los precios de Chile y Argentina se ubican en niveles similares, sin embargo, hay semanas donde no se observa oferta argentina en el mercado de Jiangnan, esto ocurre porque el volumen exportado por Argentina es mucho menor, pero también porque Argentina tiene una mejor distribución de mercado que Chile, con igual volumen a Asia y Norteamérica.



CHILE

352.474
toneladas exportadas

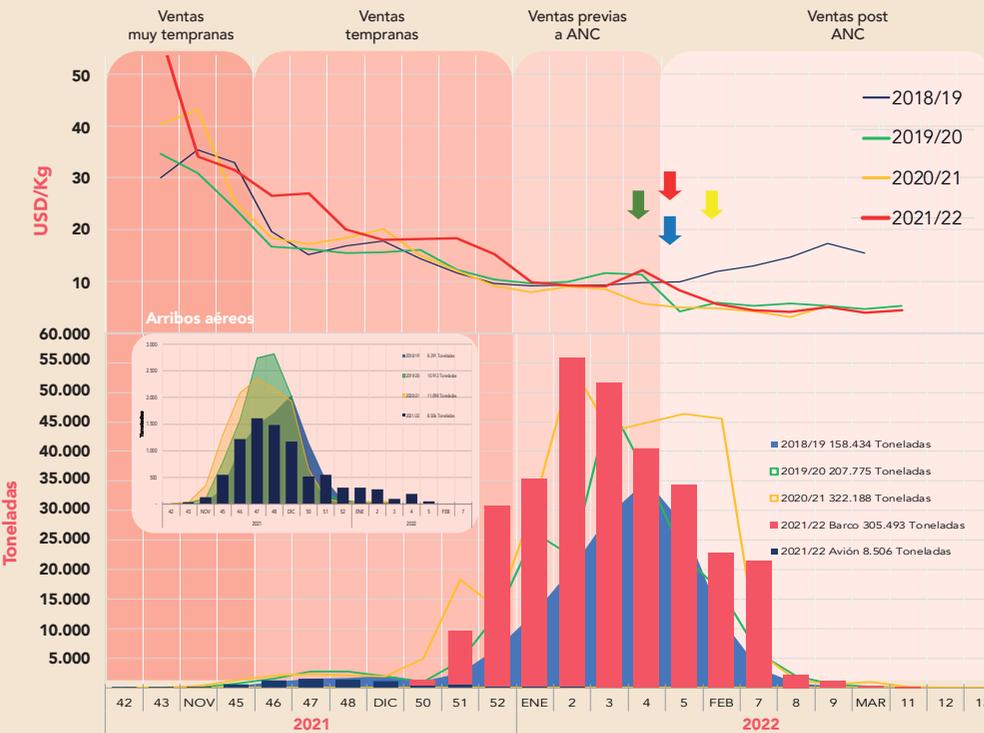
1,1%
más interanual

163.477
toneladas salieron de la R. del Maule

830.000
ton. se estima exportará en 5 años



CEREZA CHILE, ARRIBOS SEMANALES PRECIOS PROMEDIO EN CHINA (CALIBRES J Y SJ)

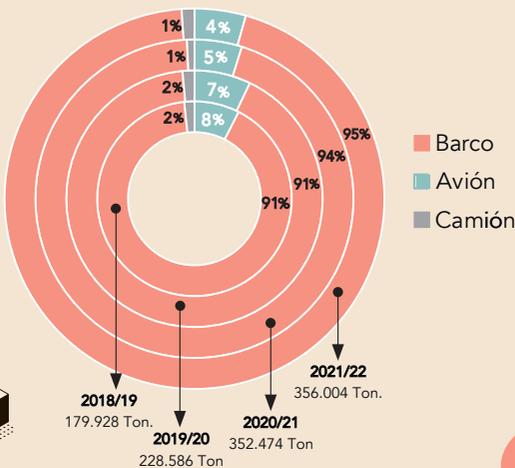


Las primeras cerezas desataron la locura habitual de los compradores. El precio mayorista promedio en la semana 43 fue de 58 USD/kg (290 USD/kg). En los precios de China se aprecian 4 etapas:

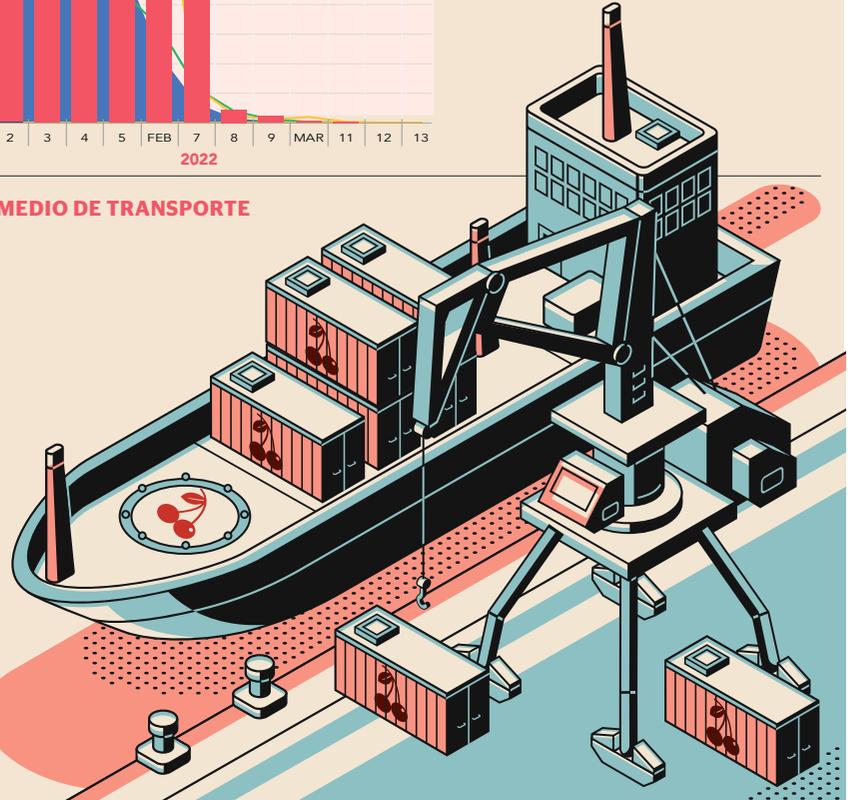
1. Ventas muy tempranas, hasta la semana 45
2. Ventas tempranas, hasta fines de noviembre
3. Ventas previas al Año Nuevo Chino
4. Ventas posteriores al Año Nuevo Chino



CEREZA CHILE, DISTRIBUCIÓN DE LOS ENVÍOS SEGÚN MEDIO DE TRANSPORTE



En la medida que aumenta la exportación se ha intensificado el uso del transporte aéreo.





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.

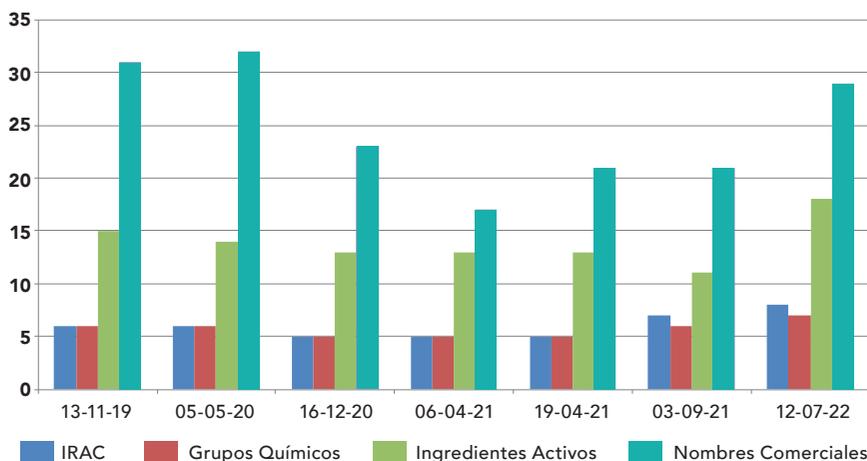
El cerezo, incluso antes de la llegada de *D. suzukii*, puede ser muy afectado por algunas plagas y enfermedades que limitan seriamente la producción, pero, sobre todo, este frutal debe cumplir con requisitos cuarentenarios muy estrictos respecto de varios insectos, ácaros y virus. Estas circunstancias 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.



iContáctanos!



→ Dr. Matthew Whiting y

ENSAYOS DE PODA MECANIZADA EN HUERTOS DE CEREZO

El equipo del investigador de la Universidad de Washington, Dr. Matthew Whiting, trabaja hace más de 12 años con el fin de mecanizar el cultivo para disminuir la demanda de mano de obra y de bajar los costos de producción. Determinaron que, en las labores de poda, tanto de invierno como de verano, existe un gran potencial para la mecanización. Práctica cada vez más generalizada entre los productores de EEUU.

Es importante mecanizar en todo lo posible el manejo de los huertos de cerezo porque producir cerezas es caro y muy demandante de mano de obra. En los huertos tradicionales, la combinación de árboles muy grandes con fruta muy pequeña es altamente ineficiente, principalmente en lo que respecta a manejos como poda y cosecha.

Aunque en los diferentes países o zonas productoras los huertos de cerezo adoptan muy diferentes arquitecturas de plantas, la mayoría de los diseños resultan bastante complicados en cuanto a las instrucciones necesarias para la poda y la conducción. A esto debemos añadir que es importante desarrollar huertos seguros para los trabajadores o de baja accidentabilidad y más eficientes desde el punto de vista de la productividad de la mano de obra. "Por esta razón, en la Universidad de Washington, en los últimos 12 años, hemos integrado en nuestras líneas de trabajo a ingenieros agrícola, para que nos ayuden a integrar la fisiología vegetal con la mecánica y la automatización", apunta Whiting.

En la figura 1 están marcadas las etapas en las que Whiting y equipo ha detectado potencial para la mecanización. Partiendo por la poda de invierno, pero también en la ventana de poda de precosecha (shifting) y la poda de postcosecha en verano. Luego, avanzando en el ciclo, el investigador explica que en el mercado ya hay disponibles alternativas comerciales para raleo en un rango que va desde los procesos no selectivos a los sistemas manuales que operan de manera más selectiva. Avanzando en el ciclo productivo, señalan la posibilidad de polinizar de manera artificial o mecánica y, finalmente, están trabajando en la posibilidad de mecanizar la cosecha (de fruta sin pedicelo). Acá analizaremos algunas alternativas para mecanizar la poda de invierno y de verano (pre y postcosecha).

UN PROCESO COMPLICADO Y DIFÍCIL DE EXPLICAR

"Para entender el proceso de la poda, que es el segundo más caro después de la cosecha, pero que es bastante más complicado que la cosecha, observamos trabajar a podadores expertos. Si cada uno de nosotros intentara podar un árbol como el de la figura 2 es imposible que lo pudiéramos hacer todos igual para llegar a un resultado uniforme ya que cada uno interpretaría de forma diferente el árbol, el vigor, del tipo de corte que se instruye hacer y dónde se debe cortar. Para podar el árbol de la foto, a ese podador experto le tomó en total 71 segundos hacer 66 cortes, lo que equivale a 0,93 cortes por segundo. Lo que es realmente rápido incluso cuando se considera que todos los cortes se hicieron desde el suelo", señala el investigador.

Sin embargo, indica el investigador, persiste la validez de las preguntas, ¿qué reglas siguió esta persona? ¿cómo es posible explicar esas

Figura 1: Posibilidades para la mecanización en el ciclo productivo

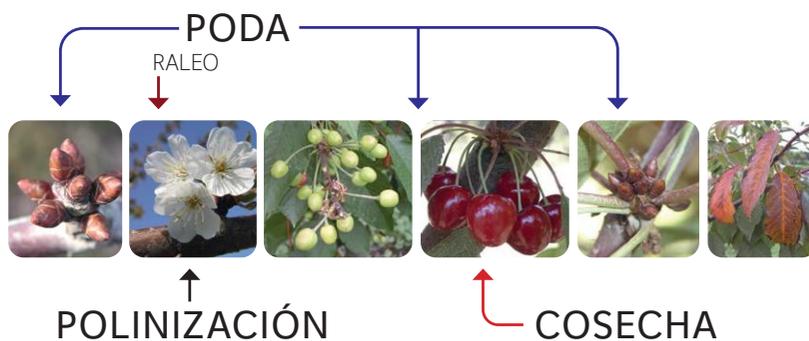


Figura 2: La poda del árbol de la foto requirió 66 cortes. Un podador experto requirió 71 segundos para el proceso.



Figura 3: Poda mecánica del huerto formado en KGB.



reglas generales al personal de poda? ¿es posible que el personal de poda siga fielmente esas reglas en 10, 15, 20 o más árboles? ¿es posible mecanizar un procedimiento tan complicado?

"Entre las ventajas de la de la figura 3 está que el proceso es rápido, uniforme y de fácil ejecución. Entre las desventajas está que no es selectivo y que, dependiendo de la zona, provoque una mayor incidencia de enfermedades", afirma.

Desde 2010 Whiting y equipo ha estudiado cómo mecanizar la poda en huertos formados en UFO (Upright Fruiting Offshoots). "Una de las claves del sistema de arquitectura UFO es que la poda es relativamente simple, aunque seguimos buscando la forma de simplificarla aun más y de mecanizarla".

En el caso de la poda mecanizada de invierno de un huerto en UFO mediante un sistema de cuchillas circulares compuesto por siete unidades de corte (Figura 4). Indica que, si bien es rápido, resultó bastante más lento que el procedimiento en KGB, pero que entre las ventajas

Figura 4: La poda mecánica del sistema UFO de paredes verticales es 13 veces más rápida que la poda manual.



