

revista frutícola

Vol 41 · Nº2 · 2019



El desafío de aumentar
la productividad de la
mano de obra

Problemática actual y
estrategias de control
de ácaros fitófagos en
frutales

Actualización en
polinización asistida
del kiwi



El recambio varietal..... una necesidad



En los últimos 10 años, la fruticultura nacional ha estado viviendo una evolución importante en relación al recambio y actualización de las diferentes variedades de frutas mediante la introducción al país de prácticamente todos los nuevos cultivares que se están desarrollando a nivel mundial.

Hoy en día, la mayoría de los programas genéticos de frutales creados en el mundo se encuentran en Chile, con variedades que no necesariamente están adaptadas a las condiciones agroclimáticas locales o que cumplan con los requerimientos de postcosecha que exige un país exportador a distancia. Casi la totalidad de las variedades producidas actualmente son de origen extranjero, al igual que aquellas que en este momento aún se encuentran en desarrollo. Por lo tanto, resulta fundamental que estos cultivares sean evaluados y validados bajo las diversas condiciones agroclimáticas existentes en nuestro territorio, de tal manera de evitar sorpresas desagradables tal como ya ha ocurrido en el pasado cercano.

Por este motivo, en Chile, desde hace algunos años a la fecha, distintos representantes de la industria frutícola han iniciado algunos programas de mejoramiento genético con el propósito de obtener variedades que sean capaces de lograr dar respuestas a los problemas productivos inherentes a nuestras condiciones climáticas. De esta manera tanto el Consorcio Tecnológico de la Fruta como el Consorcio de Biotecnología Frutícola, junto a Universidades, Centros de Investigación, Viveros y Asociaciones Gremiales, se han transformado en actores relevantes en materia de mejoramiento genético. Los programas que se han estado desarrollando por estas instituciones abarcan especies como uva de mesa, carozos, cerezos, manzanos y berries.

En la actualidad, la industria chilena busca la incorporación y desarrollo de variedades que sean capaces de adaptarse a un entorno cada vez más dinámico, debido al cambio climático, que sean precoces, de alto potencial productivo, más tempranas o tardías, de calibre grande, con sabor y colores atractivos, de adecuada firmeza, tolerantes a la manipulación y procesamiento, y con una larga vida de postcosecha, para así poder satisfacer los requerimientos de los mercados y consumidores finales.

El recambio de variedades en manzanos va orientado a diferenciarse de las tradicionales, deben ser dulces, crocantes y resistentes a enfermedades.

En los cerezos en tanto, se sigue con el desarrollo de cultivares que se cosechen más temprano o más tarde en la temporada, que sean firmes, de calibre grande y dulces.

En carozos, el desarrollo se ha focalizado en obtener variedades que tengan prolongada postcosecha, con altos contenidos de azúcar, de calibres grandes, con intenso color de piel y atractivos colores de pulpa.

En el caso de la uva de mesa las variedades requeridas deben ser sin semillas, muy dulces, de calibre grande, de bonito color y adecuada vida de postcosecha.

En arándanos, se requieren variedades de calibre grande y firmes, de buen sabor y de larga vida de postcosecha para así lograr arribar con la calidad exigida por los consumidores asiáticos.

En kiwis, la innovación se ha centrado en la introducción de variedades de pulpa amarilla y algunas verdes para lograr mejorar así la competitividad del cultivo.

Los genetistas a nivel mundial están creando permanentemente nuevas variedades, sin embargo, la validación de estos cultivares bajo las condiciones agroclimáticas locales es fundamental para la sustentabilidad del negocio.

Es importante tener claro que, hasta ahora, no se han desarrollado cultivares que cumplan con todas las características deseadas por los productores y la industria exportadora, sin embargo, para estar a la vanguardia varietal es necesario correr algunos riesgos. **RF**

Nuestra Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros Clientes, de forma óptima.



Envases Biodegradables y Reciclables



**Soporte
Diseño**

Apoyamos tus ideas, con un equipo de vasta experiencia en el Diseño y Desarrollo de envases Frutícolas.



**Trabajo
En Equipo**

Trabajamos en equipo para lograr óptimos resultados, concientes del valor Humano en todos nuestros Procesos.



**Tecnología
De Punta**

Contamos con tecnología de punta que respalda nuestro producto final.

VANNI
packaging®

IDEAS
Rápidas Soluciones



LOS MEJORES ENVASES PARA SU FRUTA

Envases de Cartón
Microcorrugados y Corrugados



www.vanni.cl
Fono: 228921000
vanni@vanni.cl

DIRECTOR
Andoni Elorriaga De Bonis

COMITÉ EDITORIAL
María Carolina Soler Mouliat
Andrés Nuñez Palacios
Jorge Albornoz Hurtado
Luis Valenzuela Medina

GERENCIA DE PRODUCTORES
Cristian Heinson Salvo
Andrés Nuñez Palacios
Jorge Albornoz Hurtado
María Carolina Soler Mouliat
Luis Valenzuela Medina
Eduardo Holzapfel Amigo
Francisco San Juan Becerra
Luis Hormazabal Rojas

Felipe Riquelme Avaca
Daniel Santana Geraldo
Jaime Pinilla Olivares
Jaime Pizarro Palacios
Omar Bravo Novoa
Gabriela Carrasco Vargas
Esteban Barz Sanhueza
Juan Pablo Ormeño Palma
Manuel Ordiqueo Contreras
Santiago Vivanco Carvajal
Alejandro Silva Castro

CONSULTORES
Eduardo Alonso | Ing. Agr., M.Sc. Ph.D.
Juan Pablo Zoffoli | Ing. Agr., M.Sc. Dr.
Oscar Carrasco | Ing. Agr.
Karina Buzzetti | Ingeniero Agrónomo
| MagCs/Dra en Cs de la agricultura

Harold Ostenson | Asesor en producción orgánica
Fernando Santibañez | Ing. Agr. Dr.
Juan Hírzal | Ing. Agr. MSc. Ph.D.
Mario Alvarez | Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

REPRESENTANTE LEGAL
Andrés Fuenzalida Soler
Gerente General Copefrut SA

COORDINADORA
Francisca Barros Bisquertt

CONTACTO REVISTA FRUTÍCOLA
leyla.diaz@copefrut.cl

DISEÑO
acuadrado diseño gráfico
grafica@acuadrado.net

COPEFRUT S.A.
Casa Central: Longitudinal Sur Km. 185,
Romeral. Fono: (75) 2209151,
gerencia.productorescopefrut@copefrut.cl

PORTADA
Floración en Kiwi
Gentileza: Luis Valenzuela.

• El contenido publicitario es de exclusiva responsabilidad de los avisadores.
• La referencia de nombres de productos químicos y similares, no constituyen necesariamente una recomendación.
• Se prohíbe la reproducción total o parcial de los artículos, sin la autorización expresa de la Dirección de la Revista.

4 Entrevistas

Alejandro Rodríguez Aránguiz y María Soledad Reyes Fuenzalida

10 Actualización en polinización asistida del kiwi

Juan Pablo Ormeño

19 El desafío de aumentar la productividad de la mano de obra

Manuel Saavedra Correa

26 Importancia de la gestión y logística de cosecha en arándanos para lograr una buena calidad y condición en mercados de destino

Bruno Defilippi Bruzzone, Edgard Alvarez Rivera y Pedro Contreras Ñanculeo

32 Problemática actual y estrategias de control de ácaros fitófagos en frutales

Luis Sazo R., Ana María Prado B. y Danilo Cepeda M.

39 Uso de sistemas de humidificación en distintas etapas del proceso para cerezas

Jessica Rodríguez Farías, Militzka Ivelic Kehsler y Francisca Barros Bisquertt

48 Uso del inhibidor de la síntesis de etileno (AGV) para mejorar el potencial de fructificación en huertos de cerezos Kordia y Regina de la zona sur de Chile

Richard M. Bastías, Esteban González y Gustavo Soto

55 Estrategias de almacenaje para reducir el pardeamiento interno en manzanas cv. Cripps Pink

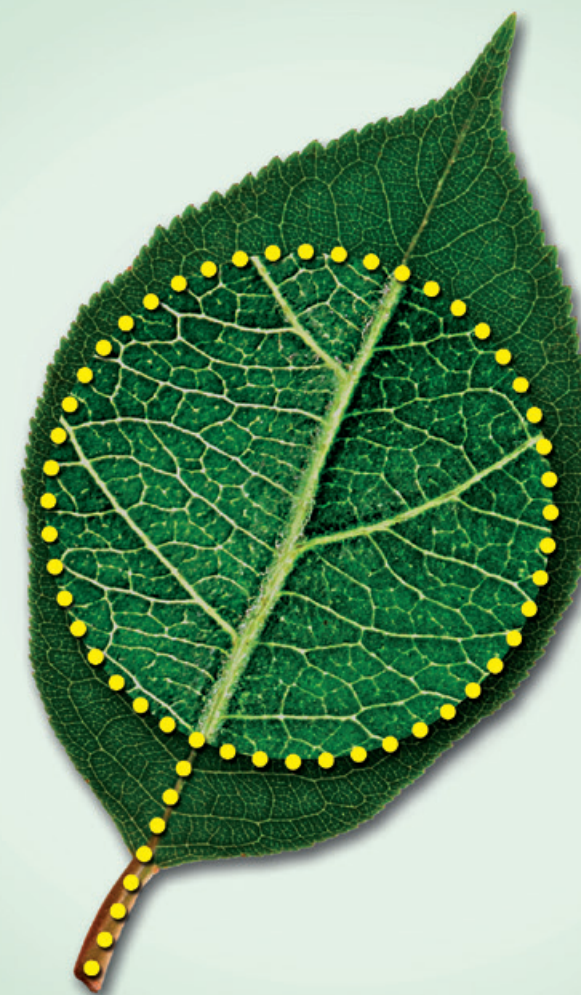
Carolina Torres y Gloria Sepúlveda

60 Agroclimatología

Leonel Fernández Ávila

63 Noticias

Sin rastro de arañas



nuevo | ^{240SC}espirodiclofen

La mejor elección para controlar arañas.
Amplio espectro de acción, prolongado efecto residual,
bajo impacto sobre enemigos naturales y más beneficios,
al costo más conveniente.

Una empresa familiar enfocada en la mecanización

En uno de sus predios de Romeral tuvimos la oportunidad de conversar con **Alejandro Rodríguez Aránguiz** (casado, 3 hijos).



Nos introduce a su historia como productor contándonos que él es el 3ero de 7 hermanos, hijo de agricultores tradicionales de la comuna de Romeral; vivió toda su infancia y juventud junto a ellos y terminó su vida escolar en Santiago.

A corta edad (21 años) comienza a trabajar la tierra, ya que recibe de su padre una parcela de 12 hectáreas y de manera conjunta se dedica a administrar una parcela colindante. A los 2 años de estar ligado a la producción agrícola, adquiere una nueva parcela de 12 ha y posteriormente compra otro predio, completando así 66 ha propias, las cuales se dedican en su totalidad a la producción de semillero.

Hoy, luego de una larga trayectoria como productor agrícola completa, con distintas sociedades, una superficie cercana a las 450 ha, de las cuales casi 200 son de cerezos, 40 de manzanos orgánicos y 200 ha destinadas a la producción de alfalfa de exportación. Y tiene un proyecto nuevo de 270 ha para avellano europeo.

Alejandro es una persona muy agradecida de la vida, por todo lo que ha logrado y recalca que su empresa es "familiar"; para él es fundamental contar siempre con el apoyo de su mujer, Isabel Margarita Moreno, quien es uno de los pilares fundamentales para llevar a cabo sus proyectos. Lo mismo, respecto al apoyo de sus hijos y yerno, con quienes trabaja codo a codo ya sea en lo que respecta a la parte técnica de los

huertos como también en las áreas financieras y comerciales. Otra persona fundamental para él ha sido su socio José Andrés Bofarull, quien lo asesora y orienta con un gran criterio.

Si bien, señala que ha logrado llevar a delante proyectos importantes con mucho éxito, no ha estado exento a problemas, que para él son desafíos.

Los principales desafíos que ha debido enfrentar se relacionan con la fuerza laboral, específicamente la disponibilidad de gente para trabajar y en general la ve como una situación difícil de sortear. Señala que su negocio utiliza mucha mano de obra, sobre todo en el rubro de las cerezas; a diferencia de la producción de alfalfa la cual es completamente mecanizada, incluyendo el sistema de riego.

Lo anterior, se podría revertir, según él, "pagando bien y de manera oportuna, a la gente", dando incentivos por el trabajo bien hecho, así como también tratando de inculcar a la gente el por qué se deben hacer las cosas; le gusta trabajar con su gente a base de la confianza.

No quiere dejar de mencionar el temor que le produce el "gigante asiático", a lo que, señala, tener mucho respeto y debido a esto es que prefiere diversificar sus unidades de negocio, no le gusta tener "todos los huevos en la misma canasta", básicamente por

la posibilidad de que en un futuro no muy lejano nos veamos enfrentados a una crisis comercial con la cereza; dado lo anterior, él trabaja, con su equipo, buscando un producto de calidad y condición para lograr así optar a los mejores retornos y renueva de manera permanente aquellos huertos de baja productividad.

¿Cómo ha sido su relación con Copefrut?

Desde sus inicios como productor de fruta, que se remonta hace unos 20 años atrás, comenzó a trabajar con Copefrut, impulsado por don Hernán Oportus; desde esos años a la fecha esta relación ha estado marcada por la confianza, donde siempre se ha sentido apoyado por los distintos ejecutivos de la empresa, ya sea por la credibilidad en sus proyectos como también a través de financiamiento incluso en tiempos difíciles.

Mirada de futuro

Está convencido que la implementación de tecnología en el agro es un tema fundamental, y lo demuestra a través de su proyecto de hidrogenado en huerto, donde trata el 100% de sus cerezas. Adicionalmente, indica que se debe tratar de mecanizar las labores lo más posible y él lo ha hecho usando sistemas de lising; esto le ha permitido reducir fuertemente el uso de mano de obra. **RF**



**Pasión por el packaging
Pasión por la fruta**

La condición y calidad de la fruta la construyen los buenos diagnósticos y el mejoramiento continuo de la gestión que lidera el equipo de trabajo permanente del huerto

María Soledad Reyes Fuenzalida (casada, 1 hija), viene de una familia con padre agricultor, quien le enseñó la pasión por el campo y el trabajo bien hecho y una madre dedicada a la familia y al continuo aprendizaje.

Mientras estudiaba agronomía en la Universidad Católica de Valparaíso tuvo la oportunidad de hacer su práctica y luego su tesis de grado en Copefrut, cuando aún era cooperativa, ingresando posteriormente al área de control de calidad durante la época en que el Departamento Técnico era liderado por el Ing. Agr. Ricardo Vidal, quien "con su sello único, junto a la capacidad emprendedora e innovadora de los directores y cooperados, la llevó a un aprendizaje permanente".

Durante los 25 años que permaneció en Copefrut, nos dice "tuvo la oportunidad maravillosa de interactuar con lo mejor de cada persona, su corazón, logrando formar equipos de trabajo con mucha mística, dando ejemplo de esto don José Soler Mallafre, quien como presidente de Copefrut puso su sello de sencillez y cercanía en los equipos de trabajo de la empresa.

Hoy, junto a su marido Reinhard y a su hija Cristiane "forman una familia con matices alemanes y chilenos, que ha producido un buen maridaje por más de 30 años, siempre conscientes cada uno de ayudar al otro en sus desafíos y hacer fuerza común en los sueños de familia".

¿Qué les motivó a incursionar en la fruticultura y en particular en la producción de cerezas?

En 1997, adquirieron una parcela cerca de donde vivían y plantaron 4 há de cerezos. Progresivamente fueron creciendo hasta completar el 2015 cerca de 45 ha., de las cuales el 50% son de la variedad Lapins, 40% Santina y 10% de otros cultivares. Hoy, del total de la superficie, el 50% se encuentra bajo techo y esperan el 2020 llegar al 80% con cobertura anti lluvias.

El año 2006, se retira de Copefrut, buscando cumplir un sueño innato de dar vida a un emprendimiento frutícola donde pudiesen imprimir su sello familiar "progresamos juntos" con las personas que llegaran a trabajar con ellos, no sólo en el ámbito productivo, sino que principalmente en lo humano.

Respecto a la decisión de plantar cerezos, Marisol nos señala que surge porque era una especie que había iniciado un proceso de innovación y dinamismo en las variedades, sistemas de conducción y manejos de postcosecha. En esta decisión también consideró que el periodo más intenso de trabajo es durante la cosecha y que en su caso sería desde mediados de noviembre a segunda semana de diciembre, lo cual les permitiría disponer de más tiempo para otras actividades.

El crecimiento en superficie plantada que iniciarán el 2019, segunda etapa de emprendimiento, es gracias a la asociatividad de largo plazo que han logrado establecer con algunos parceleros, "de manera que ellos puedan también incursionar en la fruticultura, dando valor agregado a su propiedad, aumentando su rentabilidad, mientras nosotros les transferimos nuestra experiencia, aumentamos nuestra producción, sin la necesidad de seguir realizando grandes inversiones en este rubro".

¿Cuáles han sido los principales problemas y desafíos que ha debido enfrentar?

El principal desafío fue "desmitificar" "en que hay zonas y suelos aptos y otros no para la producción de cerezas "especialmente un suelo franco-arcilloso a arcilloso como el nuestro". Jamás

hubiera podido descubrir las bondades de un buen camellón en cuanto a aireación o como el patrón Colt está en su mejor hábitat en este tipo de suelo y la estabilidad en las altas producciones con buen calibre que entrega entre otras.

Otro reto importante fue establecerse en una zona donde no había experiencia en cerezos, por tanto, junto con la asesoría de Copefrut en los inicios y luego con su asesor privado lograron capacitar a las personas en los aspectos técnico del cultivo; así como también "nosotros enseñar una manera de agradecer y cuidar la tierra, las plantas y de relacionarse entre ellos en especial durante la época de cosecha que se reciben personas por periodos cortos de tiempo".

¿Cómo ha aplicado sus conocimientos de postcosecha para producir fruta de buena calidad y condición?

"La condición y calidad se define y se ejecuta con el equipo de trabajo del huerto durante todo el año; las plantas en cosecha y postcosecha, solo expresan el resultado de nuestros cuidados".

Cada temporada una vez terminada la cosecha realizan un diagnóstico y análisis de cada cuartel-variedad en kilos cosechados y embalados, los defectos principales, distribución de calibre, color y segregación.

En base a lo anterior, se establece un programa de mejoramiento focalizado buscando como objetivo recuperar los árboles, uniformidad dentro del cuartel-variedad en kilos por árbol y hectárea, calidad y condición para permitir realizar cosechas más concentradas, lograr altos rendimientos en kg /JH., porcentajes de embalaje por sobre el 90% y segregación máxima.

Durante el invierno se analiza el potencial productivo por variedad a través de análisis de yemas y conteo de centros frutales, para así determinar la estrategia de poda invernal. Además, se define



LÍNEAS DE SELECCIÓN CON SENSORES DE CALIDAD EXTERNA E INTERNA SINCE 1966



Nueva Fabrica en Pijnacker, Netherlands

el uso de rompedores de dormancia, programa fitosanitario y nutricional diferenciado de acuerdo a si la fruta está bajo techo o no y si son cuarteles tempranos o tardíos.

A inicio de floración el objetivo es asegurar cuajas más uniformes, luego aplican productos naturales que atraigan las abejas, abejorros y permitan prolongar la viabilidad de los órganos receptores.

Terminada la cuaja se realiza conteo de frutos reales, redefiniendo el programa nutricional y la estrategia de Ac. Giberélico.

En precosecha se refuerza programa de cuarteles más tardíos. Se define gestión y calendario de cosecha según variedad y cuartel para cumplir con las normas de madurez-calidad-condición que está solicitando la exportadora.

¿Cuál es su mirada al mediano plazo del negocio de las cerezas?

A nivel de producción, si bien se aprecia un despertar en cuanto a la renovación e innovación, aún queda mucho margen para crecer en los temas de gestión en huerto, diagnóstico y objetivos para cada temporada a nivel de cuartel-variedad y ahí la triada exportadora- asesor agronómico y productor es clave.

Como productor, señala, tienen un papel relevante con su gente de planta "progresar juntos", si queremos equipos cohesionados que se mantengan en el tiempo ya que siempre la rotación

tendrá menos beneficios para todos.

Cuidar el prestigio de cada variedad e identificar los problemas puntuales y mejorarlos, evitará crear mitos que finalmente destruyan una variedad.

El abanico de opciones que hoy tiene el productor para comercializar su fruta, que va desde "el señor del maletín" que llega días antes de empezar la cosecha, hasta empresas serias con respaldo financiero y alta innovación tecnológica lleva a preguntarse qué camino tomar, será decisión de cada uno no encandilarse con tanto brillo de luces y tener una mirada de largo plazo, quizás alianzas estratégicas, que le permitan estar en su foco, que es producir y cosechar con la calidad y condición óptima para acceder a la mayor rentabilidad.

La extrema y riesgosa focalización en el mercado chino no garantiza la estabilidad del negocio a futuro. Diversificar mercados, seguir innovando en tipos de embalaje, acortar tiempos de llegada a los mercados y continuar desarrollando alianzas estratégicas en mercados de destino para implementar infraestructura para recibir y mantener la fruta son acciones propias de ir a la par con los 50 millones de cajas que tendrán que absorber muy pronto dichos mercados.

Planificar cada eslabón de la cadena a tiempo permitirá seguir por un buen camino a todos. **RF**



san jorge :: packaging

Exportamos Frescura



Elige el **envase flexible perfecto** para la conservación de tus frutas en el transporte a su destino.

Somos líderes del mercado en tecnología de atmósfera modificada.



TRABAJAMOS EN BASE A ECONOMÍA CIRCULAR



SOMOS ECO-FRIENDLY



LÍDERES DEL MERCADO

www.sjp.cl

Actualización en polinización asistida del kiwi



Juan Pablo Ormeño

Ing. Agrónomo M.Sc.
Subgerencia de Innovación



Situación actual

La polinización es en general un requerimiento relevante para alcanzar un nivel adecuado de cuaja, mientras que una polinización insuficiente promueve frutos de menor calidad y menor rendimiento.

En kiwi, planta dioica, las plantas masculinas poseen flores que producen polen viable pero tienen el ovario atrofiado, mientras que las plantas femeninas producen flores con ovario funcional y polen no viable. Debido a esto, la polinización adquiere gran relevancia en el kiwi al proveer de polen a las plantas femeninas que son las que producirán los frutos.