Figura 5: El uso de plataformas a la poda en cerezo es una etapa intermedia entre la poda manual y la poda mecanizada.



Figura 6: El despunte mecánicamente asistido resulta siete veces más rápido que la labor solo manual.



destaca su excelente uniformidad. “El objetivo es remover todas las ramas laterales, una de las reglas fundamentales de la poda en UFO, y este resulta un procedimiento muy fácil de ejecutar. Sin embargo, es un proceso no selectivo y la madera de abajo de la hilera queda sin podar. Además, puede ser difícil cortar cerca de líder y persisten las dudas en cuanto al potencial de la poda mecánica en relación con enfermedades en ciertas áreas. Cuando comparamos el proceso de poda mecanizada versus poda manual en un sistema UFO de pared vertical, determinamos que el sistema mecánico es 13 veces más rápido que la poda manual”, señala el investigador.

Otra oportunidad para la mecanización la encontraron en el despunte de postcosecha, labor en que se aplican prácticamente las mismas reglas que en el manejo anterior. Explica Whiting que lo que se busca cuando se poda en verano es desvigorizar los árboles, ya que ese es un método útil para controlar el vigor excesivo de un huerto.

“Hace algunos años comparamos tres tratamientos de poda (Figura 4). (t1) Poda manual el año 1 seguida de poda manual el año 2, (t2) poda mecánica el año 1 seguida de poda mecánica el año 2, y (t3) poda mecánica el año 1 con poda mecánica más poda manual el año 2”, detalla.

El estudio fue realizado en un huerto comercial del Estado de Washington -conducido en UFO- en que compararon la rapidez de una poda completamente mecanizada, con tres pasadas por árbol, una por cada lado de la hilera y una horizontal para rebajar la altura (topping); con la rapidez con que se realiza una poda manual. Para el caso de este manejo comprobaron que, consistentemente, el sistema de poda mecánica resultó 25 veces más rápido que la poda efectuada manualmente. Esto, aun considerando que el podador con tijera trabajó en base a reglas relativamente simples, como es la característica de la poda en los sistemas conducidos en UFO.

También en un huerto comercial formado en UFO de paredes verticales midieron la velocidad de combinar poda mecánica seguida de poda manual, con la velocidad de podar solo de manera manual. La combinación de poda mecánica con poda manual resultó ser entre 4 y 5 veces más rápida que la práctica realizada exclusivamente a mano.

“Lo más importante es que -con el paso de los años- no hemos observado un impacto negativo de la poda exclusivamente mecánica en la productividad del huerto o en la calidad de la fruta. Encontramos un gran potencial en la mecanización para mejorar la eficiencia de la poda en sistemas de huerto de paredes productivas verticales, como puede ser el caso de los huertos formados en UFO”, destaca Whiting.

El investigador añade que una evaluación económica preliminar, realizada para el Estado de Washington, en la que se considera los costos de la maquinaria y el costo de la operación, mostró que el sistema de poda mecanizada aun en un huerto de solo 25 ha se pagó en una temporada de produc-

ción. Sin embargo, "hoy estamos adaptando plataformas para podar, práctica que creemos mejorará la rentabilidad de la poda manual puesto que elimina el uso de escaleras. Vemos la incorporación de plataformas a la poda en ceceo como una etapa intermedia entre la poda manual y la poda mecanizada", señala el experto.

PODA MECÁNICAMENTE ASISTIDA

Siguiendo la misma idea que en los ensayos con las plataformas, en la Universidad de Washington han estudiado la eficiencia de la poda manual de precosecha, pero mecánicamente asistida. "Esta prueba fue llevada a cabo por productores en huertos de Rainier sobre Gisela 5 en un huerto en UFO de paredes verticales. Los tratamientos fueron despunte mecánico 20 y 10 días antes de cosecha y despunte manual 20 y 10 días antes de cosecha. El tratamiento control fue sin despunte. Se midió rendimiento, calidad, fecha de cosecha, floración al año siguiente y posibles rebrotes. Esto se hizo en un huerto pequeño y la herramienta fue



En la foto se puede ver un implemento de barra única, que se ha vuelto muy popular porque es más barato que la maquinaria que vimos antes, pero, además, que tiende a ser más estable, por lo que se logra un poco más de uniformidad.

una sierra de despunte manual Stihl", precisa Whiting.

Todo el crecimiento de brotes que se observa entrando hacia la entrehilera en la figura 6 corresponde a crecimiento del año y debe ser removido. En este caso están midiendo el efecto de despuntar -previo a cosecha- en la calidad de la fruta.

La conclusión fue que el despunte mecánicamente asistido resulta siete veces más rápido que la poda manual. Pero también midieron la incidencia del tratamiento en otros parámetros. "Hubo una ligera mejora, del 12%, de color en ambos momentos de poda (10 y 20 días antes de cosecha), pero tuvimos un 9% de menos de sólidos solubles en el tratamiento efectuado 20 días antes de cosecha. Al año siguiente no se vio afectada la floración y el rebrote -luego del manejo- fue mínimo en el caso de Rainier sobre Gisela 6". Por esto, el investigador sugiere esperar hasta una semana o diez días antes de cosecha para realizar esta labor.

PRODUCTORES DEL ESTADO DE WASHINGTON SE MECANIZAN

"Como resultado práctico de estos trabajos, en estos años hemos observado una masiva adopción de la poda mecánica en los huertos del estado de Washington, así como en muchos sistemas se ha incorporado la poda de postcosecha como práctica de verano", señala Matthew Whiting. **PEC**



Estrategia COMPO EXPERT en

Nutrición Floral

Mejora el estado nutricional de la flor y potencia la cuaja para una excelente producción



Basfoliar® Kelp SL
Fertilizante foliar bioestimulante en base a algas marinas (*Ecklonia maxima*) con fitohormonas, aminoácidos y sales minerales.

Solubor®
Fertilizante foliar polvo hidrosoluble de alta solubilidad, calidad y pureza.

Línea Basfoliar® Premium SL
Formulaciones líquidas solubles que no dejan depósitos sobre la fruta, con bajo potencial osmótico y nutrientes complementarios en cada formulación.

COMPO EXPERT - Calidad Alemana en Nutrición Vegetal.

www.compo-expert.cl



→ Comparación de daños y desórdenes

Cerezas procesadas en línea de packing vs sin procesar



Por Julio Correa, María José Guevara y Víctor H. Escalona
Centro de Estudios Postcosecha (CEPOC). Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.
www.cepoc.cl
vescalona@uchile.cl



AGRADECIMIENTOS: se agradece al Programa Tecnológico «Centro para la investigación e innovación en fruticultura para la zona sur» (PTECF5-66647). Proyecto: «Aumento del potencial de almacenamiento y de la calidad general de cerezas», apoyado por CORFO y la ASOEX (Chile).

Las cerezas son un fruto delicado que requiere un trato especial para llegar en condiciones de buena calidad a un mercado lejano como el asiático. Se debe conocer la fisiología y sensibilidad de la fruta a las labores de cosecha, selección, envasado y transporte para poder evitar la presencia de daños y desórdenes en postcosecha. En ese sentido, es clave disminuir el impacto de golpes en cada etapa del proceso.

El cerezo, *Prunus avium* L., es un frutal de hoja caduca cuya fruta tiene un comportamiento no climatérico en postcosecha. Es un fruto de clima templado cuya temperatura recomendada de conservación es de 0°C y posee una tasa respiratoria moderada, de 10 a 20 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ a 5°C, y una baja producción de etileno menor a

0,1 μL C₂H₄ kg⁻¹ h⁻¹ a 20°C (Kader, 2007).

Si bien los principales productores de cereza en el mundo son Turquía y EE.UU., Chile se ha consolidado como el principal productor y exportador del hemisferio sur gracias a su capacidad de producir fruta de excelente calidad a contra estación, la que obtiene altos precios en mercados distantes. Es así que la cereza chilena ha incrementado su producción teniendo como destino principal al mercado asiático, con un 92,5% de las exportaciones de cereza la pasada temporada (iQonsulting, 2022). Gran parte de este volumen es transportado vía marítima, con trayectos de 40 a 50 días o más de viaje hasta China, particularmente en el contexto de la pandemia de Covid.

FRUTA DELICADA QUE ENFRENTA LARGOS VIAJES

Se debe considerar que las cerezas son un fruto delicado que requiere un trato especial para llegar en condiciones de buena calidad a un mercado lejano como el asiático. Por esto, se debe conocer en profundidad la fisiología y sensibilidad de la fruta a las labores de cosecha, selección, envasado y transporte con el fin de evitar la aparición de daños y desórdenes en postcosecha.

La calidad de las cerezas está asociada a frutos grandes, crocantes, de color intenso y brillante, dulces y con un pedúnculo verde y turgente. Sin embargo, a medida que el fruto

A medida que el fruto madura pierde textura, su color se oscurece y pierde brillo, y el pedúnculo se pardea y adelgaza.



madura pierde estas características de textura, su color se oscurece y pierde brillo, mientras que el pedúnculo se pardea y adelgaza.

Entre los principales daños o deterioro que pueden sufrir los frutos están la senescencia del pedicelo, elemento altamente sensible a la deshidratación, por lo que es primordial enfriar la fruta de manera rápida y mantener una humedad relativa alta durante la conservación y transporte. Junto con esto, se debe mantener la temperatura baja para disminuir el metabolismo del fruto. Otros defectos de postcosecha que afectan a las cerezas son la aparición de un picado o pitting, caracterizado por pequeñas depresiones en piel y pulpa, principalmente en la zona de los hombros, lo que se relaciona con golpes e impactos durante la cosecha y la selección en la línea de packing. Este desorden aparece a los pocos días de almacenamiento. Adicionalmente, las frutas conservadas por periodos mayores a las 3 a 4 semanas pueden presentar el desorden conocido como piel de lagarto, el que se caracteriza por pequeñas depresiones en la superficie del fruto, similares a la piel de un lagarto o de la naranja.

Las pudriciones son otro problema significativo de rechazo de la fruta, las que se producen especialmente cuando las condiciones de conser-

Si tu fruta pudiera hablar, pediría Harvista™ 1,3 SC.

Lláma AgroFresh en nombre de su fruta.

Harvista™ 1,3 SC aplicado en floración interrumpe los impactos negativos de etileno y permite que más flores se conviertan en frutos, mejorando así la cuaja, potencial de rendimiento y generación de ingresos.



AgroFresh

We Grow Confidence™

CONTACTO:

Denny Vidal, +56 9 7806 1377, dvidal@agrofresh.com

Harvista 1,3 SC Autorización del SAG N° 4.253. Lea y siga las instrucciones de la etiqueta.

© 2022 AgroFresh. Reservados todos los derechos. Harvista es marca registrada de AgroFresh.

AgroFresh.com

vación son inadecuadas, por ejemplo, quiebres de temperatura que provocan condensaciones al interior de las bolsas y las frutas mojadas pueden presentar porcentajes importante de pudrición a pesar del uso de fungicidas comerciales.

Para determinar la incidencia del proceso en la postcosecha de la fruta, se realizó una comparación entre fruta procesada en líneas de packing estándares para Chile y fruta procesada manualmente. Esto, para relevar el grado de posible deterioro asociado al proceso industrial respecto del proceso manual y se cuantificaron la presencia de desórdenes y pudriciones en las frutas luego de un periodo de postcosecha.

El objetivo principal fue evaluar el efecto del procesamiento en una línea de packing estándar sobre la incidencia de defectos de calidad postcosecha en frutas de cereza (pitting, deshidratación pedicelar, piel de lagarto y presencia de pudriciones).

La comparación se realizó en fruta de la variedad Lapins, Bing y Sweetheart. La fruta procesada manualmente se obtuvo del fundo La Pataguilla, Los Niches, Región del Maule. Las variedades Lapins y Bing se enfriaron en hidrocólingo y se procesaron en una línea de packing en la comuna de San Fernando, Región del Libertador Bernardo O'Higgins. Mientras que la variedad Sweetheart se procesó en la comuna de Chimbarongo, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

DETALLES DEL PROCESAMIENTO DE LA FRUTA

La fruta procesada manualmente se enfrió mediante inmersión en 10 L de agua a 5°C -durante 2 minutos- para evitar posibles daños o deshidratación. La temperatura de pulpa de las cerezas, luego de la inmersión, descendió a 9-10°C. Luego las cerezas fueron inmediatamente sumergidas en una solución de 20 mL/10 L de agua con Fludioxonilo 230 g L⁻¹ durante 15 segundos y colocadas sobre una malla con papel absorbente para escurrir el exceso de agua. Se envasaron 400 g de fruta en clamshell y se conservaron en cajas de exportación.

Los clamshell fueron colocados en el interior de sacos de polietileno de 200 micras en los que se mantuvo una atmósfera de 11% O₂ y 6% CO₂ de forma controlada conectada a un panel de gases. La humedad relativa al interior de los sacos fue de 95 a 98% y la temperatura en la cámara de almacenamiento de 0°C. Esta combinación de gases buscaba simular las condiciones de envasado en atmósfera modificada empleadas comercialmente por las empresas para transportar cerezas a mercados lejanos.

TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) por variedad, donde se comparó el efecto del procesamiento en una línea de packing



Figura 1. Clamshells de 400 g listos para almacenarse dentro de sacos de atmósfera a una temperatura de 0°C.



Figura 2. Determinación de los distintos defectos en cerezas tras un periodo de almacenamiento postcosecha.

Algunos defectos se relacionan con golpes e impactos durante la cosecha y la selección en la línea de packing.

versus proceso manual. La unidad experimental correspondió a un clamshell de 400 g de fruta (Figura 1) y se utilizaron 3 repeticiones para cada tratamiento. Se realizó un ANDEVA mediante el software estadístico InfoStat. Para encontrar diferencias entre los tratamientos se realizó una prueba de comparaciones múltiples de LSD Fisher con un nivel de significancia del 5%.

Las evaluaciones de la fruta se realizaron a los 0, 35 y 42 días de almacenamiento a 0°C más un periodo de simulación de comercialización de 3 días a 10°C (35 o 42d 0°C + 3d 10°C).

Se evaluaron 30 frutas por repetición e identificaron daños y desórdenes de las cerezas (Figura 2). Los defectos identificados fueron presencia de pitting, deshidratación pedicelar, piel de lagarto y pudriciones. Los resultados se expresaron como porcentaje de frutos con defecto respecto del total de frutos analizados. Se analizaron 90 frutos por tratamiento.

PORCENTAJE POR TIPO DE DEFECTO Y VARIEDAD

VARIEDAD LAPINS

Deshidratación pedicelar. Para este parámetro se presentaron diferencias significativas entre 35+3 y 42+3 días de almacenamiento. En la primera evaluación se obtuvo que los frutos sin procesar en línea registraron una deshidratación del 24,7%, mientras que los frutos procesados en la línea registraron un 49,7%. Luego de 42+3 días se mantuvo la misma tendencia y los frutos sin procesar presentaron una deshidratación significativamente menor, de solo 48%, mientras que los procesados registraron una incidencia de frutos con pedicelo deshidratado de 71% (Figura 3).

Pitting. El paso de la fruta por la línea de packing fue significativa en la incidencia de pitting ya que luego de 42+3 días los frutos registraron una incidencia superior con 59,7%. En tanto que la fruta procesada manualmente alcanzó un 38,7% (Figura 4).

Piel de lagarto. En esta variedad se presentó un efecto del procesamiento en línea de packing sobre la incidencia de piel de lagarto. Tras 35+3 y 42+3 días los frutos pasados por la línea registraron una incidencia significativamente superior con 80,3 y 85,3%, mientras que los frutos sin procesar registraron una incidencia de 48 y 69,3%, respectivamente (Figura 5).

Pudriciones. Luego de 35+3 días los frutos sin procesar no registraron pudriciones, mientras que aquellos que pasaron por la línea registraron un 3% de frutos podridos. Tras 42+3 días no se presentaron diferencias entre los tratamientos, con una incidencia de 2,7 y 4% de pudriciones para frutas sin y con procesamiento (Figura 6).

VARIEDAD BING

Deshidratación pedicelar. No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, registrándose una incidencia de frutos con pedicelo deshidratado de 17,3 y 24,7% para las frutas sin y con procesamiento en línea respectivamente (Figura 7).

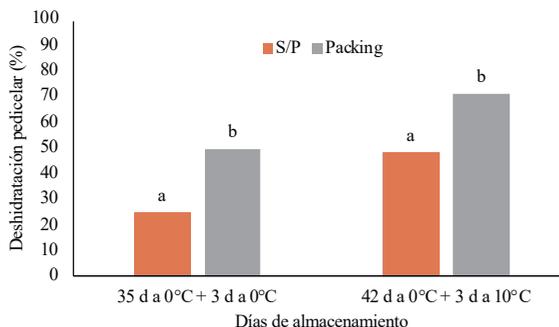


Figura 3. Deshidratación pedicelar de cerezas variedad Lapins procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher ($p < 0,05$).

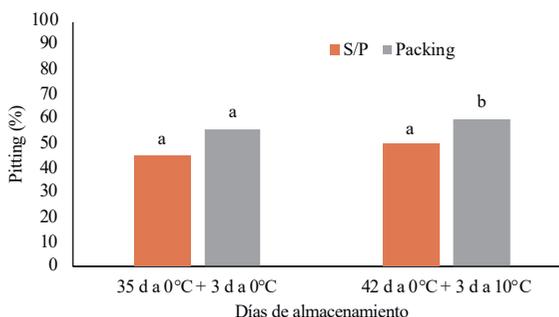


Figura 4. Incidencia de pitting en cerezas variedad Lapins procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher ($p < 0,05$).

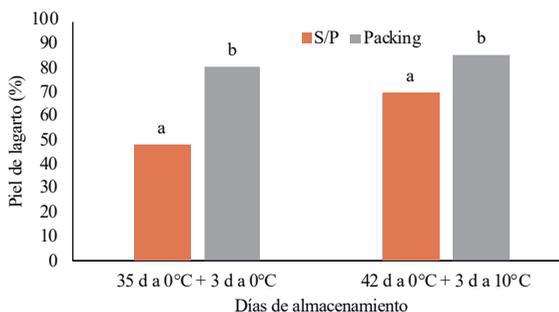


Figura 5. Incidencia de piel de lagarto en cerezas variedad Lapins procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher ($p < 0,05$).

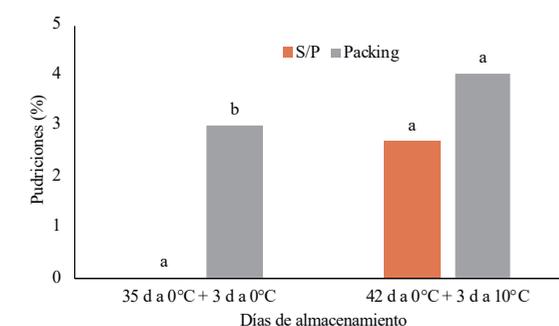


Figura 6. Incidencia de pudriciones en cerezas variedad Lapins procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher ($p < 0,05$).

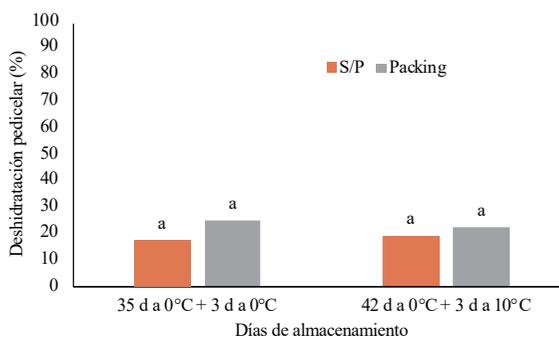


Figura 7. Deshidratación pedicelar de cerezas variedad Bing procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher ($p < 0,05$).

Pitting. Este parámetro fue significativamente mayor en las frutas con procesamiento respecto de aquellas procesadas manualmente. Después de 35+3 días se obtuvieron en las frutas procesadas un 56,7% de pitting respecto al 26,7% obtenido por los frutos sin procesar (Figura 8). Se observó la misma tendencia luego de 42+3 días, donde los frutos sin procesar registraron una incidencia significativamente inferior, de solo 35,3%, mientras que los frutos procesados tuvieron un 68% de cerezas con pitting.

Piel de lagarto. En la incidencia de este desorden se presentaron diferencias significativas luego de 35+3 días siendo los frutos sin procesar los que registraron valores significativamente inferiores, de 7,3%, en comparación con los procesados en línea con 16% de frutos afectados (Figura 9). En el día 42+3 no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos con una incidencia de piel de lagarto de 11,3 y 22% para las frutas sin y con procesamiento en línea, respectivamente.

Pudriciones. Durante ambos periodos de evaluación no se registraron diferencias significativas entre frutos sin o con proceso registrándose valores menores al 2% de frutos con pudrición.

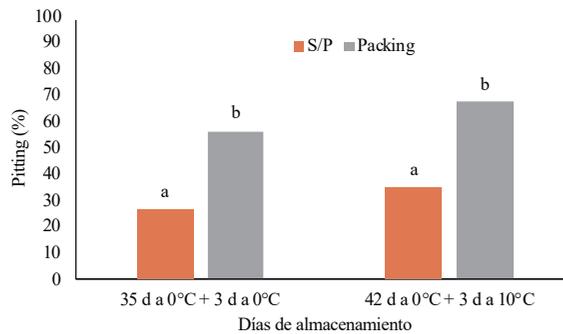


Figura 8. Incidencia de pitting en cerezas variedad Bing procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (p<0,05).

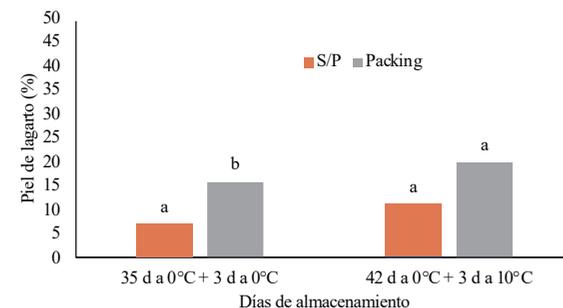


Figura 9. Incidencia de piel de lagarto en cerezas variedad Bing procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (p<0,05).

El control adecuado de las condiciones de procesamiento durante el proceso en la línea de packing es esencial.

VARIEDAD SWEETHEART

Deshidratación pedicelar. El procesamiento en línea de packing generó una significativa mayor incidencia de este problema tras 35+3 días de almacenamiento, con valores de 36% respecto a los frutos sin procesar, los que registraron valores de 10% (Figura 10). En el tratamiento 42+3 se presentó la misma tendencia y los frutos sin procesar mostraron un 23,3% de incidencia respecto a los procesados, en los que los valores alcanzaron un 66,7%.

Pitting. El procesamiento en la línea afectó negativamente a la fruta de la variedad al aumentar la incidencia de pitting en postcosecha. Luego de 35+3 días de almacenamiento, los frutos sin procesar registraron un 29,3% en comparación a aquellos pasados por la línea, los que alcanzaron el 59,3% (Figura 11). A los 42+3 días de almacenamiento las cerezas sin procesar tuvieron una menor incidencia de pitting de 46,7% mientras que las procesadas alcanzaron 66%.

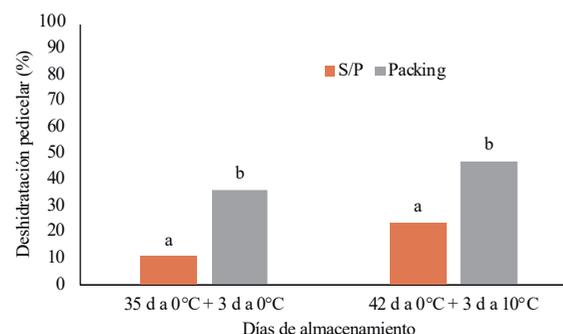


Figura 10. Deshidratación pedicelar de cerezas variedad Sweetheart procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (p<0,05).

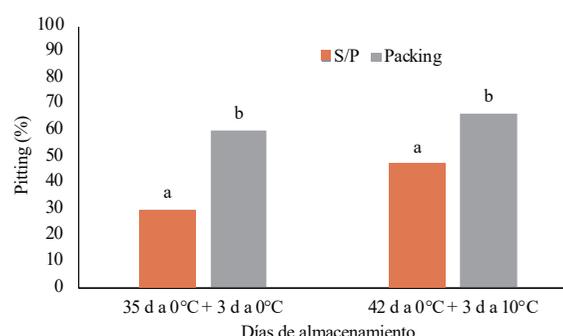


Figura 11. Incidencia de pitting en cerezas variedad Sweetheart procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher (p<0,05).

Piel de lagarto. No se presentaron diferencias significativas en la incidencia de piel de lagarto entre los tratamientos, lo que alcanzaron valores de 63,3 y 82,7% para las frutas sin y con procesamiento en línea, respectivamente (Figura 12).

Pudriciones. Para este parámetro se registraron diferencias significativas luego de 42+3 días, donde los frutos sin procesar presentaron 2% y los procesados 6,7% de frutos podridos (Figura 13).

DISMINUIR LOS GOLPES EN CADA ETAPA DE LA LÍNEA

El paso de la fruta por una línea de packing estándar genera una mayor incidencia de pitting, probablemente asociado a golpes generados por el mismo procesamiento. Así mismo, la fruta procesada, presenta mayor incidencia de pudriciones y de piel de lagarto, lo cual podría estar asociado a la mayor manipulación, lo que genera estrés y daño en la fruta.

El control adecuado de las condiciones de procesamiento (golpes, temperaturas, tiempos de permanencia, etc.) durante el proceso en la línea de packing es imperativo y esencial para asegurar la calidad de las

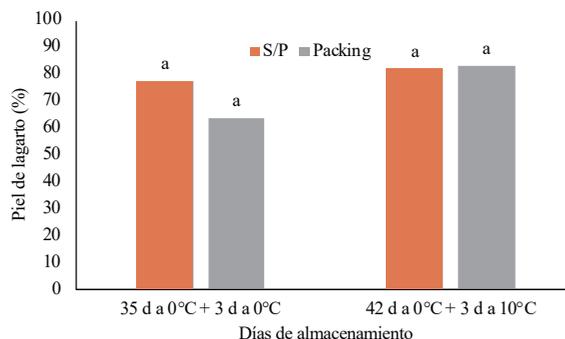


Figura 12. Incidencia de piel de lagarto en cerezas variedad Swetheart procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera controlada durante 35 y 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher ($p < 0,05$).