Se ha determinado que una buena polinización genera un mayor número de semillas en el fruto, lo que es directamente proporcional a la calidad y al tamaño de éste. Es así como a mayor número de semillas mejor es la forma del fruto, disminuyendo la cantidad de aquellos con defectos como hombro caído, deformidades y pigmeos, incrementando así su calidad visual. Del mismo modo, un fruto que presenta 1.000 semillas puede alcanzar un peso de 90-100 gramos, mientras que con 1.300 semillas puede considerarse un fruto completamente polinizado y

obtener hasta 150 gramos de peso (Yano *et al.* 2007). De esta forma la polinización ayudaría a incrementar el rendimiento.

Por otro lado, las abejas melíferas, polinizadores por excelencia, tienen limitada eficiencia en el kiwi dada la baja atracción de las flores femeninas de esta especie por poseer polen poco nutritivo y no producir néctar (Hii, 2004). Debido a los puntos

mencionados anteriormente, es que la polinización asistida del kiwi adquiere gran relevancia para la producción de frutos con buena forma y tamaño, y para obtener una producción comercial satisfactoria con un alto porcentaje de fruta exportable. Es importante entonces complementar la polinización natural con la polinización artificial, la que en los últimos años se ha vuelto una práctica ampliamente empleada.

Métodos de polinización

1. POLINIZACIÓN ANEMÓFILA.

Es aquella polinización producida a través del movimiento del polen por el viento. Sin embargo, su efectividad se ve muy reducida por la barrera que genera el sistema de conducción en parrón, y por sí sola no es suficiente. Estudios indican que la polinización anemófila, si bien genera un nivel de cuaja apreciable, resulta en una alta cantidad de frutos pequeños (sobre 90%) no exportables (Hii 2004).



Imagen 1: Abeja volando en flor de kiwi Dori

al menos un 10% de flor hembra abierta para evitar que las abejas se desvíen y vayan en búsqueda de otras flores más atractivas como lo sería por ejemplo el trébol blanco. Se instalan sobre pallets o bins en caminos interiores o periferia en grupos de a 4-6 unidades. Las colmenas deben ser preparadas previamente y no se debe utilizar colmenas usadas en otros frutales anteriormente, dado que las celdas estarán completas y se requiere que la reina ponga huevos, ya que las crías son las que demandan polen. Un buen resultado con abejas se obtiene cuando cada flor es visitada alrededor de 30 veces, y se observa una actividad en las colmenas de entrada y salida de 60 abejas por minuto con 15°C de temperatura ambiente. Es imprescindible su uso en la floración, y se debe considerar a los demás métodos como complementarios a estas.

Otro insecto benéfico para la polinización es el abejorro (*Bombus sp*), que al contrario a lo visto con las abejas, no tiene inconveniente en trabajar en cultivos protegidos como en el caso de kiwis con techo plástico. Además se ha observado que trabajan más horas, temprano en la mañana y durante la tarde cuando las abejas reducen su actividad. Un abejorro puede transportar casi el doble de polen que una abeja, y tienden a alternar más frecuentemente de flor macho a flor hembra. Se recomiendan de 6 a 12 colmenas/ha de abejorros. No obstante, considerar que el uso de abejorros es de mayor costo.

2. POLINIZACIÓN ENTOMÓFILA.

Es la polinización realizada por insectos, donde éstos transfieren el polen desde las flores masculinas a las femeninas. La eficiencia de los insectos polinizadores es importante para los resultados finales de la polinización. Estudios demuestran que las abejas melíferas son altamente efectivas como agentes polinizadores, y en kiwi son esenciales.

Se recomienda el uso de al menos 15 colmenas/ha de abejas vigorosas y sanas, que deben ser instaladas cuando se tiene

3. POLINIZACIÓN ARTIFICIAL O ASISTIDA

A menudo, tanto la polinización anemófila como la entomófila pueden ser insuficientes o dar resultados inconsistentes entre años, debido a que se ven afectadas por factores climáticos, mala sincronización entre la floración masculina y femenina, baja atracción para las abejas, exceso de sombra, entre otros. La lluvia y la baja temperatura reducen la actividad de las abejas, y a medida que la caída de pétalos avanza, las flores se vuelven menos atractivas para éstas. Además los insectos polinizadores pueden verse afectados por enfermedades, parásitos y agroquímicos.

Por todas estas razones se concibió la polinización artificial o asistida, que consiste en aplicar sobre las flores hembras polen entregando una dosis establecida por hectárea.

Para tener una base de polinización en huerto lo ideal es tener una proporción de plantas macho y hembras de 1:6 (16% de machos). La efectividad de las abejas se ve facilitada cuando hay mayor proporción de machos en el huerto, consiguiendo una polinización exitosa más rápido (Valenzuela & Albornoz 2009). A pesar de esto, hay huertos que no emplean plantas machos (principalmente kiwis amarillos) con el objetivo de obtener un mayor rendimiento al recuperar con plantas hembras el 11-16% de superficie destinado a machos. Esto sumado a huertos en que se utilizan techos plásticos para protegerse de la Psa, enfermedad bacterial producida por *Pseudomonas syringae* pv. *actinidae*, donde la ventilación se reduce debido a las estructuras y donde las abejas tienden a desorientarse, afectando con ello el movimiento del polen. En ambos casos la polinización asistida se hace obligatoria.

Cuando se decide emplear polinización asistida se puede reducir el número de colmenas/ha, las que se colocarán al inicio de la floración y se continúa con la polinización artificial. El uso de cianamida hidrogenada concentra el periodo de floración, lo cual aumenta el riesgo de una menor polinización natural, pero favorece a la polinización artificial porque aumenta el número de flores abiertas por pasada y se reduce el número de aplicaciones.

La eficiencia de la polinización artificial depende de muchos factores tales como la calidad del polen (cosecha, germinación, humedad, conservación), sistema de polinización (seco o líquido), coadyuvantes (lycopodium y/o nutrientes para polen), y el estado de floración. Por lo tanto, no siempre actúa con la máxima eficiencia y los resultados pueden variar en diferentes temporadas.

Particularidades del Polen

El polen se recolecta desde la planta macho, obteniéndose por método de separación por filtro o por centrifugación. La capacidad del polen de polinizar la flor hembra dependerá de la variedad macho del que proviene y de la variedad hembra a polinizar. La ploidía es un factor importante, es así como la variedad de macho Chieftain (hexaploide) es capaz de

polinizar todas las variedades de kiwi, tales como Hayward (hexaploide), Gold 3 (tetraploides) y Hort22D (diploide); mientras que variedades tetraploides pueden no polinizar Hayward (Trevelyan, 2016). Sin embargo, una variedad diploide puede obtener mejor polinización (más semillas) con polen de un macho diploide. La elección del donante de polen es importante y puede afectar características del fruto tales como el peso, la forma, y el contenido de sólidos solubles, y en kiwis de pulpa roja además incidir en el contenido de antocianinas que favorecen la coloración roja de la pulpa (Seal et al. 2016).

Calidad del polen

La calidad del polen se mide principalmente por su germinabilidad, otros aspectos a considerar son el porcentaje de humedad de este y su energía de germinación. Se considera un polen de alta calidad aquel que logra al menos un 90% de germinabilidad, con un contenido de 10-12% de humedad y que sea capaz de producir un tubo polínico largo. Temperaturas de 18°C son las ideales durante la germinación.



Imagen 2: Polen de kiwi 60% pureza mezclado con Lycopodium

Almacenamiento

La humedad del polen es importante para su almacenamiento por largos periodos, pudiendo mantenerse viable por años si se almacena a -18°C (Tacconi y Vania, 2018). Un polen con 10-12% de humedad y 90% de germinación inicial, puede conservarse por 3 años manteniendo el porcentaje de germinación, a los 4 años de conservación ésta baja a 80% y ya a los 6 años aún se preserva un 70% (Tacconi et al. 2015). No obstante, no se recomienda utilizar polen con más de 2 años de almacenamiento.

Previo a su uso, el polen puede "descongelarse gradualmente" sacándolo del congelador a -18°C para dejarlo a 4°C en un refrigerador a partir de la noche anterior. Si el polen se va a utilizar dentro de 7 días, puede almacenarse a 4°C. Luego, al momento de utilizarlo se debe mantener en un ambiente frío (cooler), evitando la luz directa.

Sistemas de polinización asistida

Se han desarrollado numerosas técnicas de polinización asistida, incluyendo métodos manuales y mecánicos, y



diferentes formatos de utilización de polen ya sea en polvo o líquido. Métodos comunes consideran la polinización en polvo manual: tocando flores machos con flores hembras, aplicando polen con pompón, o con máquinas pulverizadoras de polvo; y en vía líquida, en que se recurre a pulverizadoras, ya sea portables o montadas sobre un tractor.

Ventajas de la polinización asistida

Si bien la polinización asistida resulta en un incremento en labores y costos, asimismo involucra un aumento en los ingresos, pudiendo obtener un incremento en la producción debido al aumento del tamaño del fruto y a un mayor porcentaje de fruta exportable, dadas las mejoras en la forma. El costo del polen es variable, de los USD\$2.500 a los USD\$3.500 por kilo según proveedor y volumen a adquirir.

Dosis de polen

A mayor concentración de polen, mayor es el número de semillas y el peso del fruto obtenido (Yano et al. 2007). Es así como en Nueva Zelanda recomiendan 1,5 gramos de polen por cada 1.000 flores, lo que equivale a 3 gramos de polen por planta o 1,6 kilos de polen por hectárea. En Chile, para Hayward se recomiendan 0,7 gramos por planta o 400g/ha, mientras que en kiwis de pulpa amarilla como Dori se ha llegado a emplear 1,5 kilos/ha.

Es importante considerar que bajo condiciones climáticas normales las flores de Hayward se mantienen viables por alrededor de 3 a 4 días y en Dori de 2 a 3 días, luego el pistilo se degenera y comienza la cuaja. La fecundación se completa dentro de 6 horas de polinizada la flor (Tacconi y Vania, 2018).

Sanidad del polen

Es necesario mencionar que se ha encontrado presencia de Psa en polen. Se ha determinado que las flores infectadas producen polen contaminado el cual podría llegar a transmitir la enfermedad a plantas sanas. Si bien extraer polen de flores cerradas disminuye el riesgo de tener polen contaminado, este no estaría libre de una posible presencia del patógeno. Estudios han determinado Psa entre 5 a 10% de flores cerradas. A su vez, se ha observado en laboratorio que cuando la flor es expuesta a una alta población de la bacteria, ésta es capaz de colonizar las anteras y estigmas, moverse al receptáculo y luego hacia el pedicelo de la flor donde pasa a la planta y se vuelve sistémico (Donati et al. 2018). Por lo tanto, la flor es un punto de entrada de la bacteria a la planta. Sin embargo, aún no se ha determinado la población mínima de Psa para transferir efectivamente la enfermedad a las plantas por las flores vía polen. Para disminuir los riesgos, se recomienda utilizar solo polen proveniente de huertos libres de Psa, e idealmente extraído de flores cerradas. Por otra parte, considerar que también se ha encontrado alta población de Psa en colmenas de abejas (Donati et al. 2018).

3.1. POLINIZACIÓN ASISTIDA CON POLEN VÍA SECO

Durante la floración, la secreción estilar -esencial para la adhesión del polen, germinación y receptibilidad del ovario-



Imagen 3: Polinización con pompón en kiwi cv. Dori

es mayor mientras más días de abierta tiene la flor (el máximo es justo antes de la senescencia del pistilo), lo que coincide con la madurez del ovario; y, debido a propiedades físicas, esta secreción incrementa la cantidad de polen adherido cuando éste viene formulado en polvo y disminuye cuando viene suspendido en agua. Por lo mismo, se ha determinado que el peso de los frutos es mayor cuando es polinizado vía seco respecto del modo líquido (Tacconi y Vania, 2018).

1. Flor a flor. En este sistema se emplea una flor macho la cual se frota sobre una flor hembra, y donde cada flor macho puede usarse sobre 5-6 flores hembras. Se colectan las flores macho cuando están en activa liberación de polen y si no se usan inmediatamente pueden almacenarse por hasta 48 horas a 4-6°C en bolsas plásticas cerradas (Hii 2004). Este método resulta en una excelente polinización, de fácil ejecución, sin embargo requiere un alto número de jornadas hombre. Por el mayor tiempo que toma, se recomienda realizarlo cuando hay suficiente porcentaje de flores abiertas para reducir el número de pasadas a dos, aplicando con 30% y 80% de flores abiertas. Es útil para superficies pequeñas.

2. Pompón. Consiste en llevar a la flor hembra el polen con un

pompón, este es una herramienta que se compone de un mango de madera de aprox. 50 cm de largo, al cual se le coloca una almohadilla suave de 3 cm de diámetro en la punta. Se requiere de un envase plástico que contenga polen puro, éste se unta con el pompón y se va tocando de 1 a 2 flores por la untada. La adhesión del polen a la flor es buena y la polinización excelente. Como la floración del kiwi es escalonada, se recomienda usar algún producto de tinción, amigable con el polen, que pueda servir para identificar las flores ya polinizadas. Es útil para pequeñas superficies, y como complemento a abejas, realizando la aplicación con 80% de flores abiertas.

3. Difusor manual. Se emplea una máquina manual de pequeño tamaño compuesta de un compresor de aire y una batería, en la cual se emplea polen en polvo, y que puede o no mezclarse



Imagen 4: Polinización con difusor manual de polen en polvo en kiwi cv. Dori



Imagen 5: Difusor polen en polvo BIOTAC que se monta a tractor

con Lycopodium. Generalmente se mezcla con Lycopodium al 40-50% del total de la mezcla y no se recomienda en mayor concentración porque su uso tendría un efecto secante en los pistilos. El polen se encuentra en suspensión en un contenedor, se pulveriza gracias al compresor y se va direccionando a las flores. Es el método manual más rápido para polinizar en polvo, y produce una buena respuesta.

4. Difusor montado a tractor. Se trata de un difusor de gran tamaño y mayor capacidad que se puede montar sobre un tractor, en donde el polen puede ser aplicado en poco tiempo (1 a 2,5 horas/ha), se requiere de un operario, es fácil de usar y es útil para superficies grandes. También hay difusores de menor tamaño que se pueden montar a un cuatrimotor y que logran una aplicación rápida y fácil.

3.2. POLINIZACIÓN ASISTIDA CON POLEN VÍA LÍQUIDO

Este método corresponde a aplicar polen incorporado a una solución coadyuvante, ya sea utilizando productos comerciales o un preparado compuesto de agua destilada y otros elementos



Imagen 6: Polinización con pulverizador líquido de espalda en kiwi cv. Dori



Imagen 7: Pulverizador líquido OCMEA que se conecta a tractor

que evitan el deterioro del polen y facilitan su dispersión uniforme en el líquido. La aplicación del polen se realiza con una bomba pulverizadora con boquillas especiales no metálicas para no dañar el polen a la salida de la pulverizadora. La pulverizadora puede ser de espalda o montada a tractor. A diferencia de la polinización por vía seca, donde la lluvia y el rocío pueden ser un problema, la polinización vía líquida logra ser apropiada en caso de lluvias durante la floración.

Dependiendo de la cantidad de flores, una hectárea en plena producción requiere de 50 litros de suspensión de polen. Para Hayward una dosis de 400gr/ha de polen es adecuada, se requeriría de 8 gramos de polen, 40 cc de coadyuvante y 1 litro de agua desmineralizada para elaborar ~1 litro de suspensión de polen. Este preparado debe ser usado dentro de 40 minutos



Imagen 8: QuadDuster, polinizador de kiwi en polvo.

luego de ser mezclado, pasado ese tiempo el polen comienza a germinar y se daña.

Debido a la floración escalonada, la dosis total se recomienda parcializarla en al menos 2 momentos: 40-50% flor y 80% flor, empleando 200 gramos de polen/ha en cada pasada. De este modo se abarca una mayor cantidad de flores y se obtiene una mayor tasa de polinización. Para superficies mayores se emplean pulverizadores conectados a tractor.

Existen nuevos avances en polinización robótica con equipos que trabajan con sensores, cámaras, electrónica, sistemas electromecánicos, y GPS, como por ejemplo el QuadDuster de RoboticPlus, que se emplea en Nueva Zelanda y que ya se utiliza en polinización de 2.000 hectáreas.

El éxito está en el CALIBRE

exilis®

✓ Para raleo post-floración en manzanos

- Ahorro en mano de obra
- Aplicación más segura
- Más amigable con el medio ambiente



PERLAN®

✓ Mayor calibre y calidad

- Aumenta el calibre y peso de los frutos
- Mayor porcentaje de fruta extra
- Incrementa el rendimiento por árbol

 **AgroConnexion®**
Nutrición - Biodefensa - Estrés



Tabla 1. Comparativo entre distintos métodos de polinización en seco.

Modo de aplicación	Cuaja (%)	Pigmeos (%)	Peso (g)	Semillas (No.)	Lóculos fertilizados	Relación largo ancho fruto
Testigo	36 a	28 b	79 a	116 a	21,5 a	1,13 a
Flor a flor	100 c	0 a	103 b	1241 c	42,3 b	1,20 b
Pompón	96 c	0 a	97 b	979 b	40,6 b	1,21 b
Difusor	76 b	4 a	87 ab	806 b	36,0 b	1,16 ab

Fuente: Razeto et al. 2005. Letras diferentes indican diferencia estadística significativa. No se usó abejas en el ensayo.

Tabla 2. Velocidad y consumo de componentes según modo de aplicación.

Modo de aplicación	Formato del polen	Polen/ha (g)	Coadyuvante/ha (kg)	Tiempo en 4m ² (seg)	Tiempo en 1 Ha (horas)
Pompón	Polvo	388	3,9	135	94
Difusor	Polvo	320	3,2	98	68
Pulverizador	Líquido	343	69	65	45

Fuente: Yano et al. 2007

3.3. ENSAYOS SOBRE POLINIZACIÓN

En kiwi Hayward, se testearon tres métodos de polinización en polvo aplicando el polen a diario desde la apertura de las primeras flores. El resultado fue que todos los tratamientos con aplicación de polen obtuvieron menor proporción de frutos pigmeos, un mayor incremento en cuaja, peso, y en el número de semillas y de lóculos fertilizados por fruto al compararse con el testigo sin polinización asistida (Tabla 1). El mayor incremento de estos parámetros se registró en las polinizaciones realizadas flor a flor y con el uso del pompón, donde además se obtuvo frutos más largos que los obtenidos en el testigo. Es importante resaltar la gran diferencia en el número de semillas obtenidas al usar polinización asistida versus polinización libre (Razeto et al. 2005).

Yano et al. (2007), comparó aplicaciones de polen en polvo versus líquido, utilizando pompón, difusor portable y pulverizador portable (Tabla 2). La velocidad de aplicación estudiada corresponde al tiempo que les tomó aplicar polen a 100 flores en un cuadrante de 4x4 metros, con 5 repeticiones por tratamiento. No encontraron diferencias en peso del fruto, firmeza, contenido de sólidos solubles y de acidez.

Tabla 3. Peso promedio del fruto obtenido según modo de aplicación y formato del polen.

Modo de aplicación	Formato del polen	Peso del fruto (g)
Testigo sin tratar	Libre	91,6 c
Pompón	Polvo	97,4 d
Difusor manual	Polvo	88,4 b
Difusor soplador	Polvo	99,6 d
Ventilador en tractor	Polvo	91,6 c
Pulverizador manual 1P	Líquido	91,6 c
Pulverizador manual 2P	Líquido	95,0 cd
Pulverizador en tractor	Líquido	88,1 a

Fuente: Tacconi et al. (2012)

Estos resultados muestran que la aplicación con pompón es más lenta y consume más producto en comparación a aplicar con difusor y pulverizador, y concuerdan con observaciones de campo, donde se ha verificado que el pulverizador líquido resulta en mayor rapidez de aplicación que con difusor en polvo. El estudio no determinó diferencias en peso de frutos entre usar sistema de polen líquido y sistema en polvo.

Tacconi et al. (2012) emplearon distintos sistemas de aplicación en Hayward, aplicando 600 gramos/ha de polen en una sola pasada con 90% de flores en caída de pétalos, a excepción del tratamiento pulverizador manual 2P que realizó una primera pasada a 45% de caída de pétalos. (Tabla 3)

Los resultados mostraron mayor peso de fruto en los tratamientos con pompón y difusor soplador comparados al testigo, y los otros tratamientos no lograron un mayor peso que éste. Por otro lado, tras 2 temporadas de evaluación del uso de ventilador no se obtuvieron diferencias con el testigo. Esto puede deberse a lo tardío que fue la aplicación de polen al ser en caída de pétalos.



Imagen 9: Difusor soplador para polen seco.

Ensayos realizados por Copefrut

En ensayos realizados el 2000 en kiwi cv. Hayward en la zona de Curicó (A. Elorriaga, comunicación personal 2019) empleando 155 plantas y realizando polinización manual flor a flor en 3 momentos (25-50%; 50-75% y 75-100% de flores hembras abiertas) lo que resultó en un incremento de 14,8% más fruta de calibre igual y superior a 33 (mayor a 93 gramos), y un 7%

Ve con
la mejor Atmósfera





Imagen 10: Distribución de polen con Ventilador Romani.

más de embalaje respecto del testigo con polinización abierta.

En el año 2009 se hizo un detallado ensayo con diversos métodos de polinización y se concluyó que el de mejores resultados fue el uso de pompón con una excelente polinización, y además que la aplicación en polvo daba mejores resultados que vía líquida.

El año 2016 se realizó polinización con difusor de polen en polvo a batería en kiwi Hayward y se logró un incremento del 11% más de fruta igual y superior a calibre 33 y un 5,8% más exportable dado por mejoras en la forma de la fruta. No hubo diferencias en contenido de sólidos solubles, materia seca, firmeza y acidez.

Ensayos realizados por productores han mostrado respuestas más débiles cuando se realiza la polinización diariamente versus polinización día por medio. Esto puede explicarse basado en estudios que indican que "sobre polinizar" es perjudicial en

cuanto ha resultado en menor número de semillas por fruto y frutos más pequeños. La explicación estaría dada por que una alta carga de polen incrementa la cantidad de tubos polínicos que a su vez compiten por espacio y nutrientes, y que fallan en alcanzar los óvulos. Además se cree habría inhibición de los tubos polínicos en desarrollo cuando nuevo polen se deposita (Hi 2004).