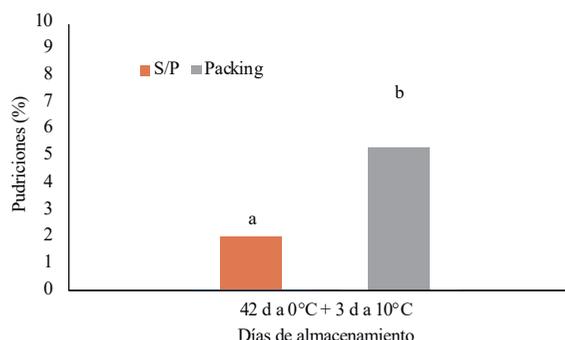


Figura 13. Incidencia de pudriciones en cerezas variedad Swetheart procesadas en una línea de packing (Packing) y sin procesar (S/P), almacenadas en atmósfera de 11% O₂ y 6% CO₂ durante 42 días a 0°C más 3 días a 10°C. Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba de LSD Fisher ($p < 0,05$).

cerezas en destino. Por lo tanto, los ajustes deben ir orientados a disminuir el impacto de golpes en cada etapa de la línea ponien-

do especial énfasis en el tipo materiales de protección de las superficies metálicas y las caídas que dañan la fruta. **PEC**



KILIMO

Somos una plataforma digital que potencia tus prácticas de riego



Plataforma



Huella Hídrica



Compensación de agua



Contenidos

→ **Javiera Encina**, productora de San Javier

“Estoy enamorada de la cereza: es preciosa, rica y valorada”

“Buscamos realizar los manejos para tener fruta temprana, de gran calibre y excelentes características de sabor y dureza”, afirma Javiera Encina, con 20 hectáreas productivas en la comuna de San Javier, Región del Maule. Publicista de profesión y madre de cinco hijos, el destino la llevó a dedicarse a la producción de cerezas. Su empresa Fundo Santa Javiera desde hace una década que exporta a China con resultados cada vez más prometedores.

Es probable que, cuando Javiera Encina estudió Publicidad, no pensara que su futuro estaría –más de 30 años después– en la fruticultura, bastante lejos de las campañas de avisaje y comunicación en medios impresos, radio, televisión, escaparates y en un largo etcétera de soportes para difundir productos en distintos mercados. Tampoco cuando partió a Estados Unidos junto su marido para estudiar un MBA, ni cuando ambos comenzaron a formar una familia con cinco hijos.

El campo familiar en Melozal, en la comuna de San Javier, en plena Región del Maule, era un lugar para ir de fin de semana o durante las vacaciones. De productivo tenía muy poco. Sus 250 hectáreas eran, más que nada, matorrales y pastizales en cerro y planicie. Apenas tenía plantadas 20 hectáreas de Uva País que a diferencia de lo que ocurre en la actualidad, a fines del siglo pasado eran valoradas para la producción vinífera. Hoy todavía se mantienen 10 hectáreas destinadas a la venta para la producción de vino, ya que la sequía forzó arrancar 10 ha para focalizar los esfuerzos en los cerezos.

Desde el año 2015, las plantaciones de los huertos han sido en sistema de conducción TSA (Tall Spindle Axis) y KGB (Kym Green Bush), más fáciles de cosechar y más productivos.

Sin embargo, un día de 2004 el padre de Javiera falleció y le dejó el campo. Tanto ella, publicista, como su marido Federico Leighton, ingeniero, decidieron sacarle provecho productivo y formaron lo que hoy es conocido como Fundo Santa Javiera. El problema era que no sabían nada de cultivos y agricultura y no tenían una idea clara sobre qué querían o podían plantar. Conversaron con algunos asesores y la respuesta más convincente fue: cerezas.

“Queríamos tener ingresos y nos dijeron que los frutales daban dinero. Luego se achicó la brecha a los cerezos. Nos explicaron que, como estamos en contra estación del hemisferio norte, es un producto que se estaba empezando a vender muy bien en los mercados externos, especialmente en China. Los números hablaban de bastante rentabilidad. Esa visión nos permitió abocarnos a la cereza, aunque también sabíamos que tenía algunas complicaciones, porque requería mucho manejo de personas”, explica Javiera.

La idea también calzaba con la visión que ella tenía de lo que quería como negocio: que estuviera enfocado en una

alimentación de calidad y en un producto que le pareciera atractivo. “Estoy enamorada de la cereza. Es preciosa, es rica y es un producto valorado, en general, por todas las personas”, afirma.

DE ACIERTO Y ERROR

Junto a los asesores, el año 2007 Javiera y su marido decidieron plantar 10 hectáreas de cerezos (cuarteles 1 al 4), conocidas como el “Huerto Poniente”, ubicado en la parte baja del campo. Fueron 889 plantas en un sistema de conducción tradicional, en un marco de 4,5 por 2,5 metros: 4 ha. de Bing sobre Gisella 6, 4 ha. de Lapins sobre F-12 y 2 ha. de Somerset sobre F-12.

El microclima de la zona, con pocas heladas, parecía favorable. El huerto estaba limpio y ordenado. Parecía cosa de esperar. “Nos habían dicho que al quinto año comenzaríamos a recuperar la plata”, recuerda Javiera. El huerto empezó a crecer, pero pasó el tiempo y surgieron los problemas. “Fueron cuatro años que consistieron en invertir, invertir e invertir”, dice la dueña y gerenta general del Fundo Santa Javiera.



Javiera Encina, dueña y gerenta general de Fundo Santa Javiera.

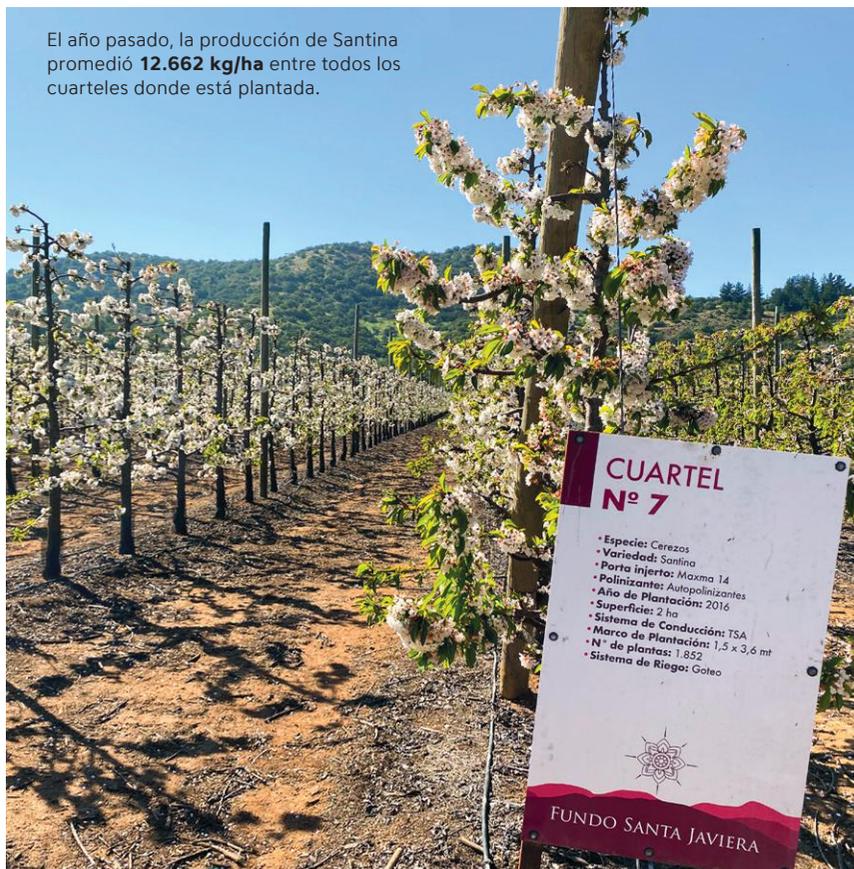
TIERRAVERDE
CONTROL DE HELADAS - RIEGO

**TOMA EL CONTROL
SOBRE TU CLIMA**

Expertos en control de heladas y cooling
en cerezos con baja precipitación de agua

www.tierraverde.cl

El año pasado, la producción de Santina promedió **12.662 kg/ha** entre todos los cuarteles donde está plantada.



del Huerto Poniente, realizaron una buena preparación de suelo para potenciar el desarrollo de los cultivos.

Javiera, sin embargo, se distanció un poco del campo para dedicarse a criar a los hijos, que iban naciendo y creciendo, y le dejó más iniciativa a su marido. "Teníamos gente muy buena de apoyo", relata. Además de los nuevos asesores, estaba el Jefe de Campo, Omar Bueno, nacido y criado en el Fundo Santa Javiera. "Es un hombre honesto, trabajador, empeñoso y al que no se le va una. Tengo mucha gratitud a todo su esfuerzo. El campo funciona y es hoy lo que es gracias a él", sostiene.

A este equipo se suma la Exportadora San Clemente, "que siempre nos ha apoyado en decisiones técnicas" y que, incluso, ayudó con alguna inversión en esta segunda etapa. "Han sido un súper apoyo. Me han llegado muchas ofertas de exportadoras, pero no me cambio. San Clemente ha tenido siempre un buen trato con nosotros y nos ha entregado un buen precio", señala la dueña del Fundo Santa Javiera.

Federico Leighton, mi esposo, junto a nuestro asesor, diseñaron el nuevo "Huerto Oriente", que corresponde a 14 hectáreas plantadas en cuatro etapas sobre ladera de cerro. "Mejoramos mucho la estructura de los árboles, haciéndolos más eficientes y con mejores rendimientos", dice Javiera.

La primera parte se plantó en 2015. Consistió en dos cuarteles por un total de 4,2 hectáreas, con 1.853 plantas en cada uno de Santina sobre Maxma, a razón de 1,5 x 3,6 metros en un sistema de conducción TSA (Tall Spindle Axis). Posteriormente, en 2016, se plantaron dos cuarteles más con las mismas características en 3,8 ha. y con 1.852 plantas cada uno.

"La desventaja del Huerto Poniente es que tiene árboles de tres metros de altura, por lo que es difícil de trabajar. Estos huertos más nuevos, sin embargo, tienen árboles de 2,1 metros, semipeatonales. Es un sistema en el que no se debería usar escalera o utilizarla muy poco, por lo que se evitan accidentes y, además, hay el trabajo es más rápido. Los árboles entran en producción al tercer o cuarto año, con fruta un poco más temprana", comenta Javiera. De hecho, para la temporada 2021 su producción promedió 12.662 kg/ha.

Desde entonces, la visión de la empresa consiste en alargar los períodos de cosecha (hoy se extiende entre mediados de noviembre y mediados de diciembre), de manera de no concentrar las actividades –con los problemas logísticos que ello conlleva– y de mantener por más tiempo a las personas que trabajan en el campo. Fundo Santa Javiera se abastece, todavía, de gente de la

"Te involucras en un rubro que no conoces y metes las patas", agrega. El mayor error, confiesa, se produjo al tercer año, cuando se realizó de manera incorrecta la incisión sobre las yemas, lo que demoró la entrada en producción una temporada más de lo esperado. A ello se sumó que no se hizo una buena preparación de suelo, fundamental para promover la productividad en un suelo gredoso, de bajo drenaje y poca fertilidad.

Finalmente, el huerto comenzó a producir al sexto año y a obtener rentabilidad, con producciones que fueron creciendo hasta llegar, en la temporada 2019, a 8,4 t/ha en Bing, 15,06 en Somerset y 21,6 en Lapins. "Cuando plantamos Santina, todavía no era muy conocida. Pero fue un acierto: ha sido generosa con nosotros", dice Javiera. El plus, ese "algo que no sabíamos", era que producían fruta temprana, que se cosecha alrededor del 15 al 20 de noviembre, entregándoles una ventaja comercial importante. Fue entonces, considerando estos primeros éxitos, que decidieron aumentar las plantaciones.

NUEVA ETAPA CON MEJOR EQUIPO Y SOPORTE TÉCNICO

Aprendieron de los primeros traspies. "Hay que estar muy bien asesorado para no cometer errores", apunta Javiera. A diferencia

"Cuando plantamos Santina, todavía no era muy conocida. Pero fue un acierto: ha sido generosa con nosotros. El plus, ese 'algo que no sabíamos', era que producían fruta temprana, que se cosecha alrededor del 15 al 20 de noviembre, entregándoles una ventaja comercial importante".

zona, tanto para labores de planta (cuenta con 12 trabajadores en este formato), como de poda y cosecha, sin necesitar de contratistas. “Son personas que llevan muchos años con nosotros y que se han ido especializando en diversas labores. Es destacable su buena voluntad, sus ganas de aprender y de ir mejorando siempre”, asegura Javiera.

PRODUCTIVIDAD Y BUENOS CALIBRES

Los buenos resultados obtenidos llevaron a la compañía a consolidar un perfil en el mercado exportador y seguir innovando. A diferencia de otros productores que buscan volumen, Fundo Santa Javiera optó por la calidad de su cereza. “Buscamos realizar los manejos para tener fruta temprana, con gran calibre y excelentes características de sabor y firmeza”, afirma Javiera Encina.

De esta manera, la tercera etapa del Huerto Oriente, plantada en 2017, realizó un nuevo giro en relación a sus antecesoras. El sistema TSA dio lugar al KGB (Kym Green Bush), con un tronco más corto y varios ejes verticales, peatonal, fácil de podar y muy productivo. A su vez, en vez de la variedad Santina se plantó Lapins y el portainjerto Maxma dejó lugar a Colt. Son cuatro hectáreas distribuidas en

los cuarteles 9 y 10, con 1.250 plantas cada uno en un marco de 2,0 por 2,4 metros.