Conclusiones

La polinización es crucial para el éxito productivo y comercial de un huerto de kiwi. Una polinización deficiente generará menor nivel de cuaja, frutos de menor calibre, menor número de semillas y esto afectará el rendimiento y la calidad de los frutos. La polinización natural (anemófila + entomófila) debe disponer de una cantidad suficiente y distribución adecuada de plantas machos en el huerto y ser complementada con una polinización asistida efectiva, con polen compatible y de alta calidad. Los datos indican que la polinización tiene resultados superiores aplicando polen seco en vez de líquido. Por otra parte, los métodos manuales de aplicación de polen flor a flor y con pompón resultan ser a menudo los con mejores efectos, sin embargo son más costosos por el mayor tiempo empleado. Una buena alternativa es el uso de difusor portátil a batería por su mayor rapidez y buenos resultados obtenidos. Luego, y considerando superficies de huerto importantes, estaría la posibilidad de aplicar polen vía seco con difusor soplador. Los equipos montados a tractor no han tenido resultados concluyentes positivos y requieren mayor estudio. Finalmente, es importante considerar la fuente de polen, que sea de una variedad compatible y libre de enfermedades. **RF**

Referencias

- Donati, I, Cellini, A, Buriani, G, Mauri, S, Kay, C, Tacconi, G & Spinelli, F. 2018. Pathways of flower infection and pollen-mediated dispersion of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidae*, the causal agent of kiwifruit bacterial canker. *Horticulture Research*, vol. 5, no. 56, pp.1-13.
- Hii, M. 2004. Kiwifruit flower pollination: wind pollination efficiencies and sprayer jet applications. University of Canterbury.
- Razeto, B, Reginato, G & A. Larraín. 2005. Hand and machine pollination of kiwifruit. *International Journal of Fruit Science*, vol. 5, no.2, pp. 37-44.
- Seal, A, McGhie, T, Boldingh, H, Rees, J, Blackmore, A, Jaksons, P & T Machin. 2016. The effect of pollen donor on fruit weight, seed weight and red colour development in *Actinidia chinensis* 'Hort22D. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*.
- Tacconi, G, Asterggiano, L, Giordani, L, Nari, L, Bevilaqua, A & Vittone, G. 2012. Confronto tra I diversi sistemi di impollinazione nel cuneese. *Centro Ricerche per la Frutticoltura*.
- Tacconi, G, Cacioppo, O & G. Vittone. 2015. Kiwifruit pollination: the interaction between pollen Quality, pollination system and flowering stage. *Acta Horticulturae* vol. 1096, pp. 303-308.
- Tacconi, G & M. Vania. 2018. Artificial pollination in kiwifruit and olive trees. *Pollination in Plants*, IntechOpen.
- Trevelyan, 2016. *Pollination handbook*.
- Valenzuela, L & Albornoz, J. 2009. La importancia de una polinización eficiente en kiwi. *Revista Fruticola*, no.2, pp.34-39.
- Yano, T, Miyata N & H. Matsumoto. 2007. The use of liquid pollen extender thickened with polysaccharides for artificial pollination of kiwifruit. *Acta Horticulturae* vol. 753, pp. 415-423.

El desafío de aumentar la productividad de la mano de obra

Manuel Saavedra Correa - Ing. Agrónomo, Economista Agrario, Asesor en Gestión Laboral



En el último tiempo se han sumado o se aprobarán nuevas leyes laborales, todas las cuales provocan un alza sostenida en el costo de la mano de obra que se pueden reflejar en:

- Aumento en el 4% de las cotizaciones previsionales, e incluso se espera sumar otro porcentaje para cubrir un seguro de vejez, el que podría ser de entre 1-1,5% adicional.
- Nueva ley para contratos por faena, que determinará un aumento de hasta de un 8,3% cuando entre en régimen el año 2022.
- Nuevos permisos pagados por el empleador, agregados a los ya existentes.
- Sala cuna universal, que aumentará la cotización en un 0,1% por parte del empleador.

Sólo considerando los cambios señalados, el costo laboral aumentará, sin nada a cambio y sin considerar los futuros aumentos de ingreso mínimo, en más de un 13%. A lo anterior se suma que, en la última semana de Julio, la Comisión del Trabajo de la Cámara de Diputados aprobó en general el proyecto de rebajar la jornada desde 45 a 40 horas semanales; lo cual representa un 11% de menor tiempo, todo lo cual presionará fuertemente el mercado laboral y sus costos.

Ante este escenario, la única salida real y factible es lograr un incremento sustancial en la productividad de la mano de obra, especialmente en rubros donde este concepto representa cifras incluso superiores al 50% de los costos totales.

El primer punto para lograr resultados en una estrategia de incrementos en la productividad laboral es reconocer tres elementos:

- La productividad laboral es un indicador que se obtiene dividiendo el valor de la producción lograda por los costos incurridos en mano de obra.
- En la agricultura, el productor es un "tomador de precios" (no pone los precios de su producción debiendo aceptar los que fije el mercado). Al utilizar el valor de la producción se podrían observar aumentos o bajas en la productividad derivadas de la variación de precios y no por el aumento de la eficiencia de los recursos.
- Por lo anterior, para el particular caso de la producción agrícola, la productividad debería ser medida sobre la base de un precio constante para la producción, o bien; medir, conocer y trabajar sobre los rendimientos y costo por unidad de la mano de obra.

En definitiva, un adecuado plan o política de reducción de mano de obra debe apuntar a bajar su costo unitario porque el costo total seguirá subiendo. Esto se logrará por la vía de presionar dos variables: incrementar la producción y aumentar los rendimientos por hora de cada trabajador.

¿Cuál es el costo de la mano de obra?

El primer error, que se comete con frecuencia, es no tener la certeza respecto de cuánto es el costo de una jornada hombre y cuánto es el costo unitario por unidad producida.

A primera vista se tiende a pensar que el costo es equivalente al ingreso líquido del trabajador, lo cual queda claro al preguntar ¿cuánto estás pagando por la cosecha? En la mayoría de los casos, la respuesta inmediata será el precio líquido pagado por el trato al trabajador, o en el mejor de los casos, el monto líquido del trabajador terminando con la frase: "... más cotizaciones".

Sólo después de un momento, reconocemos que también hay que sumar: semana corrida, vacaciones proporcionales, transporte, la reciente indemnización por año de servicios proporcional (en el caso de contratos por faena), elementos de protección personal (antiparras, guantes, gorros, otros), colación, baños químicos, entre otros "detalles del costo en mano de obra".

Un análisis minucioso, como el presentado en el Cuadro 1, dará cuenta que el empleador tiene un costo aproximado de un 55% adicional respecto del que recibirá como pago líquido el trabajador. En el ejemplo, este último recibirá \$18.032 por día efectivamente trabajado, pero al empleador, ese día le genera un costo total del orden de \$28.011.

Otro alcance que se genera cuando se asume que el costo es sinónimo del precio del trato, es que no se considera el impacto que posee el rendimiento en el costo unitario. En el ejemplo del Cuadro 1 hemos fijado el precio en \$100 por unidad. Si tomamos un rendimiento medio de 150 unidades diarias, el ingreso líquido del trabajador será de \$120 por unidad producida, es decir, un 20% de mayor precio que el pactado. Por su parte el costo total por unidad para el empleador, al agregar todos los otros gastos, subirá a \$187 por unidad, es decir un 87% de mayor costo que el señalado en la simple respuesta de estar pagando \$100 por unidad.

Cuadro 1. Estructura de Costos por Mano de Obra de Temporada

Sueldo Base		\$ 10.034	
Precio del Trato		\$ 100	
Unidad del Trato		plantas	
Rendimiento esperado		150	plantas
Piso mínimo		100	plantas
Sueldo Base		\$ 10.034	
Trato		\$ 4.966	
Semana Corrida	18%	\$ 2.700	
Gratificación	25%	\$ 4.425	
1. Total Imponible		\$ 22.125	122,70%
AFP	11,50%	\$ 2.544	
Salud	7%	\$ 1.549	
Subtotal descuentos		\$ 4.093	
Líquido al Trabajador	diario	\$ 18.032	100,00%
	por plantas	\$ 120	
Adicionales del Empleador			
Seguro Invalidez y Supervivencia	1,53%	\$ 339	
Seguro Accidentes del Trabajo	2,63%	\$ 582	
Seguro de Cesantía	3%	\$ 664	
2. Aporte empleador		\$ 1.584	8,80%
Otros costos por Mano de Obra			
Elementos de Protección Personal		\$ 260	
Transporte		\$ 2.500	
Documentación (papelería)		\$ 100	
Mes por año proporcional	1 día/mes	\$ 118	
Vacaciones Proporcionales	1,75 días/mes	\$ 1.291	
Ministro de Fe	\$2.000/firma	\$ 33	
3. Sub total otros costos		\$ 4.302	23,90%
Costo total del empleador	1) + 2) + 3)	28.011	155,30%

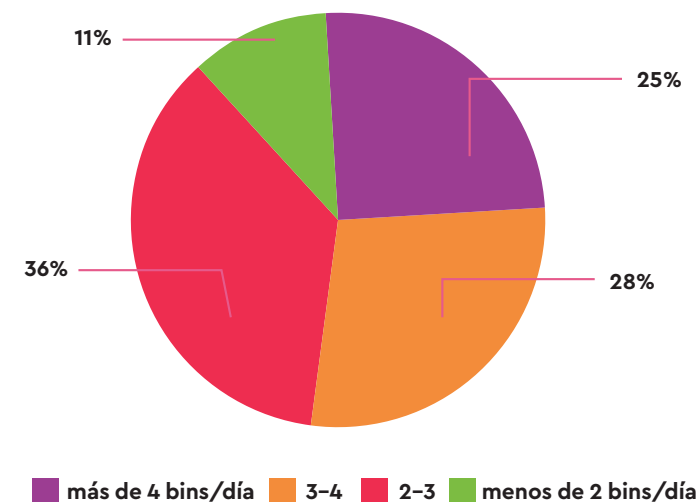
¿Qué ocurre si se registra una mayor producción?

En toda cuadrilla de trabajo existen grupos de trabajadores de mal rendimiento, de rendimiento promedio y de muy buen rendimiento, lo cual se aprecia en todo tipo de tareas y rubros.

En cosecha de arándanos, por ejemplo, en datos registrados para miles de trabajadores en la temporada recién pasada, se aprecia que cerca del 50% de los trabajadores obtiene rendimientos menores a la mitad del logrado por el 25% de los de mayor rendimiento. Es ante estos resultados que resulta imperioso buscar las causas que determinan dichos comportamientos, además de evitar mantener personas de muy bajo rendimiento.

En manzanos, sólo un 25% de los trabajadores logró rendimientos mayores a 4 bins por día, mientras que un 11% obtuvo un rendimiento inferior a 2 bins por día de trabajo (Gráfico 1)

Gráfico 1. Rendimiento en cosecha de manzanas. (bins/día).



Lo anterior tiene especial importancia, debido a que los costos fijos de la contratación son los mismos para un trabajador de alto o de bajo rendimiento: transporte, colación, elementos de protección personal, supervisor, sueldo base, documentación y otros.

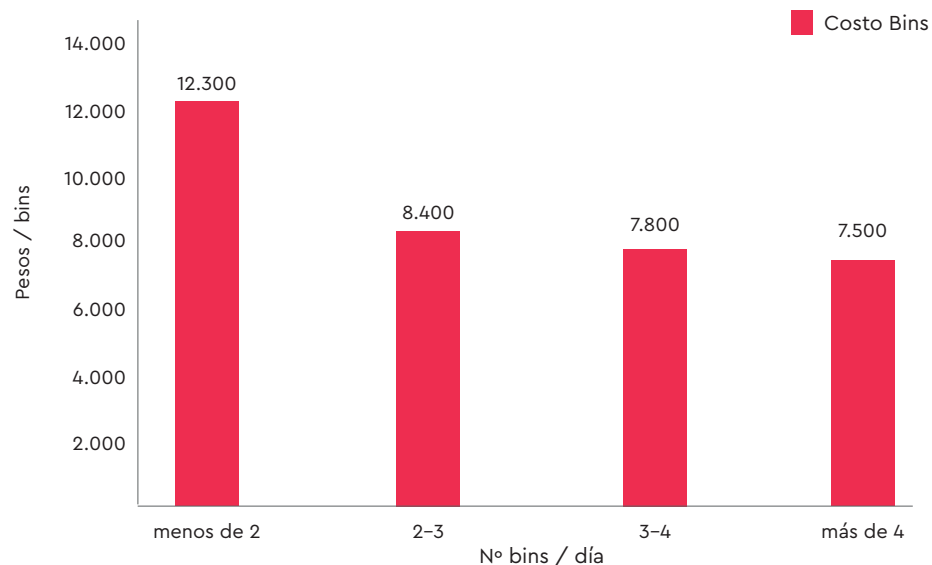
En un predio de manzanos, con más de 100 trabajadores y habiendo fijado un trato de \$5.000 brutos (menos imposiciones), el costo empresa resultó de \$12.270 por bins como promedio para los trabajadores que no alcanzaron a dos bins por día. En el otro extremo, a los trabajadores que rinden más de 4 bins por día, el costo se reduce a \$7.550 por bins (Gráfico 2)

De mirar los datos resulta claro que, la única forma de hacer frente al incremento de los costos por mano de obra es incrementar sustancialmente el promedio de rendimiento diario de cada trabajador.

La interrogante es ¿cómo hacerlo?



Gráfico 2: Costo empresa para la cosecha de manzanas en pesos / bins



La conclusión

Para todos los trabajadores que rinden menos que el piso mínimo el costo por unidad se eleva considerablemente, dado que su producción ni siquiera logra cubrir el piso mínimo que la legislación vigente obliga a pagar, mientras que para todos los trabajadores que rinden por sobre el piso mínimo, el costo por unidad descende leve pero sostenidamente en la medida en que se aumenta la producción.

En todos aquellos trabajadores que rinden menos que el mínimo, el empleador debe "subsidiar" su día, por lo cual el costo por unidad se dispara.

Gracias a los miles de datos proporcionados por el sistema de registro de cosecha **Hubcrop** (software asociado a una pulsera electrónica que registra entregas unitarias en kg o cajas realizadas por cada trabajador y que indica la hora y el intervalo entre entregas), tanto en cosecha de arándanos como de cerezas, se ha podido detectar información relevante a la hora de decidir sobre políticas laborales.

- El trabajador rinde la mayor parte de su producción diaria en las primeras cinco horas. Esto ha llevado, en el caso de arándanos, a suscribir contratos de jornada parcial de seis días por semana con sólo 5 horas diarias. Se ha demostrado que los trabajadores rinden lo mismo en ese período (totalmente trabajo efectivo), que en jornadas de 7,5 horas (con tiempo muerto por colación y otras materias).
- Existe una alta rotación de personal. Existen predios en que más de un tercio de los trabajadores permanece menos de 5 días en la tarea. Esto ha forzado, por ejemplo, a establecer que la gratificación se pagará solo a quienes poseen más de 15 días de permanencia laboral, además de pagar bonos por asistencia semanal, los que se logran sólo si el trabajador no posee inasistencias en la semana.
- Existe un elevado tiempo muerto en el ingreso y salida de las labores. Lo habitual es que los trabajadores registren su asistencia al inicio y salida de sus tareas. Se ha llegado a registrar hasta 50 minutos diarios perdidos en esta exigencia normativa. Para corregir esta pérdida de tiempo improductivo se puede implementar un Libro de Asistencia de firma semanal, lo cual provoca un incremento inmediato en el tiempo realmente productivo.
- Existen enormes diferencias de costo entre empresas. La buena gestión laboral es el resultado de aplicar correctamente una serie de pequeños detalles, todo lo cual posee un enorme impacto en los costos unitarios. Por lo anterior, se verifica que existen predios que poseen diferencias de hasta un 50% en los costos unitarios entre los predios de menor y mayor costo.
- La receta correcta en gestión laboral se logra sólo después de implementar una política de mejoramiento continuo. Hay que abordar y establecer diversos detalles (estructura de pago, horarios, registros, descansos, documentación asociada, etc.), todo lo cual es parte de una política de mejoramiento continuo y permanente. Con esto, hemos logrado incrementos de productividad que se traducen en números azules.

Ante la evidencia, existe un amplio espacio para mejorar la productividad de la mano de obra aplicando algunas de las primeras medidas, las cuales se han probado con éxito en diferentes predios, en diversos rubros y zonas geográficas del país.

- Llevar la asistencia mediante el Libro de Asistencia de firma semanal (posible para trabajadores agrícolas de campo).
- Reducir el tiempo muerto de las operaciones (cambios de cuartel, ida y vuelta de colación, disponibilidad de elementos de trabajo, otros)
- Evitar pagar gratificación a trabajadores con permanencia laboral inferior a 15 días (la ley obliga a pagar a los que

poseen más de 30 días).

- Preferir pagar por sueldo diario, respecto de sueldo mensual.
- Preferir pagar a trato, incorporando la política de "por la tarea bien hecha").
- Informar instantáneamente sobre los rendimientos logrados por cada trabajador.

Para enfrentar este desafío, el primer elemento necesario es tener una adecuada herramienta de registros y de análisis de datos, lo más instantánea posible, junto a la definición de indicadores que tengan una sola meta: aumentar los rendimientos y la productividad. **RF**

DEFENDER BAC

Biofertilizantes para uso en agricultura orgánica

El lanzamiento de su nueva línea de biofertilizantes en el año 2018 y la incorporación de Defender Bac Micorriza en 2019, confirma nuevamente el camino de BIOAMERICA hacia soluciones agrícolas amigables con el medio ambiente y eficaces para la nutrición de las plantas.

Como bien plantea Rodrigo Ortega, PhD, profesor de la Universidad Federico Santa María, quien además ha colaborado con Bioamerica en el desarrollo de esta línea, el suelo no es solo un sustrato utilizado para la producción agrícola, sino que es un sistema complejo, vivo y biodiverso, que cumple numerosas funciones y presta servicios ecosistémicos. Los microorganismos benéficos cumplen importantes funciones en el suelo y se relacionan de manera dinámica con los cultivos, a través de sus raíces, en la zona de rizósfera. Éstos juegan un papel esencial en el mantenimiento de la calidad, la salud y fertilidad de suelo, influyen en la disponibilidad y ciclaje de nutrientes en el suelo, contribuyen a la formación de estructura, aportan en el control de organismos patógenos, degradan contaminantes orgánicos y aportan al mejoramiento de la huella de carbono (C), entre otras funciones.

Bioamerica concuerda en que, el suelo es la base para el desarrollo agrícola, un suelo vivo es el que asegura una biomasa de raíces activas, favoreciendo un mayor desarrollo vegetal, que finalmente determinará la producción del cultivo, tanto en calidad como en cantidad. Un suelo de calidad es aquel rico en materia orgánica, con alto contenido de carbono en todas las fracciones posibles, pero especialmente en su estado soluble. El carbono junto a otros elementos como el nitrógeno permitirán la reproducción de los microorganismos del suelo, que establecerán redes y estabilidad para el crecimiento vegetal, siendo la rizósfera su lugar de mayor desarrollo. Allí encontraremos microorganismos con características PGPR o plant growth promoting rhizobacteria (promotores del crecimiento vegetal), habitantes naturales del suelo, que interactúan con las raíces de numerosas especies vegetales, aprovechando los exudados secretados por estas y proveyendo a su vez a las plantas de sustancias que promueven su crecimiento.

El objetivo está en realizar análisis bioquímicos de los suelos para identificar tanto enzimas asociadas a su establecimiento, como el estado y cantidad de nutrientes, que pueden ser afectados positivamente por estos microorganismos, al fijar o disponibilizar nutrientes, mejorar condiciones ante un estrés abiótico y biótico, y promover el crecimiento de la planta. La nueva línea **DEFENDER BAC**, como bioinoculante, justamente aumenta la disponibilidad de nutrientes en beneficio del desarrollo de las plantas.

30.01.2018 – Post-cosecha, Arándanos orgánicos, IX Región



Con DEFENDER BAC DECOMPOSER:

Hay mayor desarrollo de brotes de la temporada y más uniformes, lo que puede terminar en una mayor producción de fruta la siguiente temporada.



No tratado:

Se ve un menor desarrollo de brotes de la temporada y menos uniformes.

El primero, **DEFENDER BAC SOIL**, al tratarse de un biofertilizante que fija el nitrógeno atmosférico como principal atributo (el 70% de uso de biofertilizantes a nivel mundial está orientado a los fijadores de nitrógeno). Este producto está compuesto por una combinación de *Azotobacter chroococcum* y *Bacillus subtilis*, que fijan el nitrógeno atmosférico, dejándolo disponible para la planta, logrando incrementar la absorción de nutrientes y activar la microflora vegetal, entre otros beneficios.

Luego, **DEFENDER BAC PHOSTER**, compuesto principalmente por *Bacillus polymyxa*, que tiene la capacidad de solubilizar fósforo y zinc, secretando ácidos orgánicos, incrementando la actividad de la microflora y la absorción de nutrientes por parte de la planta. En comparación con otros fertilizantes convencionales, con este producto, los efectos beneficiosos son múltiples.

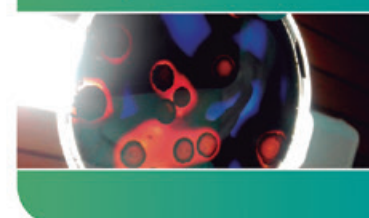
El tercero, **DEFENDER BAC DECOMPOSER**, apoya la tarea de ciclar la materia orgánica, aumentando el carbono orgánico disponible para los microorganismos, acelerando el proceso de mineralización y favoreciendo un mayor desarrollo radicular con la absorción extra de nutrientes. Es un notable consorcio microbiano de *Trichoderma harzianum*, *Bacillus spp* y *Bacillus megaterium*.

El nuevo producto **DEFENDER BAC MICORRIZA**, lanzado este año, es un bioinoculante formulado con *Glomus intraradices*. Las micorrizas penetran las células de las raíces, aumentando el contacto entre las hifas y el citoplasma celular, facilitando la absorción de nutrientes por parte de la planta. Este producto mejora el consumo de fosfato y moviliza micronutrientes poco móviles como Fe, Mn, Zn, Cu, Bo, Mo. Además, es efectiva sobrellevando condiciones de estrés, como sequía, incidencia de enfermedades y deficiencia de nutrientes.

DEFENDER BAC es una línea novedosa de biofertilizantes, con resultados exitosos en los estudios, análisis y aplicaciones realizadas.

PLACA DE MICROORGANISMOS AMIOLÍTICOS

Muestra presencia de microorganismos con actividad amilolítica en Defender Bac Decomposer.



MEDIDA CONCENTRACIÓN DE AMONIO

Mientras más oscuro, presenta una mayor concentración de amonio, proveniente del nitrógeno atmosférico fijado por las bacterias.



Fuente: Convenio Bioamerica - Agriservice, Santiago 2017.



“Los agricultores buscan productos, con los que se sientan tranquilos en su aplicación, empezando por el buen manejo de la base, el suelo. La línea **DEFENDER BAC**, con sus certificados de uso en agricultura orgánica, es parte de nuestro objetivo de entregar soluciones innovadoras, efectivas, sustentables y rentables para la Nueva Agricultura”, concluye Iván Joui, Gerente General, Bioamerica.

BIOAMERICA
la nueva agricultura

Importancia de la gestión y logística de cosecha en arándanos para lograr una buena calidad y condición en mercados de destino

Bruno Defilippi Bruzzone – Ing. Agr., Ph.D

Edgard Alvarez Rivera – Ing. Agr.

Pedro Contreras Ñanculeo – Téc. Agrícola.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Unidad de Postcosecha.
bdefilip@inia.cl



Introducción

Al enfrentar estrategias para mejorar la calidad y condición de los arándanos durante la etapa de postcosecha, que incluye principalmente el tránsito a destino, no basta con focalizarse en el manejo de baja temperatura una vez realizada la cosecha, o en la selección de la mejor tecnología para embalaje y envío. Si bien ambos aspectos son claves en llegar con un producto de calidad a destino, existen etapas previas que tienen un rol fundamental en afectar el desarrollo de los distintos atributos que componen la calidad global de un arándano.

Una vez realizadas todas las labores de manejos culturales de precosecha, que incluso parten con la selección de la variedad adecuada para la zona agroclimática, existe una etapa crítica para la fruta que recae en el productor y que se extiende desde la cosecha hasta el traslado de la fruta, previo a las labores de enfriamiento o proceso. Durante esta corta, pero crucial etapa, la fruta está expuesta a condiciones de campo que incluyen una alta temperatura, baja humedad relativa y la manipulación de los arándanos desde cosecha, si estos factores no son optimizados se tiende a deteriorar la calidad de la materia prima que entra a proceso.



¿Cuándo cosechar?

El arándano logra su máxima expresión organoléptica a cosecha, con un balance adecuado de azúcares/acidez, acompañado de quizás el atributo más importante al evaluar calidad que es la firmeza de la fruta. Sin embargo, el único índice de cosecha utilizado actualmente es el nivel de color azul de cubrimiento que tiene la fruta, el cual no necesariamente es un reflejo de su sabor y firmeza de pulpa. En el Cuadro 1 se observan los cambios en firmeza, sólidos solubles y acidez en tres momentos de cosecha para una variedad de arándano. En este caso se utilizó el mismo índice de cosecha, que es el color externo, y se puede observar que los sólidos presentaron un leve aumento entre cosechas, acompañado de una mínima variación en la acidez de la fruta y con un notorio aumento de la presencia de frutos blandos. Estos cambios están asociados a la importante variabilidad de la fruta dada por la escalonada floración y cuaja, y donde el arbusto presenta distintos estados de desarrollo de los frutos dentro de un racimo. Por lo tanto, al estar el productor enfrentado a realizar varias floreos o pasadas para una misma variedad, hay arándanos que lograron su color adecuado con antelación a la fecha óptima, y por ende son cosechados en un estado más avanzado de madurez (Moggia et al., 2018). En consecuencia, si bien se está cosechando con un índice de cosecha similar, se obtiene una alta variabilidad del producto a nivel de clamshell o caja.

Quizás el cambio más importante, y menos apreciable durante el avance del desarrollo del fruto en la planta, es el que ocurre a nivel de pulpa. Un arándano al avanzar en su estado de desarrollo, junto con aumentar su color de cubrimiento, acumular azúcares y

Cuadro 1:

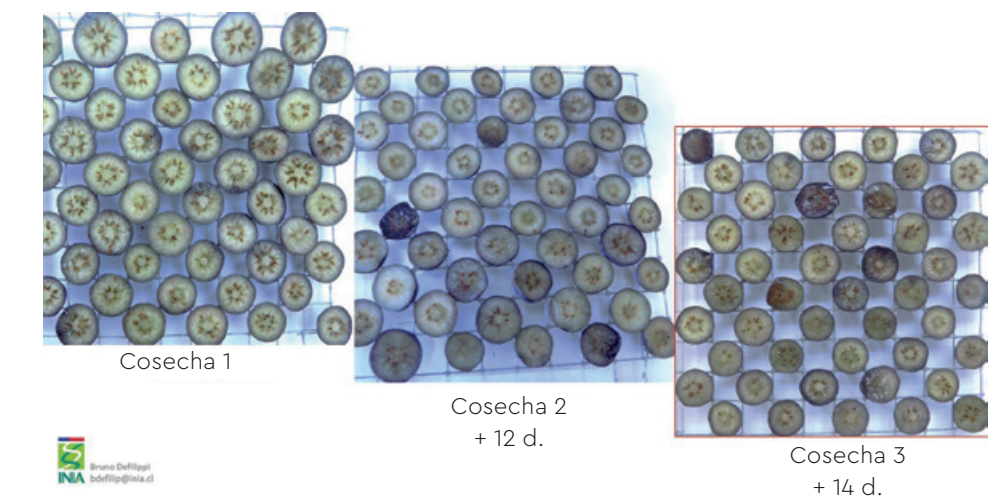
Sólidos solubles totales, acidez titulable y firmeza en tres momentos de cosecha para una variedad de arándano cosechada a igual nivel de cubrimiento de color azul.

Evaluación a cosecha	Evaluación a cosecha		
	Cosecha 1	Cosecha 2	Cosecha 3
Frutos Blandos (%)	10	21	27
Sólidos solubles totales (%)	12,4	12,2	13,4
Acidez Titulable (%)	0,7	0,8	0,9



Figura 1:

Variabilidad en apariencia de pulpa para tres momentos de cosecha en arándano. Cosecha fue realizada utilizando como índice el color de cubrimiento de la fruta.

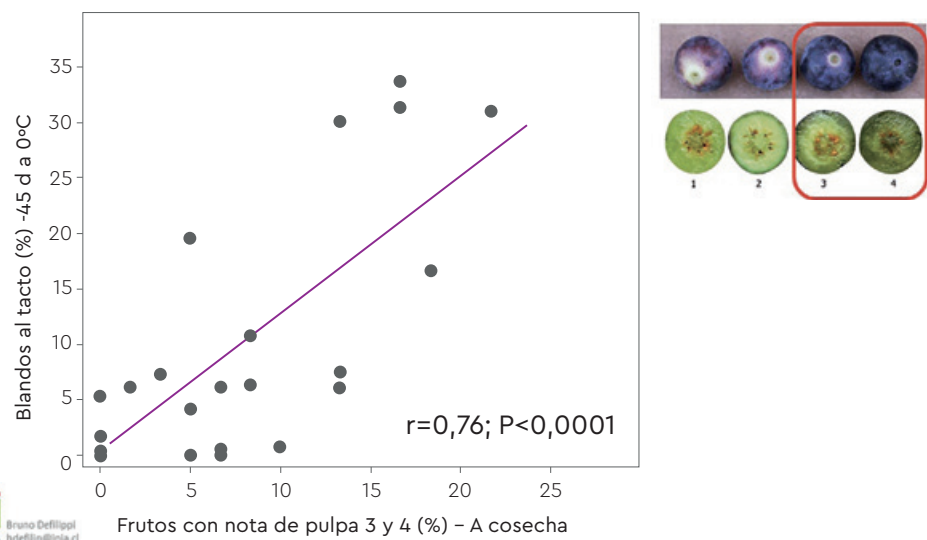


disminuir su acidez, internamente su pulpa va sufriendo cambios que se manifiestan en zonas acuosas desde el exterior al interior del fruto. Por lo tanto, al enfrentar una cosecha en arándano es común observar una importante variabilidad de la materia prima en

términos de apariencia interna, como se observa en la Figura 1. ¿Por qué esto es importante? En estudios realizados por nuestro equipo, se observó una alta relación entre la presencia de fruta en etapa avanzada de apariencia de pulpa a cosecha,

Figura 2:

Existe una importante relación entre la presencia de fruta sobremadura, medida como apariencia de pulpa, y la incidencia de frutos blandos después de un período de almacenamiento o envío a 0°C.



con la mayor incidencia de arándanos blandos después de un período de almacenamiento de 45 días (Defilippi et al., 2017) (Figura 2). Es decir, los arándanos evaluados si bien presentaban un color externo y firmeza adecuados, no necesariamente garantizaban la obtención de un producto de calidad global en destino. Por lo tanto, es clara la necesidad de complementar la medición de color de cubrimiento para tener un índice que refleje la evolución del fruto y sus atributos que determinan calidad y condición. La disponibilidad de un índice adecuado es clave para definir las frecuencias de cosecha.

Labores entre cosecha y proceso

Una vez decidido el momento de cosecha, el arándano atraviesa una serie de etapas previo a su proceso en packing que, si bien pueden durar unas horas, son críticas en determinar el potencial de postcosecha. Dentro de los atributos de calidad de la fruta, la firmeza destaca como uno de los más importantes a nivel de consumidor, y quizás como uno de los más afectados en esta etapa de postcosecha. La principal causa que ocasiona ablandamiento, más allá del potencial genético de cada variedad o del momento adecuado de cosecha ya discutido, es la pérdida de agua desde el fruto, o deshidratación, que ha sido identificada como una de las variables más importantes (Paniagua et al., 2013). Si bien a nivel de proceso de la fruta y materiales de embalaje se han realizado avances y aportes importantes para restringir esta deshidratación, donde

destaca el uso de atmósfera modificada, es en la etapa previo a proceso o packing donde muchas veces ya se han superado los niveles de deshidratación que gatillan ablandamiento de la fruta.

En la Figura 3 se presenta un flujo general del proceso tradicional para arándano, el cual puede incluir traslados de la fruta, acopio, gasificación por anhídrido sulfuroso y uso de pre-frío previo a proceso. Por supuesto existirán variaciones de este flujo de acuerdo al tamaño productivo, disponibilidad de infraestructura y mano de obra, ubicación del campo respecto a la planta de procesos, entre otros. Sin embargo, en general la fruta estará expuesta a condiciones "óptimas" para favorecer la pérdida de agua desde el fruto, y donde

la combinación temperatura, humedad relativa, y el tiempo de exposición a ambas variables son críticas.

A continuación, se mencionarán sólo algunos de los aspectos que se consideran críticos para llegar con un producto terminado con un potencial mayor de firmeza de pulpa a destino.

Cosecha: una vez definido el momento adecuado de cosecha, considerando los parámetros ya mencionados, es crucial retirar la fruta del campo lo antes posible con el objetivo de evitar la condición de alta temperatura a la que está expuesta. Si bien existen prácticas ya establecidas, como el concentrar las cosechas en el horario de la mañana, y el uso de sombreaderos portátiles o ubicados en la cabecera de las hileras, el traslado frecuente a la siguiente etapa

(acopio o planta de proceso, por ejemplo) constituye la estrategia más eficiente para reducir las pérdidas de peso y el ablandamiento desde la fruta. Nuestros estudios indican que un arándano en esta etapa puede perder un rango de 0,2 a 1%, dependiendo de la zona productiva, época de cosecha, variedad, hora de cosecha, entre otros (Figura 4). Es decir, en esta etapa tan corta ya se ha alcanzado el 50% del umbral necesario para gatillar ablandamiento en muchas variedades.

Considerando otros factores que generan fruta blanda, en esta etapa también es muy crítico el cosechar evitando los daños por golpe, ya que una fruta dañada independientemente de su estado de madurez se ablandará en destino. Por lo tanto, prácticas como el entrenamiento y supervisión de los cosecheros, la reducción de la manipulación de la fruta, evitar los trasvasijos y la selección de contenedores adecuados para cosecha son algunas de las labores a no descuidar. A veces por realizar un trabajo rápido para pasar a la siguiente etapa se descuidan algunas de estas labores, resultando en un daño mayor a la materia prima.

Acopio: los acopios usualmente corresponden a estructuras muy precarias para la mantención de arándano, sobre todo en cuanto a temperatura y humedad relativa, por lo que debieran ser sólo utilizados para actividades puntuales como la consolidación de carga, o peso de la materia prima. En ningún caso constituye un sitio de espera ya que la fruta está expuesta en forma continua a las condiciones de deshidratación ya mencionadas. La implementación de mallas sombreadoras no constituye por sí sola una herramienta para disminuir los procesos de pérdida de agua desde

Figura 3.

Flujo general de arándano desde cosecha. Existen una serie de pasos o procesos, que a pesar de su corta duración pueden tener un efecto negativo en gatilla deshidratación y ablandamiento en etapas posteriores.

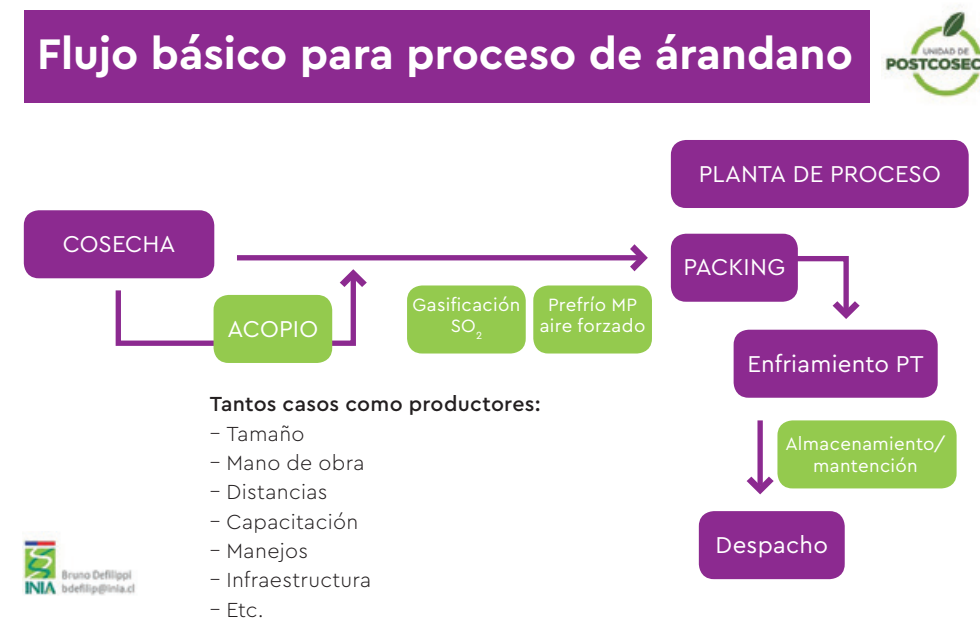
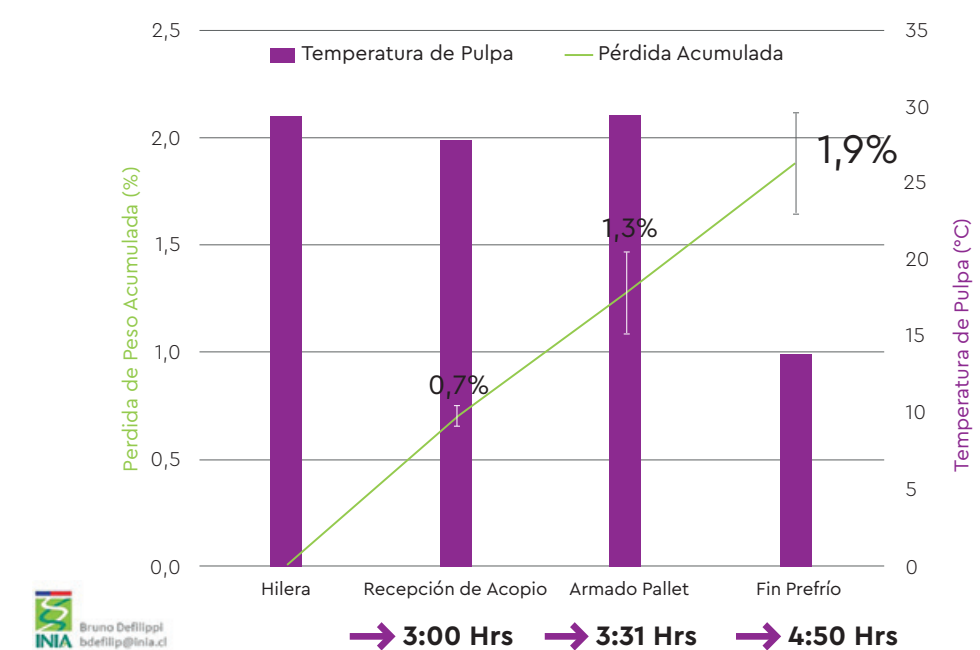


Figura 4.

Nivel de pérdida de peso (%) para un proceso de arándano desde cosecha a prefrío. El nivel de pérdida de peso será dependiente de la temperatura y humedad relativa, tiempo de exposición a estas condiciones, variedad, entre otros.



la fruta, y la incorporación de agua para disminuir el déficit de presión de vapor entre la fruta y el ambiente puede ser ineficiente por la alta temperatura, y eventualmente por dañar la fruta al mojarla, por ejemplo, con la remoción del "bloom" o cera. Considerar además que un acopio debe ser destinado exclusivamente para la mantención de la materia prima, y no ser utilizado para la acumulación de otros materiales.

Gasificación: la gasificación con dióxido de azufre, la cual es una práctica realizada por un grupo importante de productores para contrarrestar en algún grado el desarrollo de pudriciones en postcosecha, corresponde a un tratamiento que expone al arándano a temperatura ambiente, o más alta, por un tiempo importante que puede llegar a una hora, esto sin considerar los tiempos de espera previo al proceso de gasificación. Se han llegado a reportar pérdidas de peso de 0,2 a 0,5% durante este tratamiento, las que por supuesto variarán dependiendo de una serie de factores. Por lo tanto, de incluirse la gasificación dentro del flujo de arándano, será importante tomar una serie de consideraciones, incluyendo (i) el monitoreo adecuado de los niveles de SO₂ con el objetivo de optimizar los tiempos, (ii) que la capacidad de gasificación en cuanto a infraestructura esté dimensionada a los volúmenes de cosecha sin generar "cuellos de botella", (iii) ubicar la cámara de gasificación en sector sombrío, y (iv) controlar los flujos de aire durante el tratamiento, entre otros. De no disponerse de las condiciones mínimas mencionadas será más conveniente evitar este tratamiento ya que se terminará por afectar negativamente la calidad y condición de la fruta.

Enfriamiento previo a proceso: quizás la primera etapa para disminuir en forma significativa el metabolismo de la fruta es el uso de un enfriamiento rápido o pre-frío. Este proceso no siempre está disponible en los campos productivos, e implicarán en muchos casos un transporte de la fruta caliente a los centros de enfriamiento y

proceso. En otros casos intermedios se dispondrá de un sistema de enfriamiento, pero no de una unidad de packing, y la fruta deberá ser transportada fría. Por último, hay sistemas que tienen toda la cadena integrada. Independiente del sistema, hay normativas mínimas que se deben seguir, incluyendo (i) disminuir al mínimo los tiempos de espera a pre-frío, lo que es crítico especialmente al no disponer de esta unidad en el campo. En estos

casos, se sugiere aumentar la frecuencia de transporte de la materia prima a los centros de proceso, (ii) nunca tratar de enfriar dentro de la unidad de transporte ya que los equipos no están diseñados para disminuir la temperatura de pulpa, (iii) cuando se dispone de pre-frío, por lo general se sugiere bajar la temperatura considerando la temperatura del proceso siguiente, ya sea mantención o proceso. Lo importante es evitar los quiebres térmicos.

Recomendaciones y proyecciones

Basado en la heterogeneidad de la producción de arándano en términos de variedades, zonas productoras, tamaño productivo y disponibilidad de infraestructura es necesario considerar los siguientes aspectos para una mejor gestión de cosecha y postcosecha:

- Se evidencia una urgente necesidad de definir parámetros de cosecha que complementen el uso de color de cubrimiento, y que estos parámetros se asocien con el potencial de almacenamiento/viaje de la fruta. No es una tarea fácil considerando que estos parámetros deben cumplir una serie de características para ser escalados comercialmente, incluyendo: que varíen marcadamente con el avance de madurez, que estén asociados a calidad/condición, que permitan discriminar adecuadamente en la población de fruta, ser práctico y fácil de utilizar, entre otras características.
- Dentro de cada unidad productiva debe haber un conocimiento de factores claves que permitan tomar decisiones para implementar mejoras. Por ejemplo, las más básicas y simples incluyen temperaturas de aire/pulpa y tiempos de cada proceso dentro del campo o packing. Y más allá de disponer de promedios, es importante considerar los rangos en que se mueve cada factor para poder tomar decisiones. Otro factor a considerar puede ser la medición de pérdida de peso desde la fruta a partir de la cosecha, considerado factor primordial en definir calidad y condición.
- Una vez que se tenga un registro de la información, tanto de la caracterización de la materia prima como de los principales factores involucrados, es necesario retroalimentar a toda la cadena para la obtención de un producto terminado de calidad con potencial de viaje. Esto permitirá establecer desde tiempos de frecuencia adecuada para cosecha, hasta modificaciones en los puntos críticos identificados. No existen unidades independientes dentro de una empresa cuando hablamos de calidad. RF



AGRADECIMIENTOS

Investigación financiada por: Programa Tecnológico para la Fruticultura de Exportación Zona Centro Sur. Paquete tecnológico del manejo de cosecha de nuevas variedades de recambio de arándanos. INIA-UDEC-ASOEX (Comité de Arándanos). Código 16PTECF5-66641.

LITERATURA CITADA

Defilippi, B., Rivera, S., y Arriola, R. 2017. Aspectos claves durante postcosecha para la obtención de un arándano de calidad. En: Adaptación de la metodología Cropcheck para el cultivo de arándanos en el sur de Chile. González, A. (Ed.) (pp 121-142). Boletín INIA N°346.

Moggia, C., González, C., Lobos, G.A., Bravo, C., Valdés, M., Lara, I. and Graell, J. 2018. Changes in quality and maturity of 'Duke' and 'Brigitta' blueberries during fruit development: postharvest implications. Acta Horticulturae 1194:1495-1501.

Paniagua, A.C., A.R. East, J.P. Hindmarsh, and J.A. Heyes. 2013. Moisture loss is the major cause of firmness change during postharvest storage of blueberry. Postharvest Biol. Technol. (79):13-19.



Problemática actual y estrategias de control de ácaros fitófagos en frutales

Luis Sazo R. – Profesor Entomología, Universidad de Chile.

Ana María Prado B. – Gerente Técnico Agrospec.

Danilo Cepeda M. – Curador Museo Entomológico, Universidad de Chile.



En las últimas temporadas se ha reportado, en frutales de hoja caduca en la zona central, un aumento preocupante de las poblaciones de arañas fitófagas, lo que se ha traducido en mayor uso de acaricidas y costos de manejo como también, en un incremento en los rechazos de fruta por detección de especies cuarentenarias en las inspecciones fitosanitarias. Es importante analizar las causas de esta situación y plantear estrategias de manejo efectivas en línea con las actuales exigencias de los mercados.