“Estamos teniendo una producción altísima y con un calibre espectacular”, enfatiza Javiera. En la actualidad, el cuartel 10 es el de mayor productividad de todo el campo, con 18.000 kg/ha. Y en otros de Lapins es fácil encontrar producciones que van fácilmente entre los 12.000 y los 18.000 kg/ha, mientras que el año pasado Santina promedió 12.662 kg/ha entre todos los cuarteles donde está plantada. Gracias a estas innovaciones, el 95% de los 270.000 kilos que Fundo Santa Javiera obtuvo en 2021 fueron exportables, con un 22% de la fruta de calibre J, un 31% XJ y un 25% SXJ. Los calibres inferiores apenas representaron el 17%.

REDUCIR COSTOS Y MEJORAR LA GESTIÓN

Luego de haber mirado al Fundo Santa Javiera a cierta distancia mientras criaba a sus hijos, hace cuatro años Javiera Encina decidió retomar las riendas de su empresa. “Los tres últimos años han sido bastante estresantes. En el primero había problemas de embarque y a la llegada de la fruta a China estaban todos muy preocupados por el Co-

“Buscamos realizar los manejos para tener fruta temprana, con gran calibre y excelentes características de sabor y firmeza”.



El 95% de los 270.000 kilos que Fundo Santa Javiera obtuvo en 2021 fueron exportables, con más del 50% de alto calibre.

AGRI SCIENCES

CREANDO VALOR PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

www.agri-sciences.cl

Líderes en soluciones nutricionales innovadoras



De izquierda a derecha: Federico Leighton, marido y socio de Javiera Encina; Omar Bueno, jefe de Campo del fundo; Federico Leighton hijo.

El Fundo Santa Javiera tiene **20 hectáreas productivas** en la zona de Melozal, Región del Maule.



vid. Pero gracias a la exportadora, pudimos sostener la situación y, como nuestra fruta es temprana, no pasamos mayores sustos. Después, cuando el Covid llegó a Chile, aplicamos los protocolos correspondientes y no tuvimos ningún caso en nuestras instalaciones", explica.

Al ver cómo el mercado asiático, principalmente el chino, comenzó a bajar los precios, sabe que debe adaptarse como productora. "Los chinos son los que van a consumir nuestra fruta. Entonces, hay que prepararse de manera inteligente e ir trabajando las cerezas para que sean de calidad y a precios más razonables", afirma Javiera.

Eso significa ser más eficiente, reducir costos de insumos, tecnologizarse, realizar análisis de suelo y de follaje, entre otros, y aplicar y regar lo justo según las necesidades de cada huerto. "Antes era todo copy-paste—comenta—y aplicábamos a todos los huertos por igual. Pero yo me decía que no podía ser que un huerto de 15 años necesitara lo mismo que uno de 7".

Por otro lado, releva la labor de las exportadoras para llegar a nuevos destinos y también del gobierno para abrir nuevos mercados y no depender solo de lo que haga China. "Los gobiernos deberían continuamente promover nuestra fruta y desarrollar nuevos merca-

dos para que nuestra industria agrícola siga creciendo en beneficio de todos, porque genera muchos empleos", afirma.

Entre tanto, ve cómo crecen a ritmo acelerado las 1.250 plantas de Santina sobre Colt, que plantaron en 2021 para la etapa 4 del Huerto Oriente. Por otro lado, arrancaron la Bing por encontrarse en "etapa geriátrica", y la Somerset podría seguir el mismo camino en el futuro cercano. El Fundo todavía ofrece muchas oportunidades en las 75 hectáreas cultivables que posee. El próximo objetivo es replantar estas cuatro hectáreas originales y ampliarse en otras 10 más con nuevas variedades que están estudiando como Sweet Gabriel®, Pacific Red y Sweet Aryana®, entre otras.

A pesar de los éxitos de Lapins, "la estrella", Javiera piensa que una forma de diferenciarse de la competencia no es ofreciendo más de lo mismo, sino una fruta más temprana que pueda cosecharse antes de Santina, alrededor del 10 de noviembre. Sin embargo, como empresa están a la espera del devenir político y económico del país para materializar nuevas inversiones.

Hoy Javiera se siente empoderada como gerenta general de su empresa. Mientras su marido supervisa la parte financiera y analiza los nuevos proyectos, ella "pone los pies en la tierra" y ve en terreno cómo se trabaja en los huertos, los cuales se mantienen limpios y ordenados. "Conozco mi huerto y qué es lo que quiero. Me importan las buenas prácticas, que los trabajadores estén bien y reducir el uso de plaguicidas. Me gustaría cada vez ser más sustentable, tanto para las personas como para el medio ambiente", afirma.

No le tiene miedo al futuro. "Creo que en todos los negocios hay oportunidades y momentos difíciles. Uno tiene que ser agradecido con lo que tiene y con lo que está desarrollando", reflexiona. Su vida, marcada por el cambio constante y por la serenidad que le da ser profesora de Yoga, le enseñó a mirar las cosas de otra forma. "Todas las otras herramientas o estudios que he realizado me han servido para tener más seguridad e ir teniendo las cosas más claras. Reconociendo que no soy agrónoma, sí puedo aprender", asevera. Y lo confirma con hechos: hoy se encuentra estudiando un diplomado en Agrogestión que le permita continuar incrementando sus habilidades.

El desafío más próximo es la temporada que se avecina. El adelantamiento del Año Nuevo Chino lo ve como "fabuloso para nosotros". Pero eso, en definitiva, tiene menos de suerte y más de planificación: es el fruto de un proyecto que comenzó a gestarse hace más de 15 años y que hoy tiene al Fundo Santa Javiera con 20 hectáreas productivas de cerezas tempranas de alta calidad. **PEC**

FRUIT
TRADE 2022

CONVENCIÓN Y RUEDA INTERNACIONAL DE NEGOCIOS
FRUTAS Y HORTALIZAS DE EXPORTACIÓN

12/13 DE OCTUBRE
METROPOLITAN
SANTIAGO
CONVENTION AND
EVENT CENTER

RESERVA TU STAND AHORA

+ de 2.200 participantes

Asegura ahora tu ubicación en Fruittrade 2022, el evento más importante y de mayor convocatoria de la industria hortofrutícola chilena, con miras al futuro.

**Empresas de la Red de Colaboradores de Fedefruta 15% de descuento.*

Contacto:

Laura Yáñez

📞 +56 9 9255 0582

laura.yanez@fedefruta.cl

Organiza:

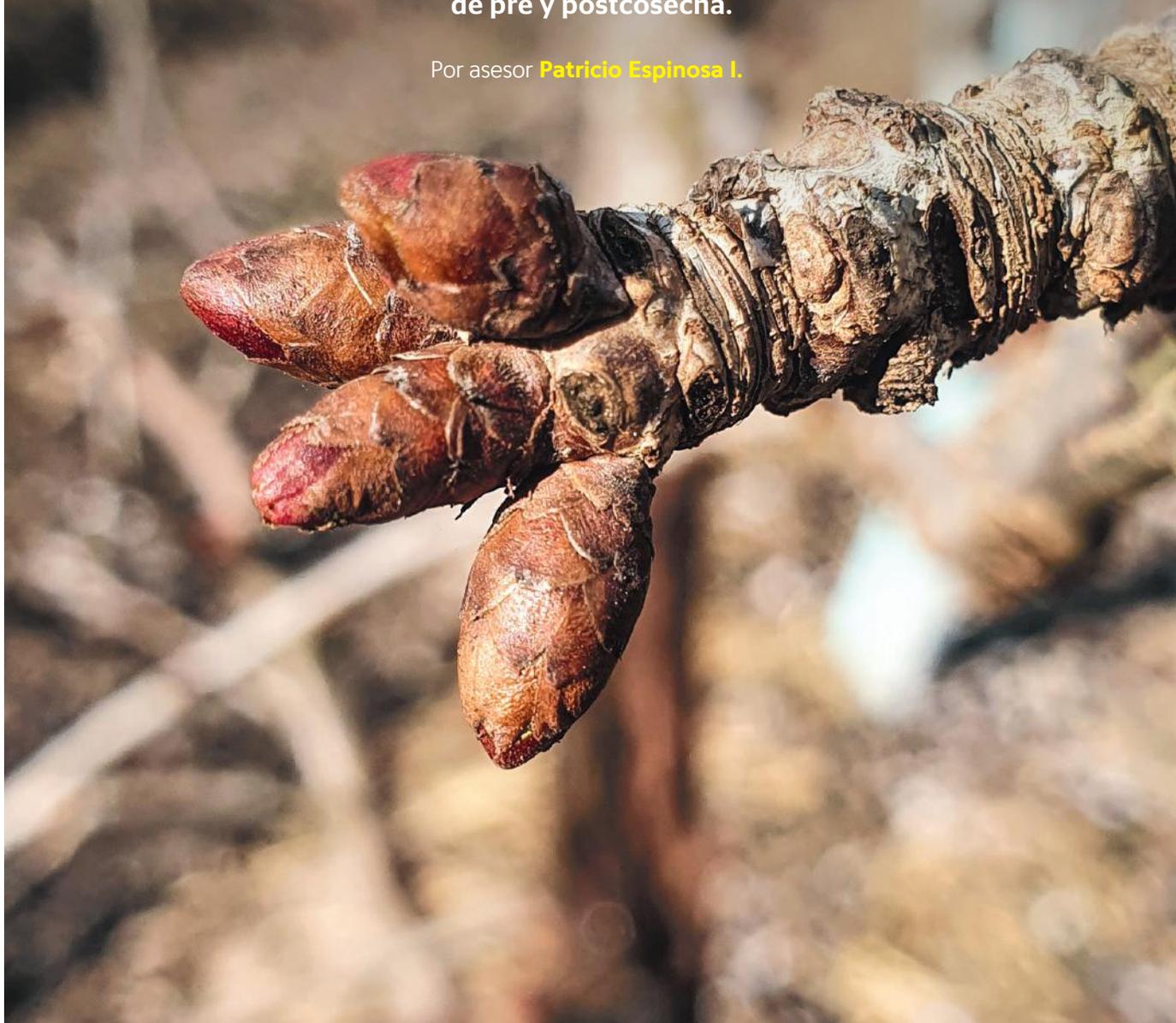
Fedefruta

FEDERACION DE PRODUCTORES DE FRUTAS DE CHILE

Estimación de dosis de nutrientes en el ciclo productivo

El abastecimiento de nutrientes para el frutal proviene principalmente de dos fuentes, los aportes del suelo y el aporte de la fertilización exógena, vía riego o foliar. Una vez determinada la dosis de fertilización anual, considerando fertilidad de suelo, extracción de nutrientes y análisis foliares, es necesario distribuir la aplicación de nutrientes en las etapas de pre y postcosecha.

Por asesor **Patricio Espinosa I.**



Las necesidades nutricionales anuales de un frutal dependen de factores tales como especie y variedad, etapa de desarrollo (formación o producción) y nivel productivo. La cantidad de nutrientes requerida está relacionada con el crecimiento de raíces, tronco, ramas, hojas y frutos.

El abastecimiento de nutrientes proviene principalmente de dos fuentes, los aportes del suelo y el aporte de la fertilización exógena, vía riego o foliar. Un sistema productivo o huerto estará en equilibrio si la cantidad de nutrientes que ingresa al sistema es igual a la cantidad de los que salen con la cosecha y la remoción de estructuras permanentes (material de poda y otros).

DISTRIBUCIÓN DE LA DOSIS DE FERTILIZACIÓN ANUAL

Una vez determinada la dosis de fertilización anual para el huerto, es necesario distribuir la aplicación de nutrientes en las etapas de pre y poscosecha. Es importante señalar que el crecimiento inicial de un cerezo en la primavera es sustentado por las reservas nutricionales y energéticas acumuladas, principalmente en las etapas de poscosecha temprana (desde que finaliza la cosecha hasta la detención del crecimiento de los brotes del año) y tardía (desde el inicio de la lignificación de los brotes hasta 50% de caída de hojas). El uso de reservas permite alcanzar el estado de floración con un crecimiento adecuado, posterior al cual es necesario el aporte de nutrientes en la fertilización primaveral. Por su parte, la absorción de nutrientes desde el suelo -en primavera- se inicia con un desfase respecto del crecimiento de brotes, es así que una buena acumulación de reservas en la poscosecha será determinante para la obtención de un adecuado crecimiento y desarrollo durante la temporada en curso.

El crecimiento inicial de raíces en primavera se caracteriza por la generación de biomasa con alto consumo de azúcares, los cuales provienen, en gran parte, de la degradación de polisacáridos de reserva y en menor medida de la generación de fotosintatos.

El período de poscosecha en un árbol frutal es el comprendido entre el término de cosecha de la fruta y el inicio del cambio de coloración de las hojas. En el caso de un huerto de cerezos puede durar entre 100 y 120 días y la cantidad de nutrientes a aplicar en los períodos de pre y poscosecha deberá guardar relación con el tiempo que dure cada etapa.

Por otra parte, los frutales en general presentan dos períodos importantes de crecimiento radical, el primero va desde

pos-brotación hasta la primera caída de frutos (post-cuaja) y el segundo va desde mediados de verano hasta fines de poscosecha. La parcialización de la fertilización debe también considerar esta variable fisiológica, ya que las raíces constituyen el órgano vegetal encargado de la absorción de agua y nutrientes.