El control de arañas normalmente ha estado presente en los programas fitosanitarios de las distintas especies frutales. Sin embargo, algunos factores, que vale la pena analizar, han hecho que en las últimas temporadas se haya reportado un mayor uso de acaricidas, ataques tardíos con impactos productivos e incluso, rechazos de exportaciones por presencia de especies cuarentenarias como, por ejemplo, *Brevipalpus chilensis* y *Bryobia rubrioculus*, en cerezos y carozos en general.

Antes de analizar las causas de estas situaciones, es importante identificar y diferenciar las principales especies de arañas involucradas. Lo mismo ocurre cuando se quiere enfrentar un ataque en el huerto ya que cada especie tiene características que deben ser consideradas a la hora de diseñar un efectivo plan de manejo.

Las principales especies que pueden estar presente en pomáceas, nogales,

cerezos y carozos, pertenecen a 2 familias de ácaros: Tenuipalpidae y Tetranychidae. En el Cuadro 1 se resumen y comparan los principales aspectos de las 3 especies más comúnmente encontradas en frutales. Se incluye también una cuarta especie, la araña parda de los frutales (*B. rubrioculus*), por haber sido causal de varios rechazos de fruta de exportación en estas últimas temporadas (Imagen 1).

Con un adecuado plan de manejo, se pueden reducir los daños productivos, los costos de producción, el número de residuos en la fruta y los riesgos de rechazos en las inspecciones fitosanitarias asociados a los ácaros fitófagos.

Cuadro 1. Comparación de características entre las principales especies de ácaros fitófagos presentes en frutales en Chile.

Especie	<i>Panonychus ulmi</i> Araña roja europea	<i>Tetranychus urticae</i> Araña bimaclada	<i>Bryobia rubrioculus</i> Araña parda	<i>Brevipalpus chilensis</i> Falsa araña roja de la vid
Familia	Tetranychidae	Tetranychidae	Tetranychidae	Tenuipalpidae
Hábitos característicos	Se ubica en el haz y en el envés de la hoja. No produce tela	Está presente en malezas y sube al frutal desde diciembre. Coloniza la planta desde la parte baja hacia la alta. Se establece preferentemente en el envés de la hoja. Produce tela	Habita en la madera. Se mueve diariamente al follaje para alimentarse (haz y envés de las hojas), pero vuelve a la madera	No es plaga habitual de frutales. Solo tiene importancia cuarentenaria. En vides, habita preferentemente en el envés
Estado invernante	Huevos (en la madera)	Hembra grávida (en grietas de la corteza u hojarasca del suelo)	Huevos (en la madera)	Hembra grávida (bajo ritidomo suelto en vid)
Lugar preferente de ovipositura	En temporada, en hojas; en invierno, en la madera	Envés de la hoja	En madera	No es plaga habitual de frutales
Época en que normalmente se presenta	Primavera y verano	Fin de primavera, verano	Primavera y comienzo del verano	Primavera y verano
Importancia de la dispersión por el viento	Alta (móviles se ayudan de un filamento sedoso para facilitar su dispersión)	Baja	Baja	Media (diseminación limitada al sector contiguo)
Importancia de los depredadores	Alta	Alta	Media	Baja
Principal especie de depredador	<i>Neoseiulus californicus</i>	<i>Neoseiulus californicus</i>	<i>Neoseiulus californicus</i>	<i>Agistemus longisetus</i>
Nº Generaciones por temporada	6 - 8	10 - 12	4 - 5	Hasta 5
Acaricidas efectivos para su control* (Grupo IRAC)	Grupos 3**, 20, 21 y 23	Grupos 3**, 20 y 23	Grupos 3**, 20, 21 y 23	Grupos 3**, 20 (solo acequinocil) y 23

(*): el aceite mineral también puede controlar efectivamente estas especies fitófagas.

(**) Uso de grupo 3: considerar impacto de la aplicación en enemigos naturales. Menor impacto en aplicaciones tempranas o en huertos con baja actividad de depredadores (ejemplo: vides).

Las causas de los problemas, mencionados en la introducción de este trabajo, son variadas. Entre éstas, podemos destacar las siguientes:

a) Reducido control natural debido al uso de plaguicidas de baja selectividad.

Siempre que se realice una aplicación de plaguicida se afectarán, en mayor o menor medida, las poblaciones de enemigos naturales. El uso de insecticidas no selectivos puede llevar a estas poblaciones a niveles cercanos a cero, lo que tendrá un efecto inmediato en los niveles poblacionales de las arañas fitófagas. Esto puede verse en huertos de nogales o pomáceas, cuando se aplican piretroides para el control de polillas. En esos casos, es esperable ver un aumento de la población de arañas por el desequilibrio causado, especialmente en aplicaciones desde diciembre en adelante. Algo similar ocurrió la temporada recién pasada en huertos de cerezos que hicieron un control preventivo para *Drosophila suzukii* con piretroides u otras alternativas de escasa selectividad, lo que generó ataques más severos que en otras temporadas. Hay que considerar que cuando las poblaciones del depredador *Neoseiulus californicus* son fuertemente dañadas, su recuperación puede tardar 3 ó 4 temporadas.



Imagen 1. Adulto de araña parda de los frutales (*Bryobia rubrioculus*), causal de varios rechazos de fruta de exportación en estas últimas temporadas.

b) Incorrecto uso o elección de acaricida.

No todos los acaricidas son igualmente efectivos. Incluso, la efectividad de un mismo producto puede variar según la especie, nivel de infestación y, por supuesto, según la concentración usada; buenos ejemplos de esto son:

1. Uso de aceites en el control invernal de huevos de araña roja europea a concentraciones inadecuadas.

Las concentraciones de aceite recomendadas para este control son, en general, conocidas por los productores. Sin embargo, hay que destacar que esas concentraciones fueron establecidas en base a aceites parafínicos. El uso de aceites vegetales requiere concentraciones mayores, debido a que presentan mayor volatilidad. Así, si éstos son usados a las concentraciones tradicionales, su efecto será menor.

2. Elección del acaricida. Acaricidas del grupo IRAC 21, (Cuadro 2), logran un excelente control de los estados móviles de araña roja europea. Sin embargo, su eficacia es menor sobre la araña bimaclada, especie de más difícil control, comparado con los resultados obtenidos con otros acaricidas, como los de los grupos IRAC 20 y 23.

3. Uso de abamectina con altas poblaciones de ácaros.

Cuando se utiliza abamectina como acaricida, es posible lograr controles satisfactorios con niveles de infestación bajos a inicios de temporada. Por el contrario, su efectividad frente a infestaciones altas, será notoriamente menor que otras alternativas de alta eficacia como espiroclorfen o acequinocil. Asimismo, si la abamectina es usada en verano, su efectividad será más baja aún, ya que actúa por ingestión, y en esta época difícilmente se moverá adecuadamente en una hoja madura, a diferencia de cuando es aplicado en primavera, con un brote en activo crecimiento.

c) Deficiente calidad de la aplicación. El empleo de volúmenes insuficientes, mala distribución en la planta, uso de presión de trabajo inadecuada y la aplicación con equipos mal calibrados, puede generar que la aplicación de un buen acaricida, no logre los resultados esperados.

Estrategia de control

El control de arañas debe realizarse a partir de un programa de manejo integrado diseñado en base a los siguientes principios:

1.- Monitoreo e interpretación de los niveles poblacionales:

El monitoreo y la evaluación de niveles poblacionales de araña para establecer un umbral de daño y la pertinencia de realizar aplicaciones de acaricidas, deben considerar aspectos como la época, la fenología de la planta y la presencia de enemigos naturales, especialmente del depredador *N. californicus*. Respecto a la época de monitoreo, hay que considerar

Cuadro 2. Clasificación de acaricidas, según su modo de acción. IRAC, 2019. IRAC (Comité contra la resistencia de insecticidas) recomienda rotar acaricidas de distinto grupo, para evitar el desarrollo de resistencias y prolongar la eficacia de los acaricidas.

Grupos IRAC

	Mecanismo de acción	Acaricidas
Grupo 3	Moduladores del canal de sodio	Acinatrina, bifentrin
Grupo 6	Activadores del canal de cloro	Abamectina, milbemectina
Grupo 20	Inhibidores del transporte de electrones en complejo mitocondrial III	Acequinocil, bifenazato
Grupo 21	Inhibidores del transporte de electrones en complejo mitocondrial I	Fenazaquin, fenpiroximato, piridaben
Grupo 23	Inhibidores de la acetil CoA carboxilasa	Espiroclorfen

que las arañas tienen varias generaciones por temporada, lo que les permite aumentar rápidamente sus poblaciones y, con esto, el daño productivo. La intensidad del ataque puede aumentar en corto tiempo. Por esto, 5 móviles/hoja a comienzos de temporada, será mucho más riesgoso que la misma cantidad de individuos en pre-cosecha.

Asimismo, siempre que se contabilice el número de arañas se debe tomar nota de la cantidad de

N. californicus presente. Esto, porque cada depredador puede consumir 5 ácaros fitófagos móviles por día, además de alimentarse de huevos y larvas. Así, por ejemplo, si se contabilizan en una hoja 10 arañitas bimaclada y un depredador, no será necesario, ni recomendable aplicar un acaricida, ya que en pocos días la relación arañita/depredador debiera bajar. Esto debe comprobarse a través de un nuevo monitoreo. Por el contrario, si se observa una alta relación presa/depredador o que este valor comienza a subir, será necesario controlar con un acaricida selectivo, buscando ajustar esa relación, sin llegar a eliminar completamente las poblaciones de arañitas ya que con esto, se eliminaría también el depredador, que debe ser visto como un capital más del huerto, que permite un control efectivo de las arañitas sin costo y sin adicionar residuos.

Debido a que la distribución de la plaga no es homogénea dentro del huerto, el monitoreo o seguimiento de la plaga debe hacerse en bloques durante toda la temporada, para que los datos recolectados reflejen correctamente la evolución de la población. El intervalo para el monitoreo de arañita bimaclada debiera ser cada 10 días, aunque en momentos críticos, se recomienda un monitoreo cada 5-7 días.

2.- Oportunidad de control: el control debe ser realizado temprano. Las generaciones de los ácaros se suceden con gran rapidez, especialmente cuando aumentan las temperaturas. Esto lleva a que cualquier retraso en detectar la plaga o en realizar las aplicaciones, nos obligará a enfrentar una mayor densidad de población. Además, aplicaciones tempranas, en el caso de la arañita roja europea, tendrán un menor impacto sobre las poblaciones de depredadores.

ALGUNOS MOMENTOS OPORTUNOS DE CONTROL SON:

Control de arañita roja europea en cerezos/

pomáceas:

- 1) Control de huevos, a salidas de invierno con aceite parafínico al 2%.
Cerezos: en yema hinchada hasta pétalos visibles
Manzanos: en puntas verdes a ramillete expuesto.
- 2) Control de estados móviles que sobrevivieron a la aplicación de aceite. Se debe hacer antes que esta primera generación oviponga sobre la hoja.
Cerezos: fruto recién cuajado
Manzanos: caída de pétalos.

Control de arañita bimaclada en cerezos.

Es necesario monitorear esta especie desde la segunda quincena de noviembre. En caso de detectar que la relación presa/depredador aumente por sobre 15 (15 móviles de arañitas bimaclada por cada móvil de *N. californicus*), se deberá aplicar un acaricida eficaz para esta plaga (Cuadro 1). Luego de ello, hay que continuar con un monitoreo semanal para detectar oportunamente, eventuales desequilibrios en esta relación presa/depredador.

3.- Uso de alternativas efectivas:

En la actualidad hay alternativas altamente efectivas para cada plaga, lo que permite en muchos casos resolver el problema con una sola aplicación en la temporada. El uso de herramientas de menor efectividad puede hacer que requiera una segunda o incluso una tercera aplicación en la temporada.

4.- Manejos amigables con los enemigos naturales.

Hay que reconocer el aporte que realizan los depredadores de arañitas y potenciar su establecimiento en los huertos. Para lograr

un aumento en sus poblaciones, hay que proponer manejos que alteren lo menos posible las poblaciones del depredador como, por ejemplo, definir aplicaciones considerando la relación presa/depredador, usar acaricidas selectivos, disminuir el polvo en los huertos, usar cubiertas vegetales que le permitan al depredador alimentarse de polen cuando no exista presa suficiente, etc.

5.- Calidad de la aplicación:

Conceptos básicos como cubrimiento, mojamiento y calibración de equipos, son claves a la hora de obtener buenos controles.

Conclusión

La problemática causada por estas plagas de ácaros puede ser revertida si se implementan las estrategias mencionadas de manera oportuna y adecuada. De esta forma, se fomentará el control natural y se reducirán los daños productivos, los costos de producción, el número de residuos en la fruta y los riesgos de rechazos en las inspecciones fitosanitarias. RF

**Shield-Brite®
FDL 230SC**

PROTECCIÓN QUE PERDURA
control experto de patógenos postcosecha en cerezas

- ✓ Nueva solución para el control de patógenos en postcosecha de cerezas.
- ✓ Posicionado de forma contundente en las distintas líneas de empaque.
- ✓ Participación inigualable con altos índices de efectividad y seguridad en la fruta que llegó a destino.

Pace International
División Postcosecha
SUMITOMO CHEMICAL CHILE

Av. Presidente Kennedy 5735,
Oficina 1601, Edif. Hotel Marriott,
Las Condes, Santiago, Chile.
www.paceint.com

Sinonimia de *Tetranychus urticae* y *T. cinnabarinus*

En este verano, se reportaron ataques tardíos de una arañita roja en la región de Coquimbo, en cultivos de cítricos y almendros. Con el propósito de identificar correctamente la especie, se tomaron muestras de poblaciones vivas de ácaros, hembras y machos, de un huerto de almendros severamente dañado y defoliado tras el ataque. Estos individuos fueron montados y fijados en preparaciones microscópicas. Cuando las estructuras morfológicas se observaron claramente, se utilizó literatura y claves taxonómicas para su identificación.

Resultados

Los ejemplares colectados pertenecen al género *Tetranychus*, debido a que la distancia del par de setas del primer tarso, es mayor significativamente, que, por ejemplo, las del género *Oligonychus*. La especie fue identificada como *T. urticae* en base a los siguientes caracteres morfológicos (Imagen 2):

- Forma del patrón de estrías del tegumento entre las setas e1 y f1, que corresponde a un diamante bien definido.
- Estrías del área pre-genital y genital, que son más cortas y no tan marcadas.
- Genitalia del macho, que presenta un extremo apical no aguzado ni proyectado.

Así, las poblaciones encontradas en la región de Coquimbo corresponden a un morfotipo rojo de arañita bimaclada, el que antiguamente se denominó arañita del carmín (*Tetranychus cinnabarinus*) y que recientemente fue considerado un sinónimo de *T. urticae* por Seeman & Beard (2011). Esto fue comprobado posteriormente por Auger et al (2013), en base a estudios comparados de la morfología con apoyo de estudios moleculares.

La correcta identificación de la plaga permite facilitar su manejo, ya que se pueden adoptar las estrategias de control de la arañita bimaclada, como las mencionadas en este artículo.

Imagen 2. Vista lateral de aedeagus (aparato reproductor) de macho de *T. urticae*.



Literatura consultada

Auger, P., Migeon, A., Ueckermann, E., Tiedt, L., and Navajas, M. 2013. Evidence for synonymy between *Tetranychus urticae* and *Tetranychus cinnabarinus* (Acari, Prostigmata, Tetranychidae). *Acarologia* 53(4): 383-415.

González, R. H. 1989. *Insectos y Ácaros*. Santiago, Chile. Editorial Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

Jeppson L., Keifer H., Baker E. 1975. *Mites injurious to economic plants*. Berkeley: University of California Press. pp. xxiv + 614.

Insecticide Resistance Action Committee. 2019. IRAC Mode of Action Classification Scheme. <https://www.irc-online.org/>

Seeman, O. and Beard, J. 2011. Identification of exotic pest and Australian native and naturalised species of *Tetranychus* (Acari: Tetranychidae). *Zootaxa* 2961: 1-72.

Sazo, L., Araya, J. y Iturriaga, P. 2006. Efecto del tipo de polen sobre la supervivencia, fertilidad y viabilidad de los huevos de "*Neoseiulus californicus*" (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) en laboratorio. *Boletín de sanidad vegetal*, Vol. 32, N° 4, págs. 619-624.

Uso de sistemas de Humidificación en distintas etapas del proceso para cerezas

Jessica Rodríguez Farías – Ingeniero Agrónomo, Ms Cs.

Militza Ivelic Kehsler – Ingeniero Agrónomo, Mgs en Innovación.

Francisca Barros Bisquertt – Ingeniero Agrónomo.



La exportación de cerezas se ha convertido en un rubro de gran importancia para Chile, donde el sostenido incremento de volumen en cada temporada presenta nuevos desafíos para su manejo durante la postcosecha.

Una de las exigencias del mercado es que las cerezas lleguen a destino con sus pedicelos verdes ya que la apariencia de estos es un indicador del grado de frescura y cuando éstos se tornan pardos y delgados, por efecto de la deshidratación, la fruta adquiere un aspecto envejecido afectando negativamente la decisión de compra y su valor comercial.

Antecedentes Generales

El proceso de deshidratación

La fruta es esencialmente agua (80 a 90%), que paulatinamente se va disipando a través de un proceso de deshidratación que se inicia inmediatamente después de desprender la fruta del árbol. La deshidratación es un fenómeno de movimiento del agua en forma de vapor desde el tejido vegetal hacia la atmósfera, en donde el aire con menor humedad relativa (HR) extrae el agua desde los tejidos vegetales que siempre están a saturación, es decir 100% HR.

Factores que afectan la pérdida de agua de la fruta

La fase gaseosa del agua se denomina vapor de agua o simplemente humedad y es la forma en que los tejidos vegetales



Figura 1. Equipo desarrollado por Proyectos Industriales Johnson para generar las condiciones de humidificación óptimas (izquierda). Sistema humidificador en recepción en central de embalaje (derecha).

pierden agua. El agua contenida al interior de las células será extraída hacia la atmósfera dependiendo del poder evaporante del aire y las características físicas del producto. Un modo de medir cuanto vapor de agua hay en el aire es por medio de la presión de vapor (PV).

El poder evaporante del aire está directamente asociado a la temperatura, la humedad relativa (HR), el movimiento del aire y a la altitud.

En cuanto a las características físicas del producto, estas se asocian a la relación superficie/volumen y al tipo de superficie

de la fruta (lenticelas, estomas, tricomas).

En cerezas, una vez que la fruta es cosechada, el pedicelo es una de las partes que más se ve afectada producto de la constante pérdida de agua.

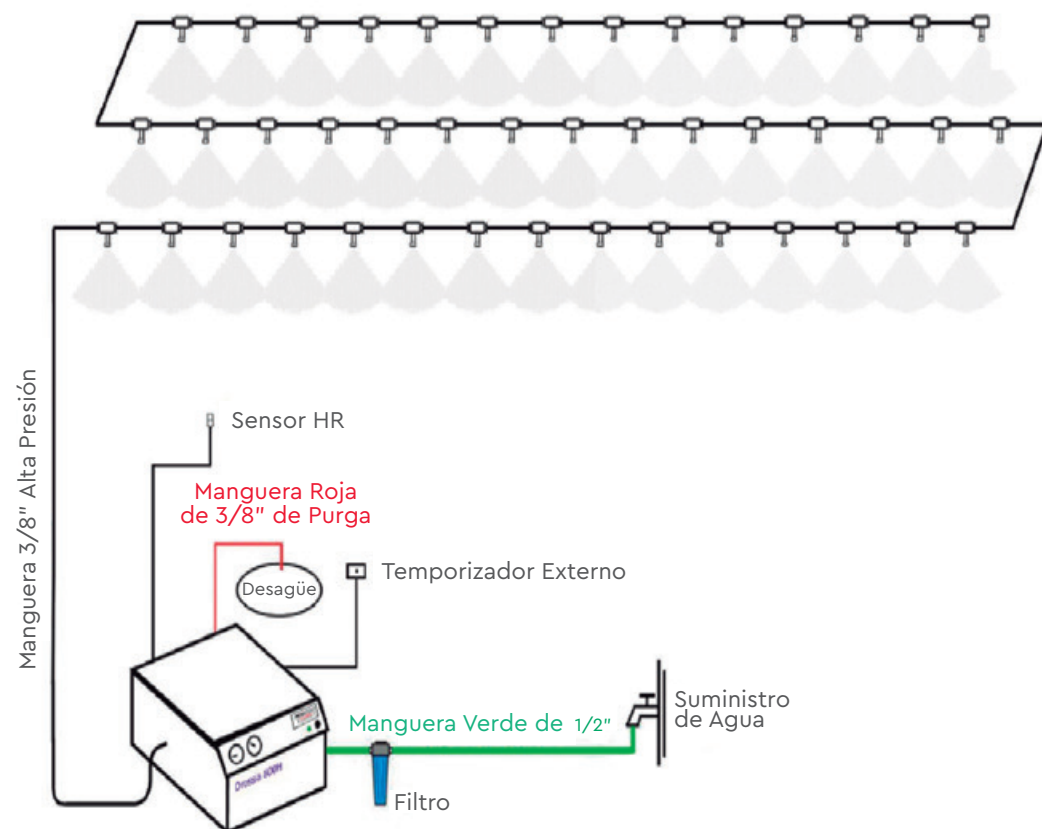
Una de las herramientas disponibles para poder disminuir los problemas de deshidratación de la fruta y de los pedicelos corresponde a los sistemas de humidificación. Estos sistemas consisten en aumentar la humedad relativa en un lugar

confinado a través de la generación de microgotas (menores a 10 micras), las que por su pequeño tamaño y por ser muy livianas quedan suspendidas en el aire. Para lograr este efecto se requiere una distribución adecuada de boquillas que cubran el volumen a humidificar, habitualmente con gastos de 3,8 L/hora por boquilla. Para obtener los pequeños tamaños de gota requeridos, los equipos trabajan a alta presión (60 bares), utilizando bombas de pistón (Figura 1).

Evaluación del efecto del uso de Humidificadores en Cerezas

El objetivo del estudio fue determinar el efecto sobre la deshidratación de los pedicelos en cereza desde cosecha a espera a proceso, comparando la forma actual de trabajo que tiene la industria (centros de acopio en huerto y cámaras de espera a proceso sin sistema de humidificación) v/s la tecnología de aumentar la humedad relativa del ambiente con sistema de humidificación (Figura 2).

Figura 2. Esquema sistema humidificación.



Metodología

Para esta evaluación se utilizaron cerezas de las variedades Bing y Lapins, cosechadas entre las 10 y 11 AM, durante 3 días para cada variedad.