Durante el período de poscosecha se debe aportar una fracción importante de la fertilización anual, pudiendo alcanzar 60% del nitrógeno, 70% del fósforo y 30% del potasio. El **nitrógeno** aportado en esta etapa fenológica permitirá aumentar las reservas orgánicas de este elemento al interior de la planta, principalmente en forma de arginina, la que se acumulará en raíces y yemas. El **fósforo** también pasará a constituir moléculas orgánicas, las que servirán como fuente de energía, en parte para sustentar las actividades fisiológicas asociadas al período de receso, pero mayormente para la brotación primaveral. En tanto que el **potasio** cumplirá un rol enzimático y osmótico de vital importancia para mantener el metabolismo del frutal durante la etapa de receso y permitir el crecimiento activo durante la subsiguiente brotación. El **calcio** es particularmente importante para la permeabilidad de las membranas y la absorción de elementos nutritivos en la planta, en tanto que en el fruto favorece la firmeza y mejora la condición y vida de poscosecha.

ANÁLISIS FOLIARES COMPLEMENTARIOS

Tradicionalmente los programas de fertilización de cerezo se han basado en la determinación de la fertilidad en los suelos y en las estimaciones de la extracción de nutrientes considerando fruta y material de poda.

Sin embargo, hoy se recomienda complementar esa información con los datos obtenidos de análisis foliares, los que ya no se realizan solo a mediados de febrero (la fecha tradicional), si no también 20 días después de Plena Flor y nuevamente al terminar la cosecha; por lo general, a partir del 10 de enero. Es importante señalar que para la comparación de los resultados de los análisis foliares obtenidos anualmente se debe muestrear los mismos sectores con el objeto de acumular información para generar estándares propios.

La observación cuidadosa de las plantas y su condición al momento de la toma de muestras es un complemento clave para tomar la decisión de fertilizar o no. Así portainjertos, variedades y sus combinaciones, pueden en muchos casos mostrar resultados y rangos similares entre sí, sin embargo, la expresión vegetativa, productiva y fi-



Durante el período de poscosecha se debe aportar una fracción importante de la fertilización anual, pudiendo alcanzar 60% del nitrógeno, 70% del fósforo y 30% del potasio.



nalmente, la fruta, se puede presentar muy diferente entre uno y otros. Esta situación, muy común en nuestro país, suele deberse -en muchos casos- a un mal diseño del sistema de riego. Situación que se complica aun más cuando en el huerto se han mezclado portainjertos, ya sea en procesos de replante o simplemente como consecuencia de la mala práctica de aumentar la superficie plantada a como dé lugar.

Conocer la evolución del contenido de nutrientes a lo largo del ciclo vegetativo -a través de los análisis foliares- ofrece la posibilidad de optimizar la dosis de fertilizantes respecto de las necesidades reales del huerto. Para mantener una alta productividad es importante proporcionar una correcta disponibilidad de los elementos minerales, pero, igualmente importante es el adecuado equilibrio entre estos, de otra forma se producirán alteraciones en el estado nutricional de los árboles, lo que puede llevar a una disminución en la producción.

En huertos en plena producción, sobre todo aquellos de alto potencial productivo, corresponde considerar manejos técnicos que potencien el desarrollo radicular, dado que las raíces son las principales estructuras encargadas de conservar reservas carbonadas y nitrogenadas destinadas a soportar el crecimiento los primeros 60 días, a lo menos, una vez iniciado el proceso de brotación. Es común que la actividad radical comience previo a la actividad de yemas y flores, siendo su desarrollo muy dependiente de la temperatura del suelo. El período de poscosecha y en particular la fase denominada poscosecha temprana es un buen momento para generar nuevas raíces de modo de aumentar los puntos de absorción durante la primavera siguiente. Con este fin se recomienda aplicar productos auxínicos vía riego.

Desde el punto de vista práctico y gracias a los trabajos realizados por diferentes investigadores que han podido determinar los factores de nutrición según la especie, en los que incluyen prácticamente todas las partes funcionales de la planta como raíces, material de poda, crecimiento del año, hojas y frutos, hoy es posible definir y programar una fertilización anual dirigida al suelo -vía riego- mucho más cercana a las necesidades reales de la planta. Es decir, se ha hecho mucho más eficiente el manejo técnico de la fertilización y nutrición en las plantas productivas.

Hoy disponemos de factores o indicadores que nos permiten determinar los kilos de cada elemento que consume el frutal por cada tonelada de fruta fresca que produce.

Los elementos nutricionales que mayormente requiere y absorbe el cerezo son ni-

Cuadro 1

	A)	Kg o unidades de nutrientes necesarios para producir una tonelada de fruta por hectárea.					
Cuartel	Toneladas de fruta por ha	Nitrógeno N	Fósforo P2o5	Potasio k ₂ O	Calcio CAO	Magnesio MGO	Azufre S
		5 Kg	3 Kg	10 Kg	10 Kg	3 Kg	3 Kg
	B)	Unidades a reponer por total de toneladas de fruta obtenida por cada hectárea					
Santina/Gisela 6	11,7	59 Kg	35 Kg	117 Kg	117 Kg	35 Kg	35 Kg
Lapins / Colt	9,0	45 Kg	27 Kg	90 Kg	90 Kg	27 Kg	27 Kg

Cuadro 2

CUARTEL	Nitrato de Potasio	Sulfato de Magnesio	Nitrato de Calcio	Sulfato de Potasio	Muriato de Potasio	Urea	Ácido Fosfórico
Santina/Gisela 6	107	158	384	76	23	18	36
Lapins / Colt	149	221	538	106	33	26	51i



El aporte nutricional del suelo debe ser determinado previo a la plantación.

trógeno, potasio, calcio, fósforo, magnesio y azufre. Cada uno de los cuales presenta sus propios patrones de distribución a través de la temporada.

En el **cuadro 1** aparecen definidos los kilos o unidades (a) de macronutrientes necesarios para producir una tonelada de fruta por hectárea, así como las unidades a reponer (b) por el total de toneladas de fruta producida por hectárea.

En términos prácticos sabemos que el portainjerto Colt presenta dificultades con la absorción del potasio. El Maxma 14 pre-

Cuadro 3

CUARTEL	Productos comerciales en kilos por el total de hectáreas							
	TOTAL, HAS	Nitrato de Potasio	Sulfato de Magnesio	Nitrato de Calcio	Sulfato de Potasio	Muriato de Potasio	Urea	Ácido Fosfórico
Santina/ Gi-sela 6	1	1066	1579	3842	759	233	184	364
Lapins / Colt	2,5	373	553	1345	266	82	64	128

Cuadro 4: Momento y porcentaje de aplicación según el nutriente a usar

N	Etapa de aplicación	P2O5	Etapa de aplicación	K2O	Etapa de aplicación	CaO	Etapa de aplicación	MgO	Etapa de aplicación	S	Etapa de aplicación
% a aplicar											
60%	Poscosecha (20 de diciembre al 10 de febrero)	70%	Poscosecha (20 de diciembre al 10 de febrero)	30%	Poscosecha (01 de enero al 30 de marzo)	40%	Pos-cosecha (01 de enero al 30 de marzo)	50%	Poscosecha (01 de enero al 30 de marzo)	50%	Pos-cosecha (01 de enero al 30 de marzo)
20%	1er Peak radicular (inicio floración a fruto formado)	15%	1er Peak radicular (inicio floración a fruto formado)	40%	1er Peak radicular (inicio floración a fruto formado)	40%	1er Peak radicular (inicio floración a fruto formado)	25%	1er Peak radicular (inicio floración a fruto formado)	25%	1er Peak radicular (inicio floración a fruto formado)
20%	Fruto formado a cosecha	15%	Fruto formado a cosecha	30%	Fruto formado a cosecha	20%	Fruto formado a cosecha	25%	Fruto formado a cosecha	25%	Fruto formado a cosecha
100%		100%		100%		100%		100%		100%	

sentación deficiencia en la absorción de magnesio, etc. Lo correcto es reponer el consumo que le genero la última cosecha y gran parte de eso se realiza en la poscosecha.

En relación con los huertos jóvenes, cuya producción va en ascenso, la fertilización va relacionada -en primer lugar- con evitar exceso de vigor, generar estructuras productivas equilibradas, ocupar lo antes posible el espacio asignado a cada planta y permitir una eficiente distribución de la Luz fotosintéticamente activa.

El aporte nutricional del suelo debe ser determinado previo a la plantación. Para esto se toman muestras de suelo y se envían al laboratorio para definir fertilidad, capacidad de intercambio catiónico, macros y micro elementos, densidad aparente, curva de humedad del suelo, textura, etc.

Una vez realizada la plantación, a medida que los árboles se desarrollan y se hacen productivos, estos muestreos y análisis de suelos se deben repetir con el objeto de mantener el suelo equilibrado nutricionalmente. Esto permitirá que las plantas dispongan de los ele-

mentos nutritivos necesarios para su correcta nutrición y desarrollo productivo.

En el **cuadro 2** se determinan los kilos por hectárea de productos comerciales tradicionales que en conjunto y/o individualmente aportan las unidades o kilos de nutrientes necesarios para la producción de una tonelada de fruta por hectárea de cerezos con fines de exportación.

Las raíces de las plantas toman el nitrógeno del suelo en forma de nitrato (NO₃-) o amonio (NH₄+). En la mayoría de los suelos la acción de bacterias nitrificantes hace que los cultivos absorban mayormente N-NO₃-. El nitrógeno amoniacal es una forma transitoria que queda retenida por el suelo y que se transforma -por nitrificación- en nitrógeno nítrico, que es la forma en la que el suelo absorbe mayor cantidad de nitrógeno.

En el **cuadro 3** se define los kilos por hectárea de productos comerciales tradicionales que en conjunto y/o individualmente aportan las unidades de nutrientes necesarios para la producción de una tonelada de fruta por hectárea en cerezos de exportación. En el **cuadro 4** se indica el momento y porcentaje de aplicación

según el nutriente usar.

Si por alguna razón no se aplica o no se puede aplicar el porcentaje recomendado de nutrientes en poscosecha es probable que dependiendo del nivel de estrés de la planta en este mismo periodo y si está condición se repite por más de cuatro años se note la deficiencia en la calidad de la fruta y la condición de la planta. Si esto es eventual normalmente la planta tiene la capacidad de mantener su estructura productiva y estructural relativamente bien. De lo contrario si la situación es más compleja necesariamente se deberá ajustar la poda y el rendimiento.

Si las dosis de nitrógeno son las correctas y corresponde a lo que el árbol consumió en la última cosecha y además se observan crecimientos del año no mayores a 60 cm de largo, significa que estamos en una condición de un vigor controlado por lo tanto no debiese afectar la entrada a Dormancia, por el contrario, la favorece. Para la fertilización nitrogenada, normalmente se usa la fuente de N más económica, más aún hoy que el negocio está más incierto y fertilizantes tan caros. **PEC**



Manejo nutricional de huertos modernos de cerezo

El cerezo es una especie que destaca en la extracción de 3 nutrientes: Calcio, Nitrógeno y Potasio. En huertos en formación la extracción de Calcio y Nitrógeno son muy similares, en tanto que la extracción de Potasio es inferior a la presentada por estos dos nutrientes. Para huertos en producción, la extracción de Potasio es mayor a la de Calcio y Nitrógeno.



Juan Hirzel C.
Ingeniero Agrónomo M.Sc. Dr.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
jhirzel@inia.cl

Después de seleccionar un sitio para establecer el huerto, en función de sus propiedades físicas y de las características climáticas de la zona, la técnica diagnóstica utilizada para determinar las necesidades nutricionales es el análisis químico de suelos, en tanto que en huertos ya establecidos y/o en plena producción se emplea el análisis químico de suelo y el análisis de tejidos (hojas y frutos), con énfasis en el análisis foliar.

El cultivo de cerezo en Chile se extiende desde la V a la X región, con muchas diferencias climáticas y edáficas, que obligan a generar estrategias de manejo diferentes para cada zona agroclimática, combinación de variedad/portainjerto, y sistema de conducción. De este punto de vista, es un error repetir manejos técnicos o recetas de fertilización en diferentes zonas edafoclimáticas, aunque estos manejos sean exitosos en alguna zona puntual.

El cerezo es una especie que destaca en la extracción principalmente de 3 nutrientes: Calcio, Nitrógeno y Potasio. En huertos en formación la extracción de Calcio y Nitrógeno son muy similares, en tanto que la extracción de Potasio es inferior a la presentada por estos dos nutrientes. Para huertos en producción, la extracción de Potasio es mayor a la presentada para Calcio y Nitrógeno. Para otros nutrientes, la extracción en términos cuantitativos es inferior a la presentada para los elementos Potasio, Calcio y Nitrógeno.

Como ranking de extracción de nutrientes en huertos en formación tenemos lo siguiente: **Ca = N > K > Mg > P > S.**

Para huertos en plena producción, el ranking de extracción de nutrientes es el siguiente: **K > Ca = N > Mg > P > S.**

En huertos peatonales con alta renovación de madera anual, la extracción de Calcio puede ser aún mayor, considerando que la madera presenta mayor concentración de Ca que de otros nutrientes minerales.

Además de los antecedentes generales presentados anteriormente, se debe considerar la diferente habilidad de consumo de nutrientes por algunos portainjertos. Por ejemplo, el portainjerto Colt presenta una menor habilidad para la absorción de Potasio, por tanto, en este portainjerto se debe usar una mayor dosis de este nutriente. En los portainjertos Maxma.14 y Gisella se presentan una menor habilidad para la absorción de Magnesio, por tanto, se requerirá de una mayor dosificación de este nutriente.