Posterior a la cosecha, la fruta permaneció 4 horas en centro de acopio, y a continuación se simuló el transporte a packing utilizando un contenedor refrigerado a 12°C, demorando 4 horas para Bing y 2 horas para Lapins. Al cabo de esta etapa la fruta fue hidrogenada y llevada a cámara de 0°C esperando embalaje por 3 a 5 días en Bing y 4 a 6 días en Lapins. (Figura 3).

Durante la permanencia en de las diversas etapas (acopio, traslado y estadía en cámara de espera a embalaje) se evaluaron los siguientes parámetros:

1. Pérdida de peso; para lo cual se pesó la fruta al momento de la cosecha y al finalizar cada etapa.
2. Humedad relativa (HR) y temperatura ambiental (Datalogger).
3. Temperatura de pulpa.
4. Con la información de temperatura y HR se calculó la presión de vapor del aire y de la fruta, para luego calcular el déficit de presión de vapor (DPV) expresado en hectopascales (hPa).

Adicionalmente, para las evaluaciones de postcosecha, después de cada período de espera, la fruta fue embalada con bolsas de atmósfera modificada (AM) y posteriormente almacenada por 35 días a 0°C.

Figura 3. Esquema del montaje del ensayo.

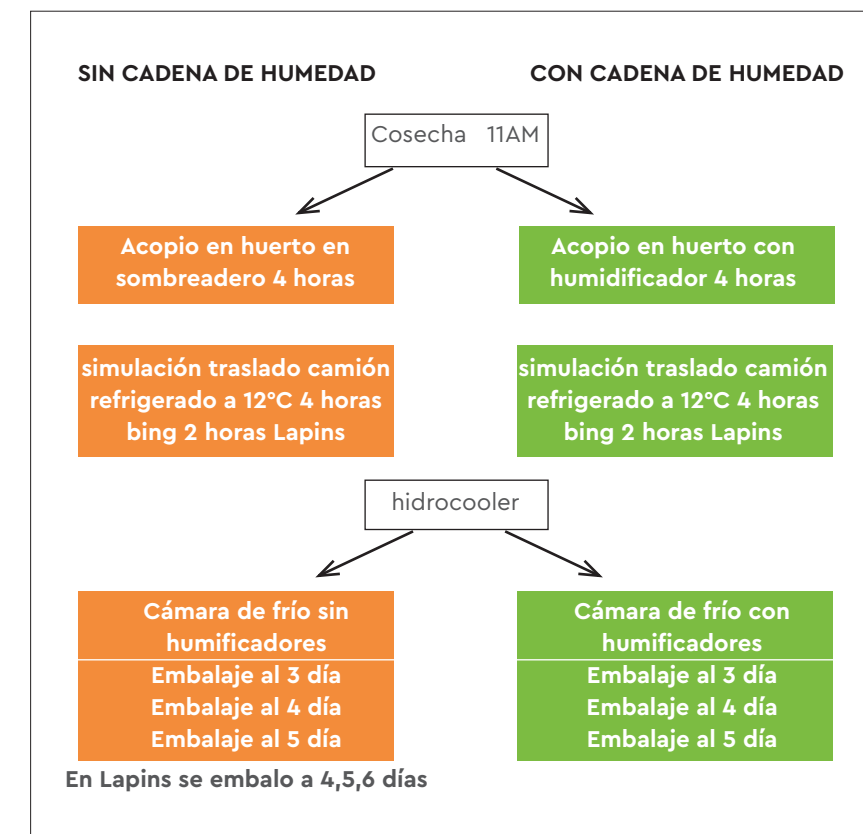


Figura 4. Escala de deshidratación de pedicelos



Nota 1:
Sano

Nota 2:
Inicio

Nota 3:
50% deshidratación

Nota 4:
café

Finalizando este período de almacenaje, se procedió a realizar las evaluaciones de postcosecha, cuantificando la deshidratación de pedicelos, de acuerdo a la escala detallada en la **figura 4**, donde el daño se contabilizó cuando el pedicelo presentaba más de 50% de su superficie con cambio de coloración café (nota 3 y 4). Adicionalmente, se cuantificó el desarrollo de pudriciones y partiduras, determinando peso y calculando el porcentaje de incidencia en base al peso total de la muestra.

Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño completamente al azar, donde la unidad experimental fue de tres totes y cada día de cosecha constituyó una repetición. Para evaluar el efecto del tratamiento se realizó ANDEVA trabajando con un nivel de significancia de 0,05% y en caso de obtener diferencias se realizó prueba de rango múltiple LSD.

Figura 5. Condiciones ambientales durante el acopio y transporte de cerezas Bing (A) y Lapins (B).

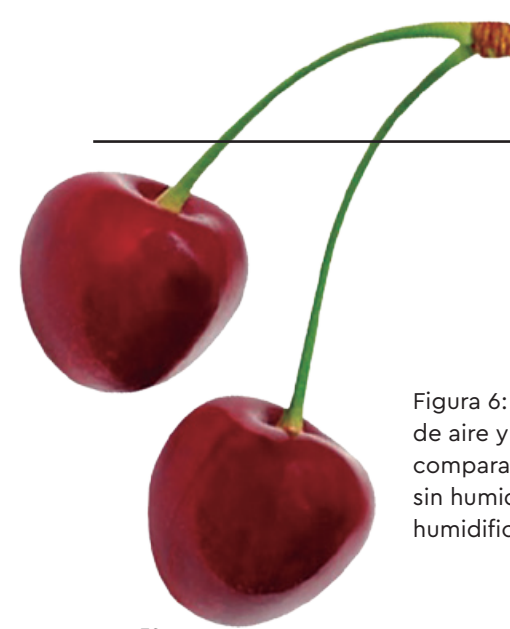
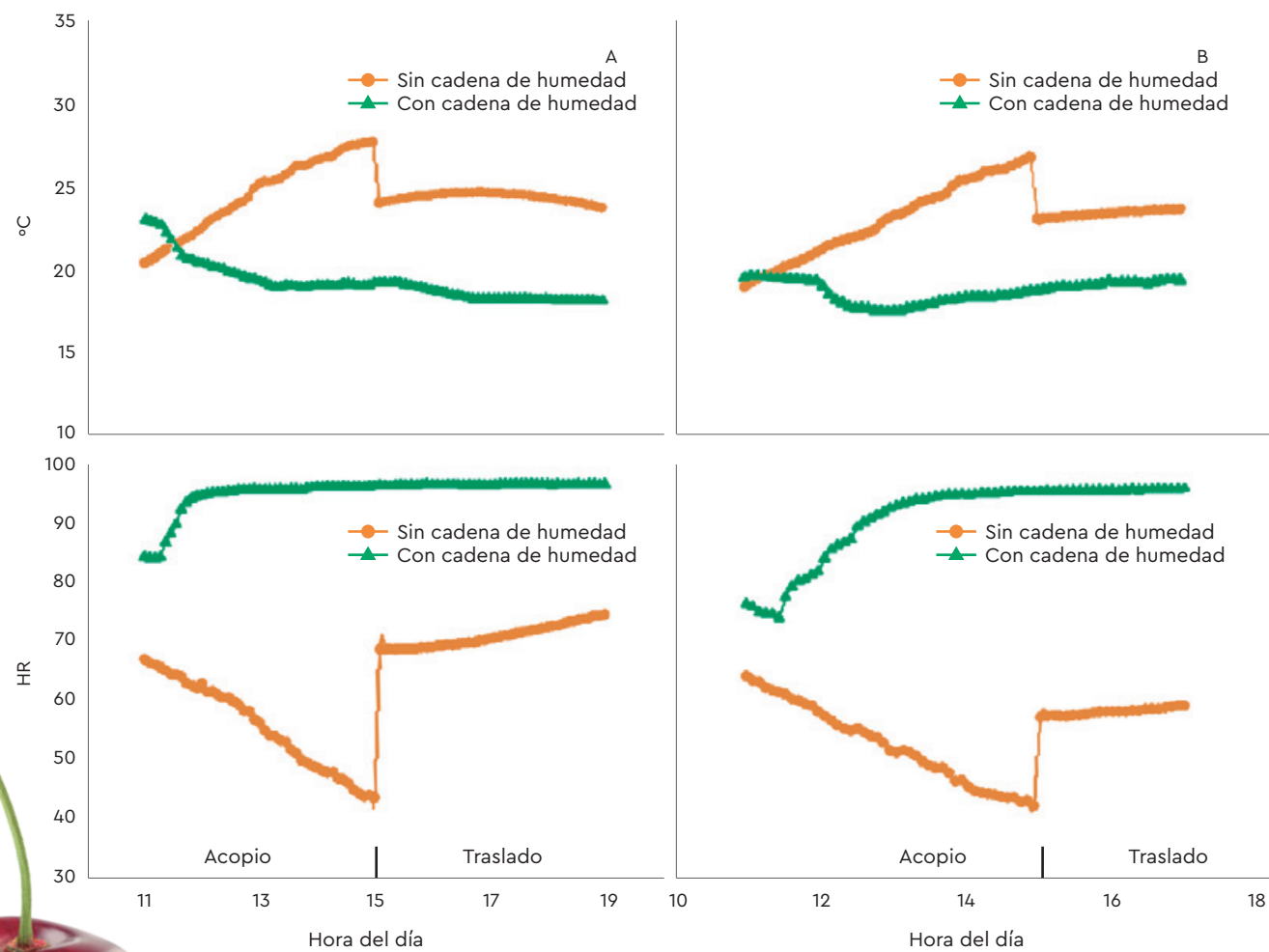
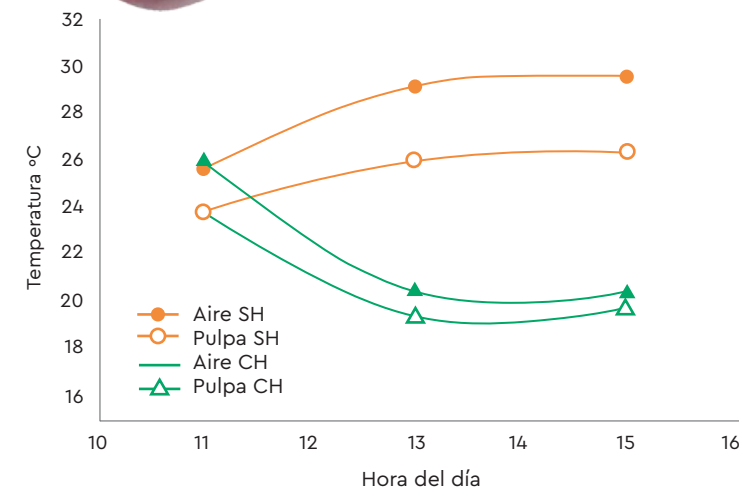


Figura 6: Diferencia de temperatura de aire y pulpa en variedad Bing, comparando centro de acopio sin humidificadores (SH) y con humidificador (CH).



Resultados

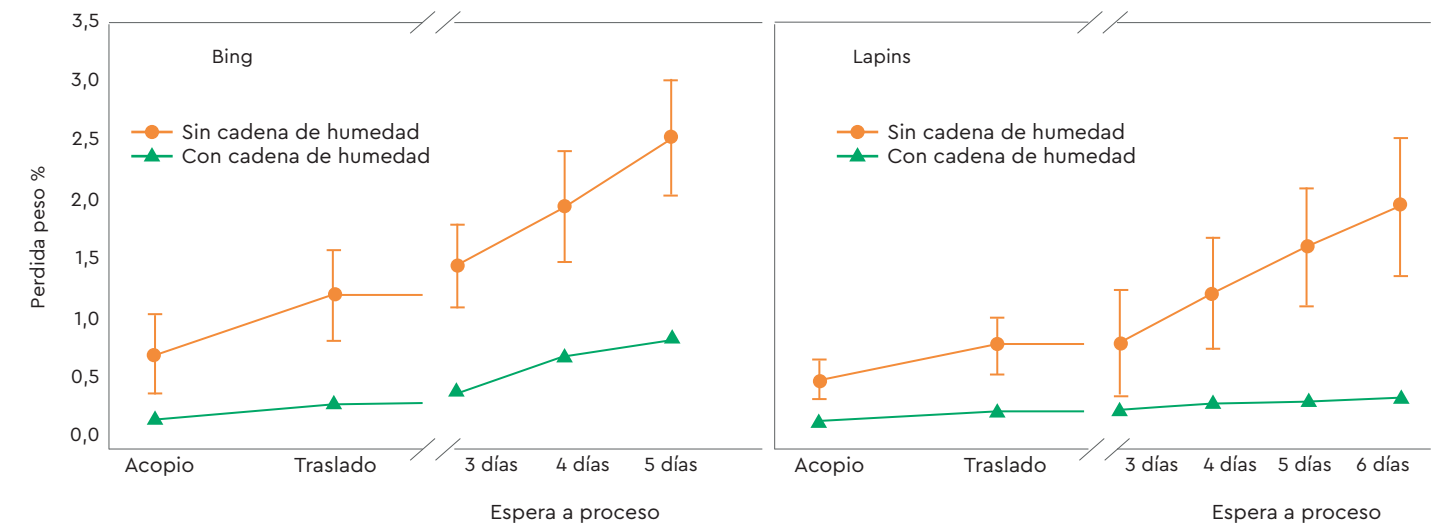
1.- Condiciones ambientales

El uso de humidificadores en el centro de acopio permitió incrementar la HR desde 43% a valores sobre el 93% (**Figura 5**); este aporte de humedad al ambiente se tradujo en una baja de la temperatura del aire entre 5°C hasta 9°C. Esta disminución también fue observada en las temperaturas de pulpa, mostrando valores de 5 a 9°C menos con sistema de humidificador (**Figura 6**).

Las condiciones ambientales en los centros de acopio tradicionales presentaron un DPV de 9 a 15 hPa el cual disminuyó con el uso de los humidificadores a 0,8 y 2,5 hPa, en ambas variedades.

Respecto a la simulación en el transporte refrigerado, sin sistema de humidificación la HR se mantuvo en torno al 70%, en tanto que con sistema de humidificadores no bajo de 95%.

Figura 7. Pérdida de peso en Bing y Lapins en diferentes etapas desde cosecha a embalaje.



Durante la espera a embalaje la diferencia de HR fue de 8 puntos porcentuales, aumentando de 89% a 97% con sistema de humidificadores, en estas condiciones el DPV en cámara disminuye de 0,68 hPa a 0,19 hPa.

2.- Pérdida de peso antes de embalaje

Bajo un sistema normal de acopio más traslado, y en un período de 8 horas, la variedad Bing presentó pérdidas de peso de 1,2%; en tanto Lapins, en un período de 6 horas, registró una pérdida de 0,8% (Figura 7).

Al mantener la fruta en un sistema con constante humedad, la pérdida de peso disminuye a 0,26% en Bing y 0,24% en Lapins, considerando los mismos períodos de tiempo que el caso anterior. Durante la etapa en espera a proceso, en cámara sin humidificador, la variedad Bing presentó niveles de pérdida de peso diario de 0,26% alcanzando a los 5 días una pérdida acumulada de 2,5%,

mientras que en Lapins fue de 0,2% por día, alcanzando al final de 6 días de espera una pérdida de un 2%.

En la espera a proceso en cámara con sistema de humidificación las pérdidas al finalizar el período, para cada variedad, fueron de 0,56% en Bing y 0,35% en Lapins.

3.- Evaluación de postcosecha después de 35 días a 0°C

a) Deshidratación

Al utilizar un sistema sin cadena de humedad y esperas a proceso mayores a 48 horas, la manifestación de pedicelos deshidratados presentó valores de 20 a 40% en Lapins y 34 a 76% en Bing (Tabla 1, Figura 8), en esta última variedad la mayor incidencia del daño se relaciona a la mayor pérdida de peso antes del embalaje, en consecuencia a las condiciones ambientales más extremas.

La variedad Lapins, con cadena de humedad presentó deshidratación de pedicelos menor al 2,5% y en algunos casos prácticamente ausente.

Caso diferente fue en Bing en donde la humidificación mejoró considerablemente la condición de los pedicelos, pero no logró cumplir con los requerimientos comerciales, observando daños de 5,3 a 8,6%, estos niveles podrían ser consecuencia de un alza de temperatura que presentó la cámara de almacenaje (2 a 3°C) debido al gran volumen de fruta y movimiento de bins al interior, situación que tendrá que ser evaluada en próximas temporadas.

b) Partiduras

Al finalizar las etapas de acopio y simulación de transporte no se registró incidencia de partiduras para ambos tratamientos; sin embargo, tal como se observa en la Tabla 2, el desarrollo de partiduras se manifiesta a partir del cuarto día de espera a proceso en Bing y sexto día para Lapins cuando se utilizó sistemas con humidificación, pero dada la dispersión de las evaluaciones, no se presentaron diferencias estadísticas, entre los tratamientos, en la mayoría de los días embalados.

Tabla 1. Incidencia de deshidratación de pedicelos a los 35 días de almacenaje en cerezas mantenidas en diferentes etapas con y sin cadena de humedad.

Variedad	Tratamiento	Días espera a proceso			
		3	4	5	6
Bing	Sin Humidificador	34,0 b	55,8 b	76,2 b	
	Con Humidificador	5,3 a	8,6 a	7,7 a	
Lapins	Sin Humidificador		19,9 b	38,5 b	40,5 b
	Con Humidificador		0,2 a	2,5 a	0 a

Letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa a p < 0,05



c) Pudriciones

No se observaron diferencias estadísticas en de desarrollo de pudriciones entre los diferentes tratamientos y días de embalaje.

Tabla 2. Incidencia de partiduras a los 35 días de almacenaje en diferentes etapas con y sin cadena de humedad.

Variedad	Tratamiento	Espera a proceso (días)			
		3	4	5	6
Bing	Sin Humidificador	0	0	0,1	
	Con Humidificador	1,8 *	11,2 *	12,1 *	
Lapins	Sin Humidificador		0	0 a	0,2
	Con Humidificador		1,5 *	1,6 b	4,1 *

Letras diferentes indican diferencia estadísticamente significativa a p < 0,05
* Tratamientos sin diferencias estadísticas.

2 - 10 %

DE LOS PRODUCTOS LLEGAN A SU DESTINO CON AVERÍAS.

La mayoría de los daños son causados por

EMPAQUES INADECUADOS

para la cadena de suministro

Open the future

Generamos soluciones de empaque que optimizan la eficiencia y reducen el riesgo para su negocio

PAPER | PACKAGING | SOLUTIONS

smurfitkappa.com.ar

Figura 8. Pedicelos deshidratados a los 35 días de almacenaje en fruta con y sin humidificador y con espera a proceso 3 días. Variedad Bing.



SIN HUMIDIFICACIÓN

CON HUMIDIFICACIÓN

Conclusiones

Al usar el sistema de humidificación en las etapas de acopio, traslado y cámara de espera a proceso se logra aumentar la HR sobre el 90%.

En centro de acopio el aumento de HR logra disminuir la temperatura ambiente entre 5 a 9°C. Valores que son transferidos a la temperatura de pulpa.

Con el aumento de HR, el DPV fue significativamente menor con sistema de humidificadores, en todas las etapas, lo que llevo a disminuir las pérdidas de peso en un 70% a 90%.

En el caso de partiduras se presentan a partir del cuarto día de espera a proceso en Bing y sexto día en Lapins; sin embargo,

la incidencia fue muy variable entre cajas, por lo que deberá ser un punto a seguir evaluando.

En la incidencia de pudriciones no se observaron diferencias entre los sistemas de manejo.

La tecnología con humidificadores aporta beneficios en el sistema de acopio y transportes sin causar daños en la fruta.

El uso de sistema de humidificación en cámaras de espera a proceso logra mejorar considerablemente la condición de los pedicelos; sin embargo se ve una incidencia en el desarrollo de partiduras, por lo cual, para mitigar este efecto se deberá perfeccionar esta tecnología tomando algunos resguardos como:

tapar el bins que está más cerca de los evaporadores, evaluar los tiempos de espera a proceso por variedad, mejorar la frecuencia de aplicación de humedad para minimizar el agua en saturación.

Agradecimientos

A Sebastián Johnson de Proyectos Industriales Johnson (PIJ) por proveer de los sistemas de humidificación utilizados tanto en centro de acopio como en cámaras de almacenaje y a Agrícola El Comino Ltda., por proveer las instalaciones para realizar las pruebas y evaluaciones así como también por proporcionar la fruta. RF



PROYECTOS INDUSTRIALES
JOHNSON

Lideres en la implementación de **Sistemas de Humidificación** para la Industria de la **Cereza en Chile**



Sebastián Johnson:
Dueño y Gerente General de Proyectos Industriales Johnson Ltda
contacto
sjohnson@pij.cl
+56 9 9324 4859

Proyectos Industriales Johnson es la primera empresa chilena en diseñar, construir, implementar y validar la **cadena de humedad**

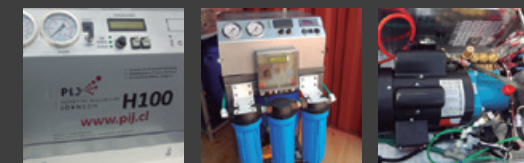
Llegando a **disminuir hasta un 80% la deshidratación** del proceso de postcosecha de la **cereza**,

logrando así **pedicelos mucho más verdes** en destino, como recién cosechados.



Actualmente es la **única empresa en Chile** que fabrica equipos de humidificación con **tecnología de punta**.

Estos equipos cuentan con **telemetría**, tecnología que permite enviar información desde los equipos de humidificación **hacia teléfonos y computadores** para mantener informado al usuario y también poder modificar parámetros, detectar fallas y solucionar los problemas de funcionamiento de forma remota.



www.pij.cl

EXPERTOS EN HUMIDIFICACIÓN
Soluciones Integrales que generan valor

Av. Monseñor José María Escrivá de Balaguer 735, Machalí, RANCAGUA
+56 72 2611263 / contacto@pij.cl

Uso del inhibidor de la síntesis de etileno (AVG) para mejorar el potencial de fructificación en huertos de cerezos Kordia y Regina de la zona sur de Chile

**Richard M. Bastías,
Esteban González,
Gustavo Soto**
Laboratorio de Fruticultura,
Facultad de Agronomía
Universidad de Concepción



Introducción

La alta rentabilidad económica y el actual escenario del cambio climático han favorecido el desplazamiento de la producción de cerezas hacia el sur de nuestro país, transformándose en una atractiva alternativa frutícola para los agricultores de esta zona geográfica. Las variedades de cerezas Kordia y Regina son las de mayor potencial de desarrollo en esta zona, por sus ventajas en cuanto a producción tardía, tolerancia a partiduras por lluvias y excelentes características de calidad de fruta en términos de calibre, firmeza y dulzor. Sin embargo, por lo general, los huertos plantados con estas variedades en la zona sur presentan una cuaja de frutos muy irregular, limitando

con ello el potencial de rendimiento de los huertos bajo estas condiciones climáticas. La utilización del compuesto aminoetoxivinilglicina (AVG) con acción hormonal de inhibidor en la síntesis de etileno ha permitido mejorar el potencial de cuaja de frutos en cerezos Kordia y Regina, cuyo mecanismo de acción estaría relacionado a la prolongación de la longevidad del óvulo y del periodo efectivo de polinización, y así como también con la reducción en la tasa de caída natural de frutos (Bound et al., 2014). En Chile existe escasa información sobre la efectividad del uso de AVG para las condiciones climáticas del cerezo en la zona sur de nuestro país. El presente artículo entrega resultados sobre el uso de AVG en huertos comerciales de cerezas

Kordia y Regina plantados en la Región de la Araucanía, Chile. Los ensayos se establecieron en huertos comerciales de las variedades Kordia y Regina ubicados en las localidades de Angol y Perquenco (Región de la Araucanía). Cuando las plantas presentaban un 40% de floración (1 y 12 de octubre para Angol y Perquenco, respectivamente) se realizó la aplicación de AVG (Retain®) en dosis de 830 gramos por 1000 litros de agua, dejando bloques completos sin aplicación como testigo. A partir de iniciada la floración se realizó un seguimiento de la fructificación en dardos y brotes de un año en los estados fenológicos de caída de chaqueta y de post caída natural de frutos, para finalizar a cosecha con la evaluación de rendimiento y parámetros de calidad de frutos (Imagen 1).



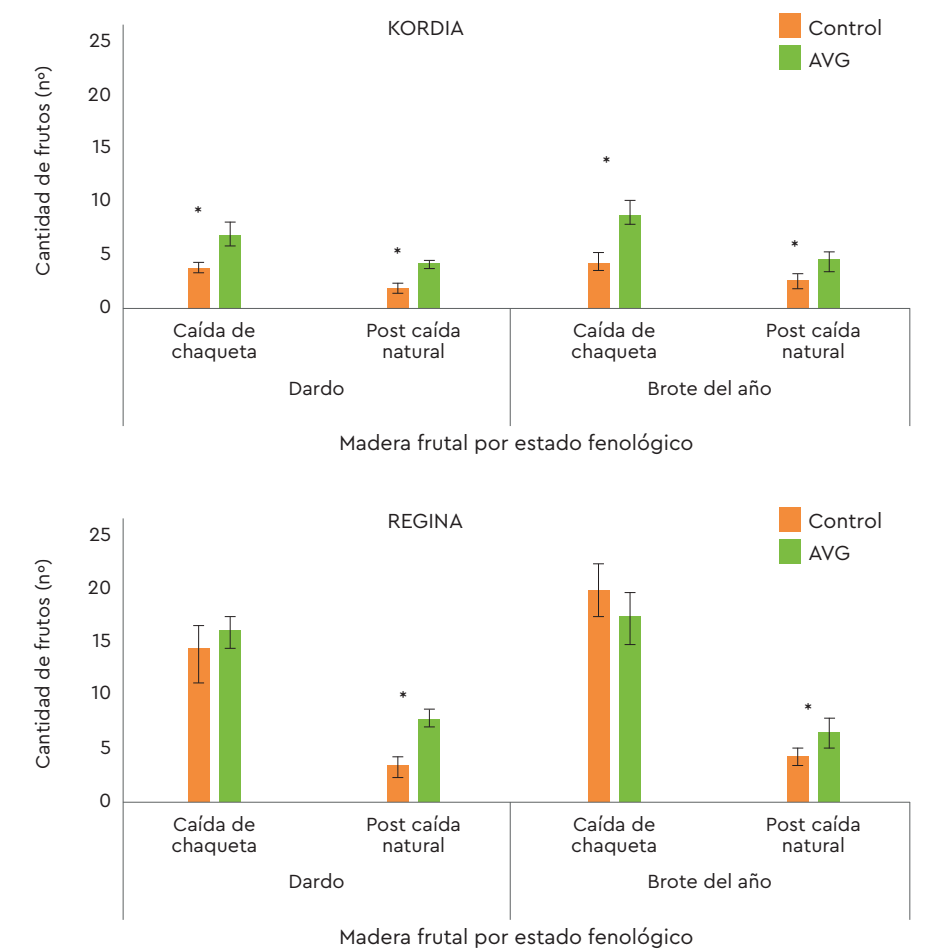
Imagen 1: Momento de aplicación de AVG durante el estado de la floración (A) y seguimiento de su efecto sobre el potencial de fructificación durante los estados de caída de chaqueta (B) y post caída natural de frutos (C) en huertos de cerezos

Fructificación y rendimiento

En la localidad de Angol y en la variedad Kordia el uso de AVG incrementó significativamente la cantidad de frutos retenidos para los estados de caída de chaqueta y de post caída natural, y en ambas estructuras reproductivas (dardos y brotes de un año), siendo un 70% más alta que el control. En la misma localidad y en la variedad Regina sólo se observó un efecto positivo de AVG en la cantidad de frutos retenidos para el estado de post caída natural y en cuyo caso este incremento fue de un 162% y 62%, para dardos y brotes de un año, respectivamente (Gráfico 1).

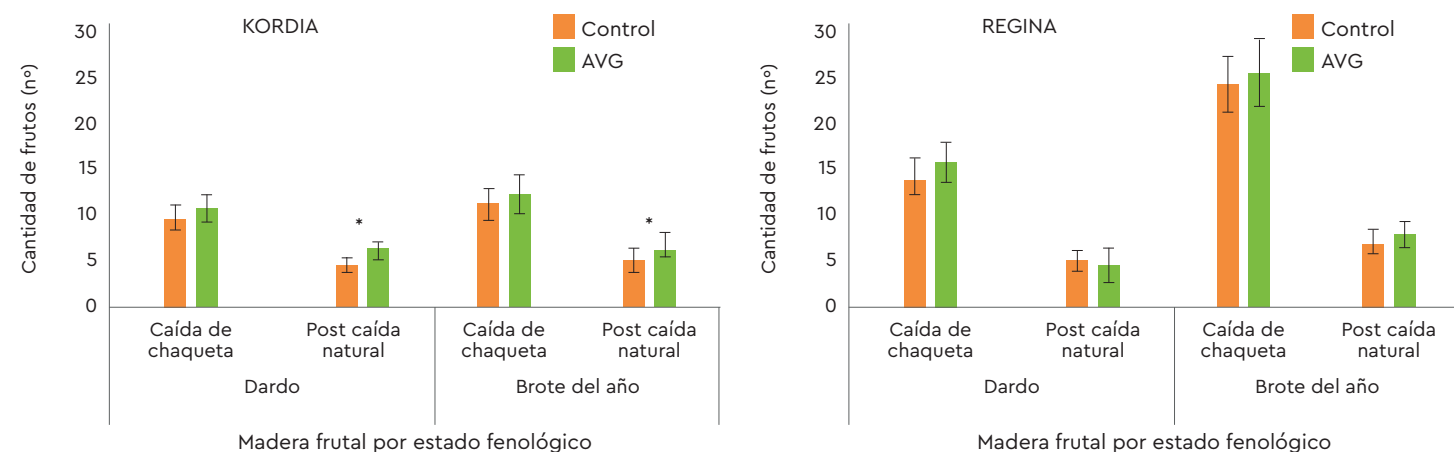
Para el caso de la localidad de Perquenco sólo en la variedad Kordia la aplicación de AVG incrementó significativamente la retención de frutos en el estado de post caída natural (Gráfico 2). En este caso en ambas estructuras productivas (dardo y brote de un año) hubo un aumento cercano al 40% en el número de frutos por efecto de la aplicación de AVG.

Gráfico 1: Efecto de la aplicación de AVG sobre la cantidad de frutos retenidos durante los estados de caída de chaqueta y post caída natural para dardos y brotes de un año de cerezos Regina y Kordia. Angol, Región de la Araucanía.



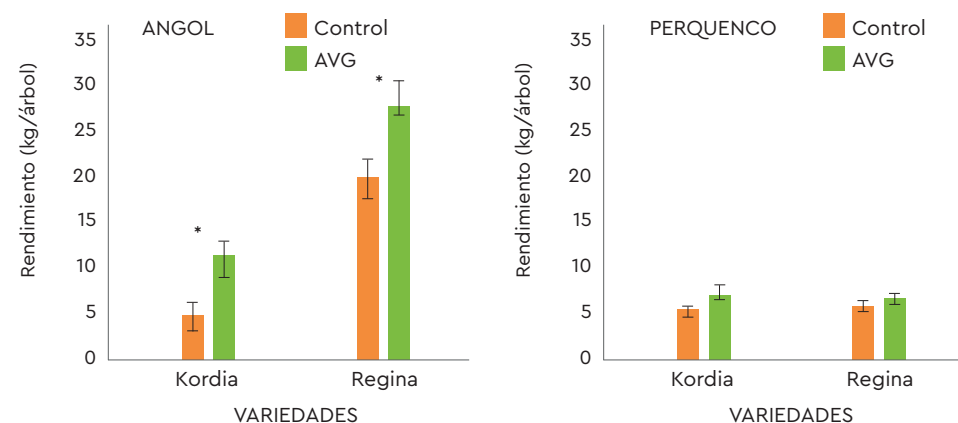
* Diferencia significativa según prueba no paramétrica de Wilcoxon

Gráfico 2: Efecto de la aplicación de AVG sobre la cantidad de frutos retenidos durante los estados de caída de chaqueta y post caída natural para dardos y brotes de un año de cerezos Kordia y Regina. Perquenco, Región de la Araucanía.



* Diferencia significativa según prueba no paramétrica de Wilcoxon

Gráfico 3: Efecto de la aplicación de AVG sobre el rendimiento por árbol en cerezos Kordia y Regina para las localidades de Angol y Perquenco, Región de la Araucanía.



* Diferencia significativa según prueba t de Student

Para el caso de Regina el uso de AVG no incrementó significativamente la cantidad de frutos retenidos para ninguno de los estados y estructuras reproductivas (Gráfico 2).

En cuanto al impacto en el rendimiento en la localidad de Angol la aplicación de AVG incrementó significativamente el rendimiento de fruta por árbol, cuyo aumento fue de un 240% para la variedad

Kordia y de un 42% en la variedad Regina (Gráfico 3). Aun cuando en la localidad de Perquenco también se observó un incremento en el rendimiento por árbol por efecto de la aplicación de AVG, este no fue estadísticamente significativo para ambas variedades (Gráfico 3). Cabe destacar que, en la localidad de Perquenco, el rendimiento de ambas variedades estuvo muy por debajo en comparación al obtenido en la localidad

de Angol, por lo que variables climáticas propias de la zona estarían influyendo de alguna manera en estos resultados.

El Gráfico 4 muestra la variación de temperatura registrada en ambas zonas en que se realizaron las aplicaciones. Para el caso de la localidad de Angol, durante los 5 días posteriores a la aplicación de AVG la temperatura promedio del aire fue cerca de 1°C superior a la alcanzada en la localidad de Perquenco (Gráfico 4). Este incremento de la temperatura para Angol sería favorable para la actividad de las abejas en el proceso de polinización, así como también para el crecimiento del tubo polínico y fertilización del óvulo (Sanzol y Herrero, 2001), lo que podría explicar la mayor efectividad de este producto en el cuajado de frutos en esta localidad al ser comparado con Perquenco (Gráficos 1 y 2). La humedad relativa promedio durante el periodo posterior a la aplicación de AVG fue cerca de un 5% superior en la localidad de Perquenco comparado con Angol (Gráfico 5). Se ha descrito que una mayor humedad relativa del aire podría dificultar la viabilidad y traslado del polen desde las anteras al estigma de la flor, lo que también podría explicar la baja efectividad del uso de AVG para mejorar el cuajado de frutos y rendimiento en Perquenco (Gráficos 2 y 3).

Gráfico 4: Variación en la temperatura del aire promedio para las localidades de Angol y Perquenco durante y después de la aplicación de AVG, Región de la Araucanía.

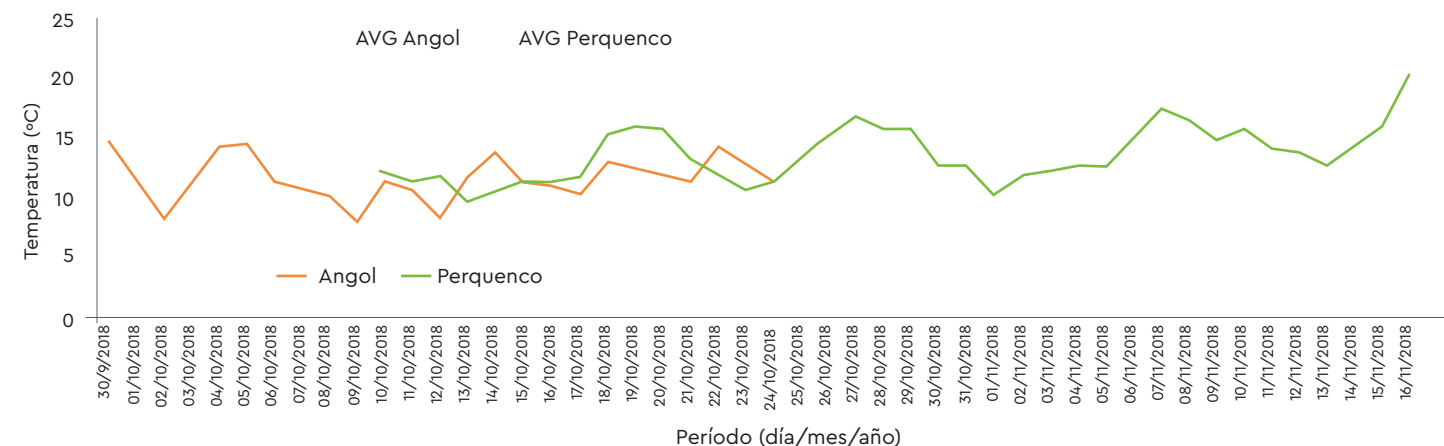
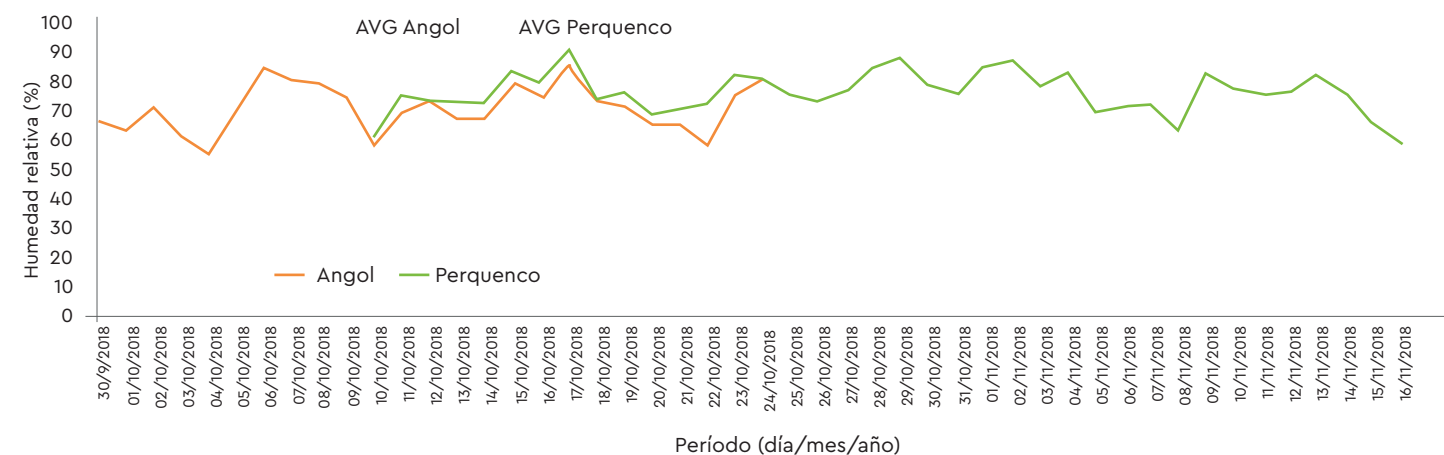


Gráfico 5: Variación en la humedad relativa promedio del aire promedio para las localidades de Angol y Perquenco durante y después de la aplicación de AVG, Región de la Araucanía.



Cáncer Bacterial

PARA SU CONTROL EFECTIVO SE REQUIERE UNA ACCIÓN SISTÉMICA

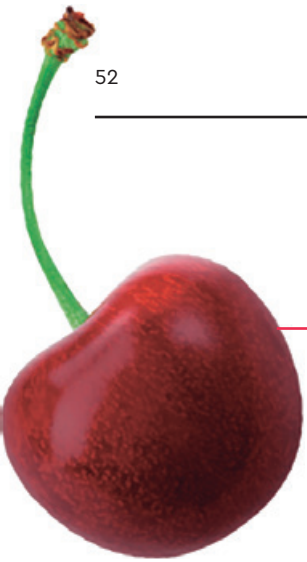
Phyton-27®

Bactericida - Fungicida sistémico

- ✓ Efectiva acción contra *Pseudomonas*, *Xanthomonas* y hongos
- ✓ Cero fitotoxicidad y cero carencia
- ✓ 30 años de calidad, confianza y efectividad
- ✓ Formulación exclusiva

Aplicar desde yema hinchada

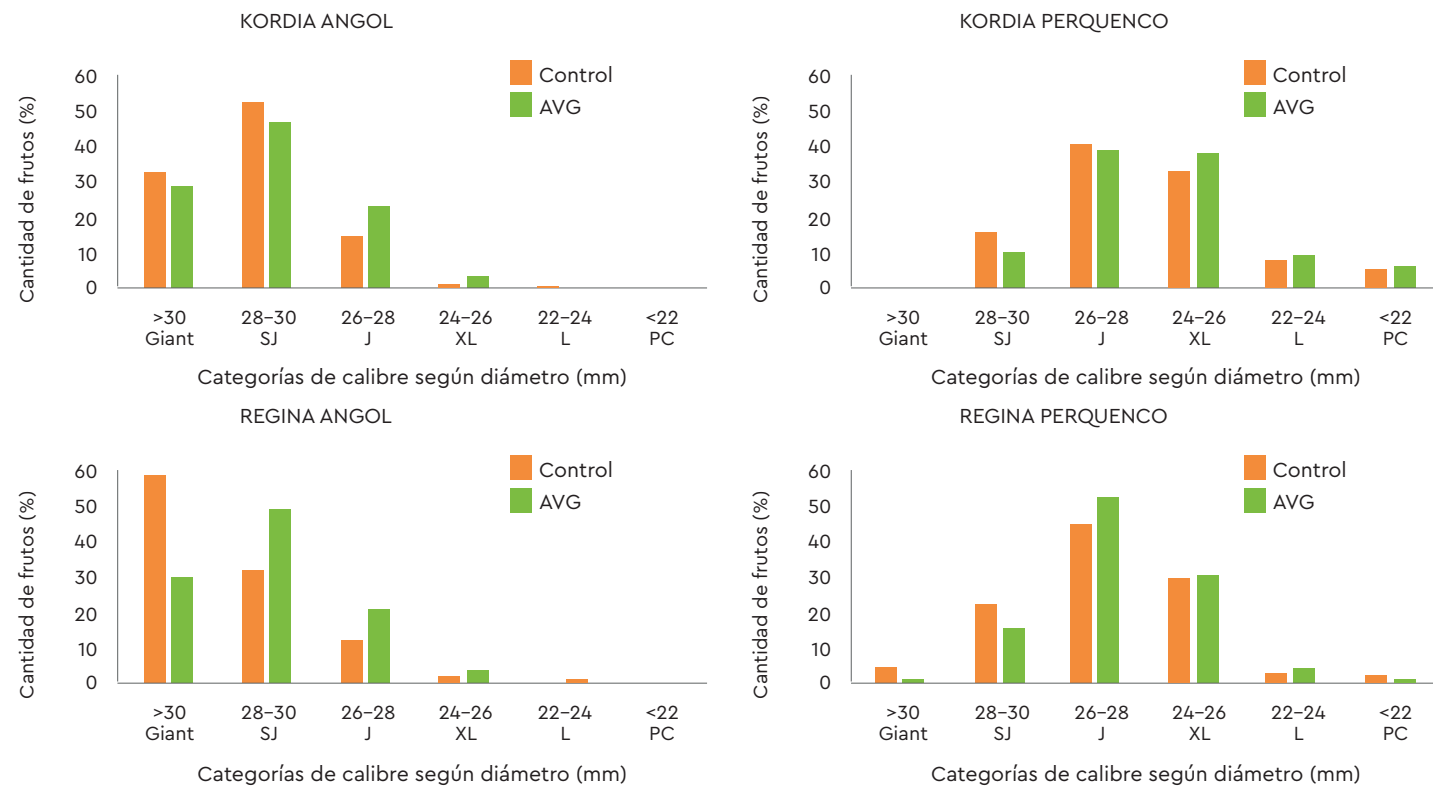




Calidad de fruta

En general, en ambas variedades y localidades, la aplicación de AVG disminuyó la proporción de frutos en la categoría de calibre extragrande (> 30 mm), incrementando la cantidad de frutos en las categorías de calibre medio a grande (26 – 28 mm) (Gráfico 6). Este efecto del AVG sobre la disminución de la proporción de fruta en calibre extra grande ha sido anteriormente reportado en ensayos similares desarrollados en Australia (Bound et al., 2014), lo cual ha sido relacionado

Gráfico 6: Efecto de la aplicación de AVG sobre la distribución de calibre de frutos en cerezos Kordia y Regina para las localidades de Angol y Perquenco, Región de la Araucanía.



con el aumento en la carga frutal y mayor competencia por carbohidratos que se genera cuando la cuaja de frutos de los árboles tratados por AVG se ve mejorada.

Con respecto al desarrollo de color de los frutos en ambas localidades y especialmente en la variedad Regina se observa que la aplicación de AVG incrementó la cantidad de frutos en las categorías de menor intensidad de color respecto al control, mientras que en la variedad Kordia este efecto se manifestó mayormente en la localidad de Angol (Gráfico 7).

Para ambas localidades, variedades y tratamientos los valores de firmeza de frutos se encuentran en el óptimo de cosecha reportado por la industria y que se mueve en un rango de 230 a 250 g/mm. No obstante, en la localidad de Angol y en ambas variedades, el tratamiento con AVG incrementó la cantidad de fruta con valores de firmeza > 300 g/mm, mientras que en la localidad de Perquenco no se apreció este efecto (Gráfico 8).