A su vez, las diferencias de suelo también afectan la mayor o menor disponibilidad de nutrientes, sobre todo de cationes como Potasio y Magnesio. De esta forma, en suelos de arcillas expandibles se deberá emplear una mayor dosis de Potasio, dada la alta fi-

jación y retrogradación de Potasio que se presenta en este tipo de suelos. Como referencia, para tener seguridad de una adecuada nutrición con Potasio y Magnesio en estos suelos, la relación Mg/K determinada como cmol/kg o meq/100 gramos de suelo debería fluctuar entre 2 y 3.

Por su parte, en los suelos volcánicos (principalmente de las regiones IX, X y XV) la relación Mg/K (determinada como cmol/kg o meq/100 gramos de suelo) debería fluctuar entre 3 y 5, debido a la alta desorción de K que se presenta en estos suelos y que puede inducir deficiencias parciales de Mg.

Cabe destacar en este punto, que muchas veces se ha malentendido o mal interpretado la relación entre concentración de K en tejido vegetal y firmeza de frutos. Si bien una mayor concentración de K en el tejido vegetal está asociada a una mayor tasa de intercambio gaseoso, producción de carbohidratos y transporte de carbohidratos desde las hojas hacia los frutos, cuando se genera una deficiencia inducida de Magnesio por antagonismo K/Mg, se presenta una disminución en la tasa fotosintética (menor producción de carbohidratos asociada a la menor síntesis de clorofila) y posible acumulación de compuestos nitrogenados de bajo peso molecular (menor reducción de N hacia aminoácidos asociada a la función de cofactor del Mg en el proceso de transformación desde Acido Glutámico hacia Glutamina, y las posteriores reacciones de transaminación hacia otros aminoácidos y síntesis de proteínas).

En consecuencia, una excesiva fertilización potásica puede inducir deficiencia de Mg y generar acumulación de Potasio en las hojas (vacuolas principalmente), y pérdida de firmeza en la fruta. De esta forma los resultados de análisis foliares pueden indicar adecuada concentración de Potasio e incluso alta concentración, pero de todas formas falta de firmeza de frutos.

Para aquellas situaciones en las cuales se presente deficiencia de Potasio (suelos con abundancia de arcillas expandibles, suelos con alto contenido de arcillas, suelos con baja concentración de K, suelos con relación Mg/K (cmol/kg) mayor a 5, se sugiere la aplicación invernal de Potasio al suelo en la zona de raíces (cubriendo todo el camellón) en dosis equivalentes a 250 ó 300 kg de K₂O/ha/año, como una alternativa para ir corrigiendo paulatinamente la concentración de Potasio del suelo. Dosis mayores a las señaladas pueden generar fitotoxicidad a nivel de raíces en el crecimiento primaveral, sobre todo en zonas de baja pluviometría invernal, y también menor disponibilidad de agua en el suelo asociado al incremento en la conductividad eléctrica y potencial hídrico del suelo.

En suelos de arcillas expandibles se deberá emplear una mayor dosis de Potasio, dada la alta fijación y retrogradación de Potasio que se presenta en este tipo de suelos.



Una excesiva fertilización potásica puede inducir deficiencia de Mg y generar acumulación de Potasio en las hojas (vacuolas principalmente), y pérdida de firmeza en la fruta.

FERTILIZACIÓN POTÁSICA COMPLEMENTARIA

Durante el periodo de crecimiento de frutos se sugiere el uso de fertilizantes potásicos formulados con ácidos carboxílicos. Al respecto, en los Cuadros 1, 2 y 3 se presenta la concentración de Potasio en frutos, hojas y yemas de cerezo variedad Regina (temporada 2019-2020) frente a la aplicación de dosis crecientes de Calcio y Potasio complejo con ácidos carboxílicos (Starter Calcio con 14% de CaO y 15% de K₂O) a través de fertirrigación durante el inicio de primavera (octubre de 2019). Cabe mencionar que el suelo en el cual se realizó el experimento se encuentra ubicado en la región de Ñuble, es de origen aluvial y el análisis de suelo al inicio del experimento presentó concentraciones de Ca, Mg y K de 11,8; 2,4; y 0,36 cmol/kg de suelo respectivamente. Además, el programa de fertirrigación contemplaba la aplicación de 150 kg/ha de K₂O concentrados en el periodo de crecimiento de frutos, y aplicaciones de otros nutrientes en dosis de reposición del consumo anual del huerto para un rendimiento de 12 Ton/ha.

El análisis nutricional de frutos de cerezo cv. Regina de la primera cosecha de la temporada 2019-2020 no mostró diferencias significativas entre tratamientos (p>0,05) (Cuadro 1). No obstante, hubo un incremento cuantitativo de 1,54 mg de Ca por 100 gr de fruto fresco equivalente a 10% de aumento, como promedio de los 3 tratamientos. Del mismo modo se logró un incremento cuantitativo de la concentración de Fósforo, Potasio y Boro en frutos con la aplicación de los tratamientos (Cuadro 1). Este incremento en la concentración de Potasio y Calcio en los frutos es evidencia del efecto de la aplicación de Ácidos Carboxílicos como mejorador de la absorción de cationes y movimiento de ellos dentro de la planta.

El análisis nutricional de hojas de cerezo cv. Regina realizado a fines de enero de 2020 (Cuadro 2) sólo indicó diferencias significativas en la concentración de Potasio (p<0,05), efecto coincidente con el incremento en la concentración de Potasio en los frutos, como evidencia del efecto positivo de uso de ácidos carboxílicos como agente complejante de cationes, tanto para la absorción por la planta como para el movimiento de estos cationes. Los valores nutricionales en la hoja fueron normales para la especie (Hirzel, 2014).

El análisis de significancia (Cuadro 3) indicó diferencias para las concentraciones de K y S en yemas frutales. La concentración de K en yemas presentó un efecto directamente proporcional a la dosis empleada. Este efecto es explicado por la concentración de K en el producto y por la efectividad de los ácidos carboxílicos para la absorción y movilización de K dentro de la planta.

Cuadro 1: Análisis nutricional de frutos de cerezo cv. Regina para la primera cosecha de la temporada 2019-2020.

Nutriente	Control	Starter Calcio 20 Kg ha ⁻¹	Starter Calcio 40 Kg ha ⁻¹	Starter Calcio 60 Kg ha ⁻¹	CV (%)
N (mg 100 gr FF ⁻¹)	182,7 a	174,3 a	174,5 a	161,4 a	8,09
P (mg 100 gr FF ⁻¹)	20,5 a	24,5 a	23,1 a	22,8 a	9,18
K (mg 100 gr FF ⁻¹)	201,0 a	244,9 a	241,6 a	238,3 a	12,55
Ca (mg 100 gr FF ⁻¹)	15,5 a	17,4 a	17,4 a	16,4 a	22,59
Mg (mg 100 gr FF ⁻¹)	11,5 a	12,3 a	12,2 a	11,7 a	12,88
Na (mg 100 gr FF ⁻¹)	0,94 a	0,87 a	1,04 a	0,91 a	35,25
S (mg 100 gr FF ⁻¹)	3,57 a	3,38 a	3,28 a	2,76 a	17,94
Cu (mg 100 gr FF ⁻¹)	0,08 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	18,39
Fe (mg 100 gr FF ⁻¹)	0,24 a	0,28 a	0,27 a	0,22 a	20,02
Mn (mg 100 gr FF ⁻¹)	0,17 a	0,18 a	0,15 a	0,17 a	40,61
Zn (mg 100 gr FF ⁻¹)	0,06 a	0,07 a	0,07 a	0,07 a	19,35
B (mg 100 gr FF ⁻¹)	0,46 a	0,49 a	0,53 a	0,50 a	15,08
MS (%)	20,2 a	20,2 a	19,7 a	20,0 a	3,64

Letras distintas en una misma fila indican diferencia significativa, de acuerdo a test de Tukey (p<0,05). FF = fruto fresco.

Cuadro 2: Resultados de análisis nutricional de hojas de cerezo cv. Regina para muestreo realizado a fines de enero 2020.

Nutriente	Control	Starter Calcio 20 Kg ha ⁻¹	Starter Calcio 40 Kg ha ⁻¹	Starter Calcio 60 Kg ha ⁻¹	CV (%)
N (%)	2,62 a	2,63 a	2,68 a	2,80 a	7,82
P (%)	0,21 a	0,21 a	0,21 a	0,22 a	21,98
K (%)	2,27 b	2,56 ab	2,58 ab	2,65 a	8,51
Ca (%)	1,21 a	1,17 a	1,06 a	1,13 a	13,52
Mg (%)	0,34 a	0,29 a	0,27 a	0,32 a	12,51
S (%)	0,20 a	0,19 a	0,19 a	0,21 a	13,24
Na (mg kg ⁻¹)	111 a	116 a	127 a	97 a	19,32
Cu (mg kg ⁻¹)	10,4 a	10,0 a	11,6 a	11,1 a	8,54
Fe (mg kg ⁻¹)	87,1 a	70,1 a	77,9 a	79,0 a	11,45
Mn (mg kg ⁻¹)	90,0 a	89,9 a	88,2 a	105,3 a	28,45
Zn (mg kg ⁻¹)	14,6 a	13,4 a	13,7 a	13,0 a	7,98
B (mg kg ⁻¹)	54,3 a	58,1 a	59,4 a	60,3 a	5,33

Letras distintas en una misma fila indican diferencia significativa, de acuerdo a test de Tukey (p<0,05).

Cuadro 3: Concentración de nutrientes en yemas frutales de cerezo cv. Regina a fines de junio de 2020.

Nutriente	Control	Starter Calcio 20 Kg ha ⁻¹	Starter Calcio 40 Kg ha ⁻¹	Starter Calcio 60 Kg ha ⁻¹	CV (%)
N (%)	1,74 a	1,79 a	1,87a	1,77 a	7,26
P (%)	0,24 a	0,24 a	0,25 a	0,25 a	9,55
K (%)	0,57 b	0,59 ab	0,60 ab	0,62 a	4,74
Ca (%)	2,22 a	2,04 a	2,14 a	2,14 a	7,8
Mg (%)	0,20 a	0,19 a	0,20 a	0,21a	8,03
Na (mg kg ⁻¹)	144 ab	163 a	134 b	153 ab	11,7
Cu (mg kg ⁻¹)	68 a	59 a	62 a	58 a	20,9
Fe (mg kg ⁻¹)	138 a	129 a	132 a	126 a	8,71
Mn (mg kg ⁻¹)	107 a	100 a	107 a	118 a	20,3
Zn (mg kg ⁻¹)	54 a	47 a	51a	51 a	18,6
B (mg kg ⁻¹)	54 a	58 a	58 a	57 a	10
S (%)	0,062 b	0,063 ab	0,065 a	0,063 ab	5,33

Letras distintas en una misma fila indican diferencia significativa, de acuerdo a test de Tukey (p<0,05).

DOSIS DE REFERENCIA EN FUNCIÓN A ANÁLISIS DE SUELO

La fertilización del cerezo puede variar ampliamente en términos de dosis de nutrientes, fuentes y formas de fertilización y épocas de aplicación, según el criterio del asesor técnico y la experiencia del productor. Como una forma de facilitar la dosificación de nutrientes en los huertos de cerezo de Chile, empleando resultados de análisis de suelo, en los cuadros 4 al 9 se presentan dosis de referencia a emplear para diferentes condiciones de fertilidad de suelos utilizando portainjertos de diferente vigor.

Además, es recomendable la realización de análisis de fertilidad de suelo cada 3 a 4 años, lo que permite detectar cambios de importancia en algunas propiedades químicas del suelo, y con ello realizar prácticas de corrección invernal con dosis moderadas (para evitar riesgos de fitotoxicidad de algunos elementos en la primavera siguiente) y la evaluación de la acidez del suelo, para determinar la necesidad de encalar.

Es importante considerar que la dosis de nutriente presentada en el Cuadro 7 se refiere a kilos de nutriente por tonelada de fruta a producir. Por ejemplo, para un huerto cuyo rendimiento será 12 t/ha, la dosis de N fluctuará entre 60 kg/ha (5 kg/t * 12 t/ha) y 96 kg/ha (8 kg/Ton * 12 t/ha), en función del nivel de materia orgánica del suelo.

Es importante considerar que la dosis de nutriente presentada en el Cuadro 8 se refiere a kg de nutriente por tonelada de fruta a producir. Por ejemplo, para un huerto cuyo rendimiento será 15 Ton/ha, la dosis de P₂O₅ fluctuará entre 30 kg/ha (2 kg/Ton * 15 Ton/ha) y 60 kg/ha (4 kg/Ton * 15 Ton/ha), en función de la concentración de Fósforo disponible (P Olsen) del suelo.

Se debe considerar que la dosis de nutriente presentada en el Cuadro 9 se refiere a kilos de nutriente por tonelada de fruta a producir. Por ejemplo, para un huerto cuyo rendimiento será 15 t/ha, la dosis de N fluctuará entre 0 kg/ha (0 kg/t * 15 t/ha) y 75 kg/ha (5 kg/t * 15 t/ha), en función del nivel de materia orgánica del suelo. Del mismo modo, la dosis de K₂O fluctuará entre 105 kg/ha (7 kg/t * 15 t/ha) y 270 kg/ha (18 kg/t * 15 t/ha), en función de la concentración de Potasio intercambiable del suelo. **PEC**

Cuadros 4,5 y 6: Dosificación de nutrientes en huertos nuevos de cerezo.

Nutriente	Análisis de Suelo	Cuadro 4: Combinaciones débiles		Cuadro 5: Combinaciones de vigor normal		Cuadro 6: Combinaciones de alto vigor	
		Nivel	Dosis (kg/ha)	Nivel	Dosis (kg/ha)	Nivel	Dosis (kg/ha)
N	MO (%)	< 3	120	< 3	60 - 80	< 3	90 - 100
		3,1 - 6	90 - 100	3,1 - 6	50 - 60	3,1 - 6	60 - 80
		> 6	60 - 80	> 6	30 - 50	> 6	40 - 60
P ₂ O ₅	P Olsen (ppm)	< 15	120	< 15	120	< 15	120
		15 - 25	80 - 100	15 - 25	80 - 100	15 - 25	80 - 100
		> 25	50 - 60	> 25	50 - 60	> 25	50 - 60
K ₂ O	K intercambiable (cmol/kg)	< 0,4	100	< 0,4	100	< 0,4	100
		0,4 - 0,8	60 - 80	0,4 - 0,8	60 - 80	0,4 - 0,8	60 - 80
		> 0,8	0 - 40	> 0,8	0 - 40	> 0,8	0 - 40
CaO	Ca intercambiable (cmol/kg)	< 4	120	< 4	100	< 4	120
		4 - 8	60 - 80	4 - 8	50 - 60	4 - 8	60 - 80
		> 8	30 - 40	> 8	20 - 30	> 8	30 - 40
MgO	Mg intercambiable (cmol/kg)	< 1	90	< 1	60	< 1	80
		1 - 2	50 - 60	1 - 2	30 - 40	1 - 2	50 - 60
		> 2	25 - 40	> 2	25 - 30	> 2	25 - 40
S	S disponible (ppm)	< 8	40	< 8	40	< 8	40
		8 - 16	25 - 30	8 - 16	25 - 30	8 - 16	25 - 30
		> 16	15 - 20	> 16	15 - 20	> 16	15 - 20
Mn	Mn disponible (ppm)	< 2	4	< 2	4	< 2	4
		2 - 4	2	2 - 4	2	2 - 4	2
		> 4	0	> 4	0	> 4	0
Zn	Zn disponible (ppm)	< 2	8	< 2	6	< 2	6
		2 - 4	4	2 - 4	3	2 - 4	3
		> 4	0 - 2	> 4	0 - 2	> 4	0 - 2
B	B disponible (ppm)	< 0,5	2	< 0,5	2	< 0,5	2
		0,5 - 1,5	1	0,5 - 1,5	1	0,5 - 1,5	1
		> 1,5	0	> 1,5	0	> 1,5	0
CaCO ₃	pH	< 5,5	4 - 6	< 5,5	4 - 6	< 5,5	4 - 6
		5,6 - 6,0	2 - 3	5,6 - 6,0	2 - 3	5,6 - 6,0	2 - 3
		> 6,0	0 - 2	> 6,0	0 - 2	> 6,0	0 - 2

Cuadros 7, 8 y 9: Dosificación de nutrientes en huertos de cerezo en etapa de plena producción.

Nutriente	Análisis de Suelo	Cuadro 7: Combinaciones débiles		Cuadro 8: Combinaciones de vigor normal		Cuadro 9: Combinaciones de alto vigor	
		Nivel	Dosis (kg/ha)	Nivel	Dosis (kg/ha)	Nivel	Dosis (kg/ha)
N	MO (%)	< 3	8	< 3	7	< 3	4 - 5
		3,1 - 6	7	3,1 - 6	6	3,1 - 6	2,5 - 3
		> 6	5 - 6	> 6	4 - 5	> 6	0 - 2
P ₂ O ₅	P Olsen (ppm)	< 15	4 - 5	< 15	3 - 4	< 15	3 - 4
		15 - 25	3 - 3,5	15 - 25	2,5 - 3,0	15 - 25	2,5 - 3,0
		> 25	2 - 2,5	> 25	2 - 2,4	> 25	2 - 2,4
K ₂ O	K intercambiable (cmol/kg)	< 0,4	12 - 15	< 0,4	12 - 15	< 0,4	15 - 18
		0,4 - 0,8	8 - 10	0,4 - 0,8	8 - 10	0,4 - 0,8	10 - 12
		> 0,8	5 - 6	> 0,8	5 - 6	> 0,8	7 - 8
CaO	Ca intercambiable (cmol/kg)	< 4	4 - 5	< 4	4 - 5	< 4	4 - 5
		4 - 8	3 - 3,5	4 - 8	3 - 3,5	4 - 8	3 - 3,5
		> 8	2 - 2,5	> 8	2 - 2,5	> 8	2 - 2,5
MgO	Mg intercambiable (cmol/kg)	< 1	5 - 6	< 1	5 - 6	< 1	5 - 6
		1 - 2	4 - 4,5	1 - 2	4 - 4,5	1 - 2	4 - 4,5
		> 2	3 - 3,5	> 2	3 - 3,5	> 2	3 - 3,5
S	S disponible (ppm)	< 8	3 - 4	< 8	3 - 4	< 8	3 - 4
		8 - 16	2 - 2,5	8 - 16	2 - 2,5	8 - 16	2 - 2,5
		> 16	1,2 - 1,5	> 16	1,2 - 1,5	> 16	1,2 - 1,5
Mn	Mn disponible (ppm)	< 2	0,05	< 2	0,05	< 2	0,05
		2 - 4	0,02	2 - 4	0,02	2 - 4	0,02
		> 4	0	> 4	0	> 4	0
Zn	Zn disponible (ppm)	< 2	0,05	< 2	0,05	< 2	0,05
		2 - 4	0,02	2 - 4	0,02	2 - 4	0,02
		> 4	0	> 4	0	> 4	0
B	B disponible (ppm)	< 0,5	0,03	< 0,5	0,03	< 0,5	0,03
		0,5 - 1,5	0,02	0,5 - 1,5	0,02	0,5 - 1,5	0,02
		> 1,5	0	> 1,5	0	> 1,5	0



WORLD CHERRY CONFERENCE 2022

11TH EDITION

CLAVES DEL ÉXITO PRODUCTIVO EN TIEMPOS Y ESCENARIOS COMPLEJOS

Manejos técnicos y labores que permitan aumentar la productividad de la mano de obra y mejorar la rentabilidad del negocio

BLOQUES	HORA	TEMA	EXPOSITOR
	08:00 - 08:40	Acreditación	
INAUGURACIÓN	08:50 - 09:00	Palabras de bienvenida e Inauguración	Juan Pablo Matte <i>Locutor</i>
BLOQUE I Estrategias, desafíos y oportunidades de nuevos mercados, mejorando la situación con nuestro mercado estrella.	09:00 - 09:10	Situación actual de la fruticultura nacional y proyección del futuro de la cereza de exportación en Chile	Esteban Valenzuela <i>Ministro de Agricultura</i>
	09:10 - 09:25	Escenario de la industria de la cereza en Chile y como lo vamos a enfrentar esta nueva temporada	Jorge Valenzuela <i>Presidente de Fedefruta</i>
	09:25 - 09:40	Vision del mercado Chileno frente a las incertidumbres de la economía mundial.	Cristian Tagle, <i>Pdte. Comité Cereza ASOEX</i>
	09:40 - 10:05	Los planes de China para mejorar la situación comercial de la cereza	Lan Xiu <i>Chengdu Jiatian Agricultural Products</i>
	10:05 - 10:35	Cuidar nuestro mercado actual desarrollando mercados alternativos	Isabel Quiroz <i>Directora ejecutiva iConsulting</i>
	10:35 - 11:25	Coffee	50 Minutos
BLOQUE II Mejorar la gestión y reducir costos sin afectar la calidad, condición.	11:25 - 12:00	Manejando la productividad del huerto	Oscar Carrasco <i>Ing. Agrónomo, Asesor Frutícola</i>
	12:00 - 12:35	Técnicas de manejo productivo en huertos modernos que pueden hacer la diferencia en la rentabilidad del negocio	Patricio Espinosa <i>Director de PEC Chile</i>
	12:35 - 13:10	Claves agronómicas para mantener la fruta temprana como un negocio exitoso	Walter masman <i>Ing. Agrónomo, Asesor Frutícola</i>
	13:10 - 14:15	Brunch	55 Minutos
BLOQUE III Manejos de la fisiología del frutal en función de optimizar su potencial productivo.	14:15 - 14:50	Cómo maximizar el potencial del huerto en ambientes protegidos	Richard Bastias <i>Ing. Agrónomo, Dr.</i>
	14:50 - 15:15	¿Qué nos sugieren las proyecciones climáticas respecto del cultivo del cerezo en Chile?	Eduardo Fernández <i>Dr. agr., Prof. Asociado PUCV</i>
	15:15 - 15:45	Variables climáticas y su efecto en la productividad del cerezo	Luis Espindola <i>Ing. Agrónomo, Asesor Frutícola</i>
BLOQUE IV Como Optimizar la Calidad de la Fruta	15:45 - 16:20	Coffee	35 Minutos
	16:20 - 16:50	Manejo integrado de <i>Drosophila suzukii</i> en cerezo	Luis Devotto <i>Investigador INIA Quilmapu</i>
	16:50 - 17:20	Situación actual y proyecciones del transporte marítimo en vistas de la próxima temporada	Boris Aljaro <i>Gerente de logística para frio mearsk</i>
	17:20 - 17:55	La mejor postcosecha para enfrentar posibles problemas logísticos	Jessica Rodriguez <i>Ing. Agrónomo, Asesor Frutícola</i>
	17:55 - 18:00	Mesa redonda	

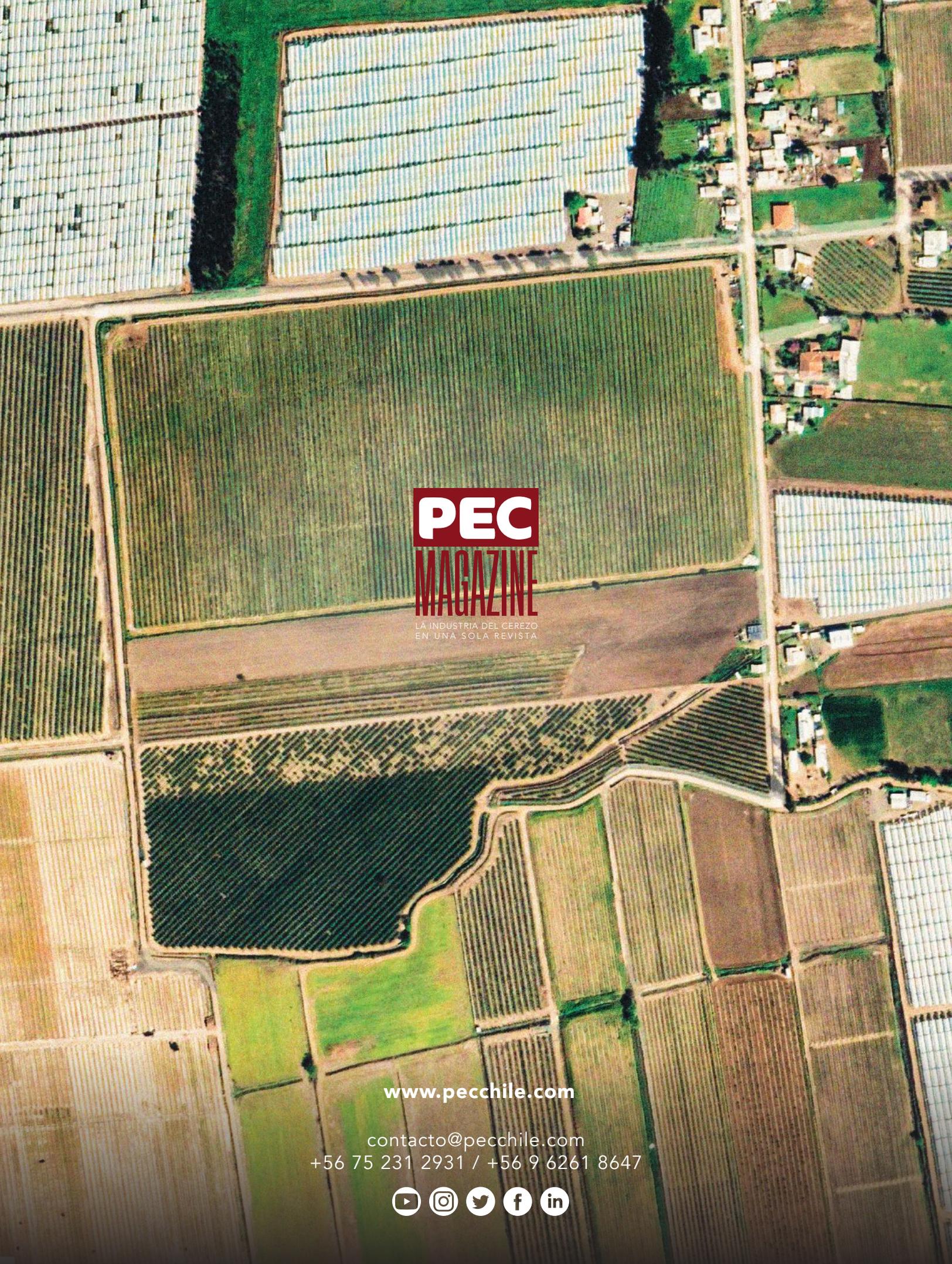
COMPRA TU ENTRADA AQUÍ

www.pecchile.com

Escanea el código Qr
y compra tu entrada



EMPRESAS PARTICIPANTES EN
WORLD CHERRY CONFERENCE 2022



PEC
MAGAZINE

LA INDUSTRIA DEL CEREZO
EN UNA SOLA REVISTA

www.pecchile.com

contacto@pecchile.com
+56 75 231 2931 / +56 9 6261 8647