Gráfico 7: Efecto de la aplicación de AVG sobre la distribución de color de frutos en cerezos Kordia y Regina para las localidades de Angol y Perquenco, Región de la Araucanía.

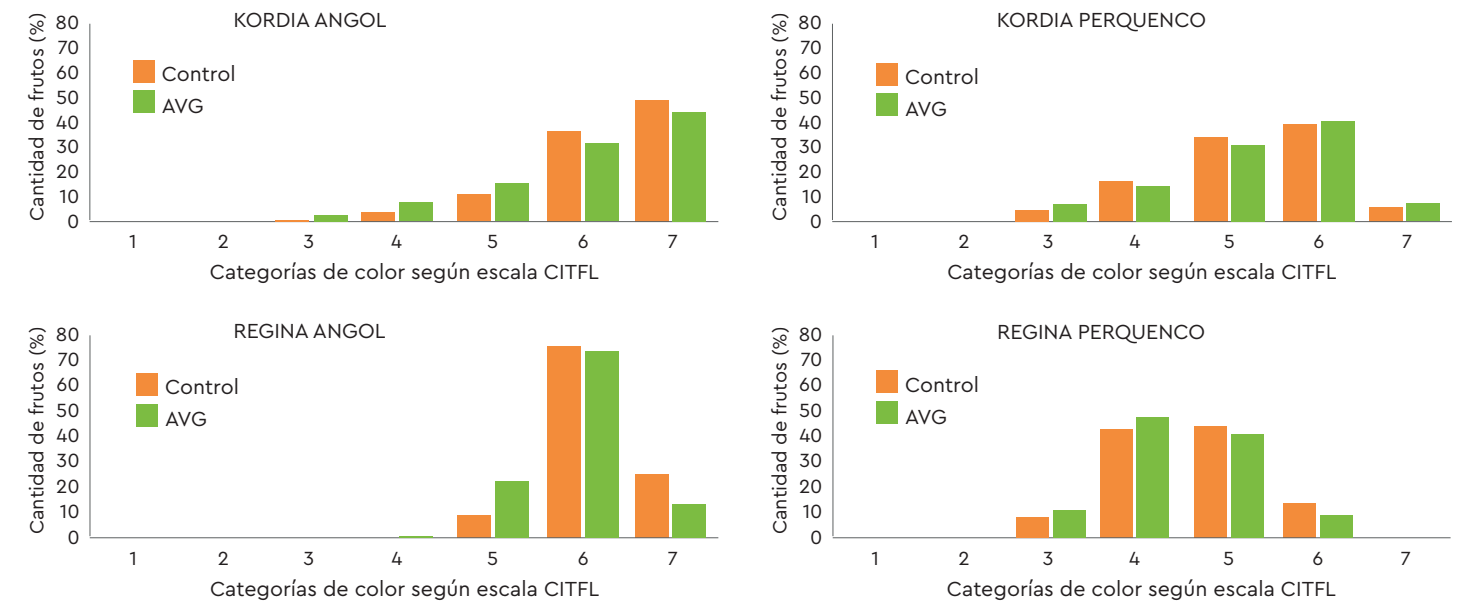
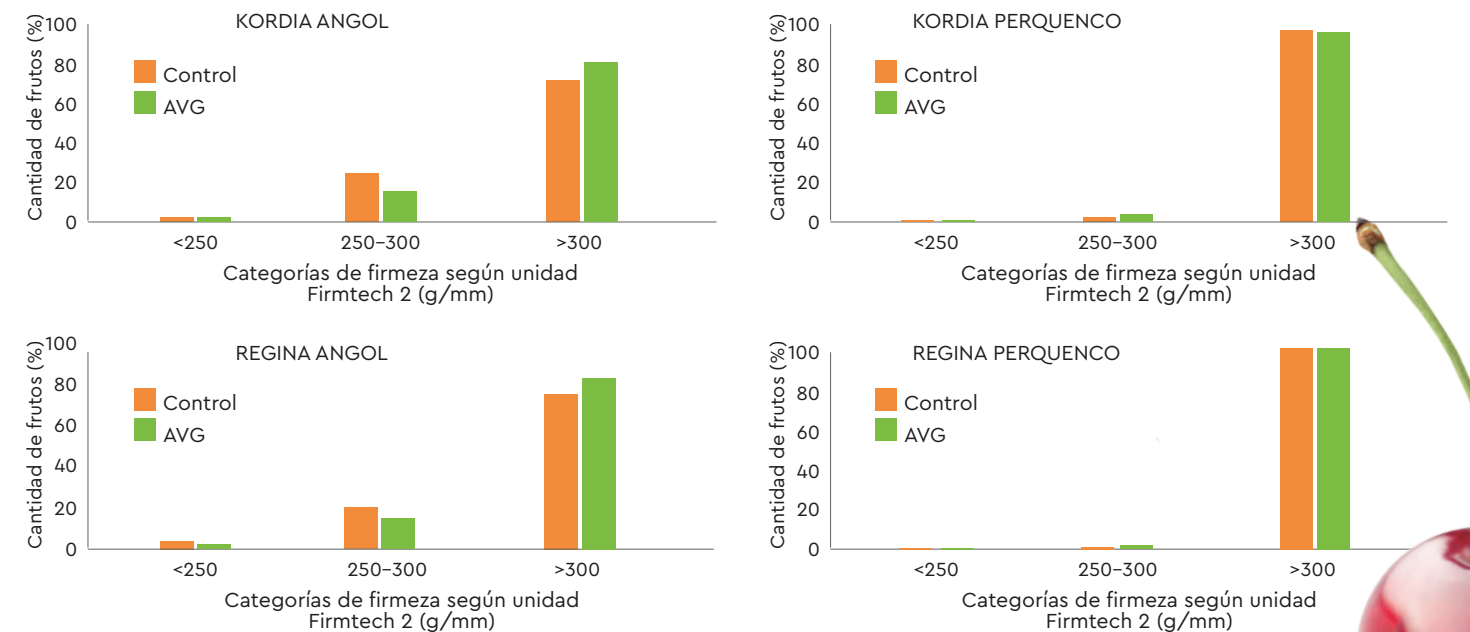


Gráfico 8: Efecto de la aplicación de AVG sobre la distribución de firmeza de frutos en cerezos Kordia y Regina para las localidades de Angol y Perquenco, Región de la Araucanía.



Conclusiones

La aplicación de AVG es una herramienta efectiva para mejorar el potencial de fructificación y rendimiento en las variedades de cerezas Kordia y Regina plantadas en la zona sur, cuando las condiciones de temperatura y humedad relativa son favorables para un buen cuajado de frutos. En este mismo sentido se requiere determinar protocolos específicos de momento de aplicación de acuerdo a las condiciones de fecha de

floración y de clima particulares a cada localidad.

Aun cuando el uso de AVG no altera mayormente la calidad y la condición de la fruta, si se observa un efecto de su aplicación sobre la reducción de calibre, lo que podría estar relacionado al mayor potencial de fructificación por efecto del producto y que conlleva a una sobre carga frutal y por tanto a menor disponibilidad de carbohidratos para el adecuado crecimiento y desarrollo de los frutos.

El efecto de la aplicación de AVG sobre la reducción de color y del aumento en la firmeza indicaría un efecto del producto

sobre el retraso en la maduración de frutos, lo que se debería estudiar en mayor detalle, por su posible impacto en el retraso de cosecha para las variedades evaluadas en este ensayo.

Agradecimientos

Esta investigación fue desarrollada gracias al financiamiento de Sumitomo Chemical Chile S.A. Se extiende este agradecimiento a Frutera San Fernando S.A. y Agrícola Valle Verde por facilitar los huertos comerciales para llevar a cabo los ensayos. **RF**

Estrategias de almacenaje para reducir el pardeamiento interno en manzanas cv. Cripps Pink



Carolina Torres - Ing. Agr., M.s., Ph.D. – Associate Professor – Washington State University

Gloria Sepúlveda – Ing. Agr., Magister en Horticultura – Research Assistant – Washington State University

MULTIPLICA TU NEGOCIO

RETAIN (AVG) CUAJA

Su acción única como inhibidor de etileno extiende el período efectivo de polinización, (PEP) aumentando significativamente la cuaja.

Momento aplicación: 30-50% flor.

SPLENDOR AUMENTA

Aplicado 7 días después de plena flor, aumenta el calibre de tu fruta, gracias a su acción citoquinínica en el período máximo de división celular.



En Chile, la superficie plantada de manzanas cv. Cripps Pink alcanza alrededor de 2.560 ha, de las cuales aproximadamente el 50% se encuentra en la región del Maule (ODEPA, 2009–2014). En términos de volumen, representa cerca del 10% de las exportaciones de esta especie, aprox. 70 mil ton/año (Decofrut, 2014), ocupando el tercer lugar, luego de Italia y Francia, en el abastecimiento del mercado europeo.

El cultivar nació en Australia en los años 70, del cruce de las variedades Golden delicious y Lady Williams; la comercialización de su calidad premium, llamada Pink Lady®, es coordinada por la empresa Apple and Pear Australia Ltd. (APAL), con el fin manejar su abastecimiento y los precios en el mercado.

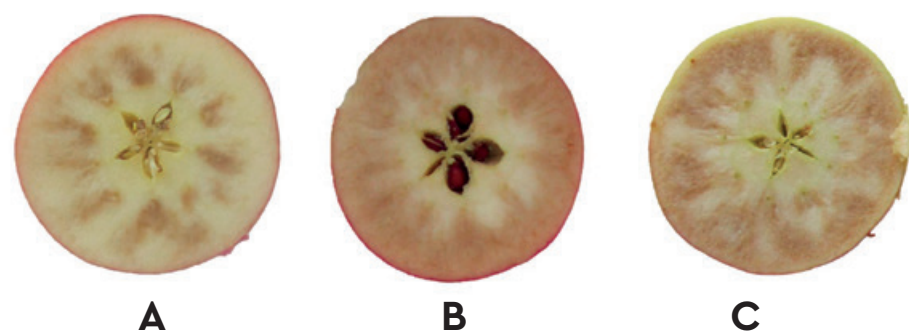
A pesar de ser ésta una variedad de excelente calidad organoléptica, incluso luego de guardas prolongadas en frío, posee una alta susceptibilidad al desarrollo de pardeamiento interno (PI), especialmente en las condiciones productivas chilenas y a partir de los 90 días de guarda. Este desorden fisiológico afecta la pulpa de la fruta, siendo un problema muy serio en algunos huertos y temporadas, cuando se presentan condiciones

predisponentes (Jobling y James, 2008; Torres et al., 2015). La expresión de este desorden se manifiesta con al menos 3 a 4 tipos de sintomatologías: 1. PI Radial, pardeamiento del tejido que rodea a los haces vasculares del fruto; 2. PI Difuso, pardeamiento sólo del córtex, sin compromiso de haces vasculares; 3. PI 'Mixto', pardeamiento del córtex y los haces vasculares en el mismo fruto (Moggia et al., 2015) y 4. PI asociado a daño por CO₂, con la presencia de cavidades en las zonas pardas de la pulpa (James et al., 2007; Jobling et al., 2004).

La incidencia de PI es variable e impredecible, pudiendo afectar del 5 al 80% de la fruta de un lote. Esta variabilidad se debe a que es un desorden fisiológico de origen multifactorial, donde clima, madurez a cosecha y temperatura de guarda juegan un rol fundamental. Factores como cosechas tardías (fruta madura/sobremadura) y bajas temperatura de guarda, entre otros, aumentan la incidencia del problema. En Chile, los primeros trabajos fueron realizados hace más de una década, buscando determinar el efecto de la madurez a cosecha sobre la expresión del desorden (Reginato et al., 2002; Bravo, 2004). Los resultados de estos trabajos concordaban con los publicados por investigadores en Australia, pero con diferencias propias de las condiciones medioambientales de cultivo. El aumento de la temperatura de guarda y la aclimatación al frío de guarda inmediatamente posterior a la cosecha, logran reducir la incidencia de PI pero no eliminarlo. Dado lo anterior, durante las temporadas 2012 al 2015 se realizaron una serie de ensayos, en conjunto con la industria, enfocados en determinar las mejores estrategias de guarda para reducir la incidencia de PI, optimizando la calidad de la fruta. Algunos de estos resultados se muestran a continuación.

Figura 1:

Pardeamiento Interno en manzanas cv. Cripps Pink; tipo radial (A; pardeamiento de tejido adyacente a haces vasculares), difuso (B; pardeamiento de tejido cortical, excepto haces vasculares) y Mixto (C; pardeamiento de tejido del tipo radial y difuso juntos).



Protocolos de guarda

Los huertos utilizados en esta serie de ensayos durante las temporadas 2012 al 2015 se encontraban distribuidos entre Casablanca y Renaico, en una zona geográfica de 550 km de longitud aproximadamente. Todos ellos correspondieron a huertos comerciales, manejados convencionalmente. A cosecha, se recolectaron al azar 220 frutos de calibre 100-110 los que fueron trasladados al laboratorio de Postcosecha del Centro de Pomáceas, Universidad de Talca, para ser analizados y sometidos a distintos protocolos de guarda, combinando: 1-MCP (1-metilciclopropeno), en dosis 1000 ppb, frío convencional (FC; 1°C o 3°C), enfriamiento paulatino (EP; 4°, 3° y 1,5°C) y atmosfera controlada (2,0% O₂ y <1,0% CO₂; 1,5, 2,0 y 2,5°C). La madurez de la fruta se determinó

mediante los índices de madurez de firmeza de pulpa (Fruit Texture Analyzer, vástago 11mm), contenido de sólidos solubles (refractómetro), degradación del almidón (test de lugol; Tabla CTIFL, escala visual 1-10), producción interna de etileno (cromatografía gaseosa) y color de fondo (verde a amarillo, 1-4).

La incidencia de PI se evaluó en forma visual, a un total de 100 frutos por huerto, luego de 120 y 180 días en frío más 7 días a 20°C (vida de anaquel). El PI fue clasificado según la sintomatología presentada, detallada en la figura 1. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza para establecer posibles diferencias entre los tratamientos y una separación de medias mediante Tukey (HSD), con un intervalo de confianza del 95%.

Madurez a cosecha

Al momento de la cosecha (en su mayoría comercial), en promedio, toda la fruta de los distintos huertos presentó índices de almidón por sobre el valor recomendado para este cultivar (3,5 en escala de 1-10), no así la firmeza de pulpa o los sólidos solubles (Cuadro 1). La condición de madurez avanzada en este cultivar es prácticamente inevitable bajo nuestras condiciones productivas, dado que se requiere un color de cubrimiento superior al 40% para alcanzar la calidad Pink Lady®.

Pardeamiento Interno

Durante la temporada 2012, los tratamientos con 1-MCP redujeron significativamente la tasa de producción de etileno (+80%), la pérdida de firmeza de pulpa (+ 3-4 lb), la acidez titulable y la degradación del color de fondo (10%). La incidencia de PI total fue, en promedio, menor en el tratamiento de guarda en FC a 3°C, independiente de la aplicación de 1-MCP y el huerto (Gráfico 1). La proporción de PI Radial y Difuso fue huerto-dependiente.

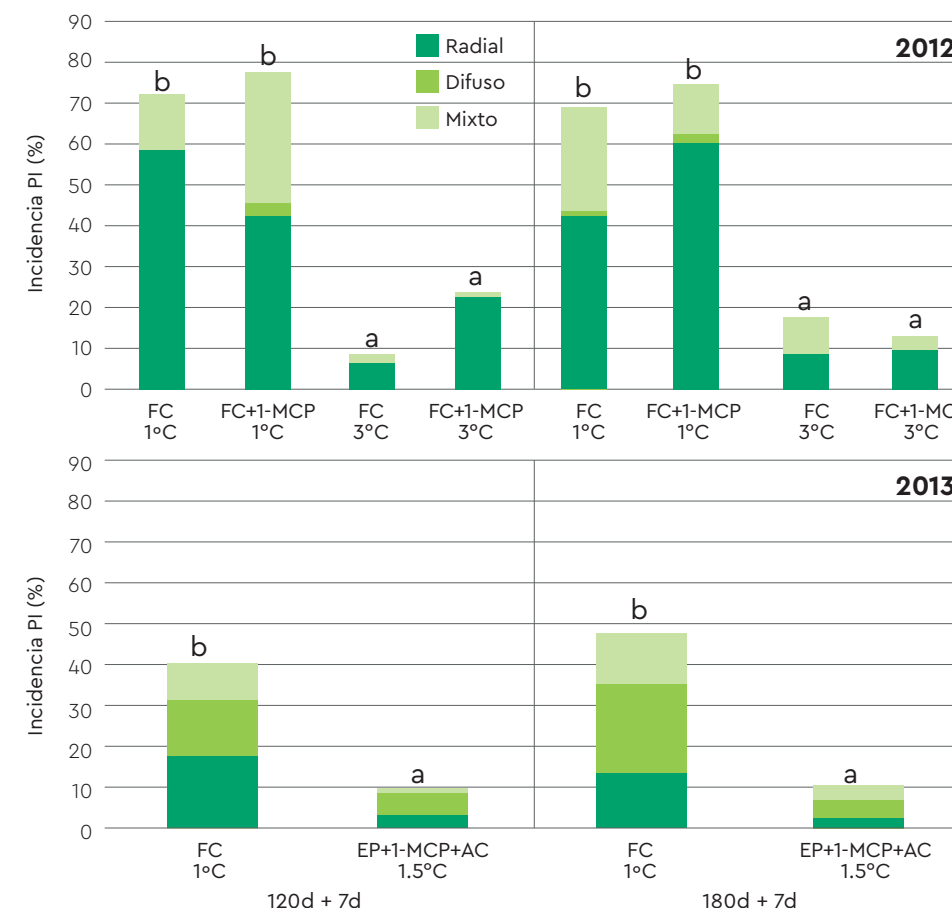
Durante la temporada 2013, sólo se aplicaron 2 tratamientos (FC vs EP+1-MCP+AC), pero a un universo de 16 huertos comerciales. La guarda en EP+1-MCP+AC redujo significativamente la tasa de producción de etileno, la pérdida de firmeza de pulpa y la degradación del color de fondo en la fruta, al igual que en la temporada anterior. Este protocolo de guarda logró reducir, en promedio, aprox. 80% el PI total (rango 60-85% para PI radial y difuso) (Gráfico 1). Cabe

Cuadro 1. Parámetros de madurez promedio a cosecha de todos los huertos de manzanos cv. Cripps Pink involucrados (n) en cada una de las temporadas.

Temporada	Firmeza de pulpa (lbs)	Sólidos Solubles (°brix)	Índice de almidón (1-10)	Color de fondo (verde-amarillo) (1-4)
2012 (n=2)	18,5	13,3	6,4	2,6
2013 (n=16)	20,5	13,2	6,0	2,4
2014 (n=16)	20,2	13,0	5,2	1,5
2015 (n=2)	18,0	13,4	7,5	2,0

Gráfico 1.

Incidencia promedio de PI Radial, Difuso, Mixto y Total (%) luego de 120 y 180 días más 7 días a 20°C durante las temporadas 2012 y 2013, en manzanas cv. Cripps Pink. Promedios en un mismo gráfico seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente (Tukey, P ≤ 0.05). FC; Frío convencional 1°C o 3°C y 90%HR; 1-MCP (1-Metilciclopropeno), dosis de 1000 ppb. AC: atmósfera controlada (1,5°C, 90 %HR y 2,0 %O₂, <1,0 %CO₂).



señalar que la variabilidad entre huertos fue significativa, pero, en general, logró disminuirlo en el 94 y 75% de los casos luego de 120 y 180 días de guarda, respectivamente.

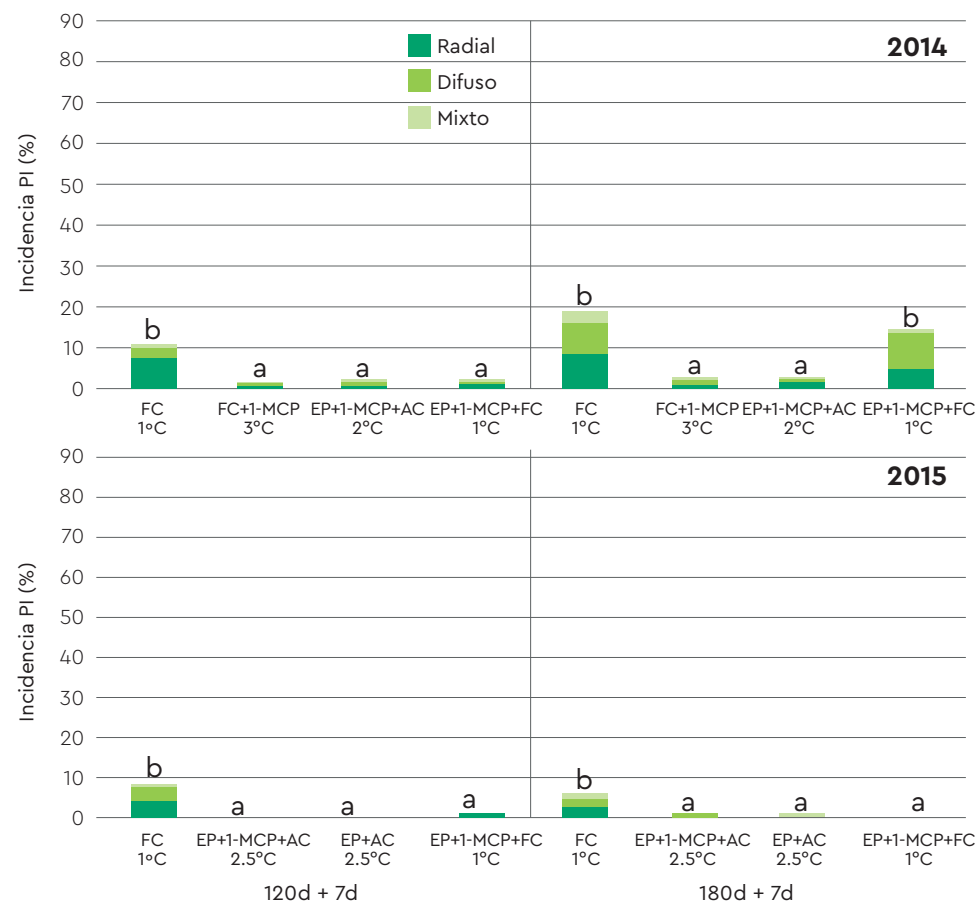
En la **temporada 2014**, los resultados encontrados fueron similares a los del 2013 (mismo universo de huertos), sin embargo, la predisposición de la fruta a desarrollar PI fue menor, resultando en una menor incidencia promedio, especialmente después de 120 días de guarda (**Gráfico 2**). Luego de 180 días, sólo los tratamientos con temperaturas

iguales o superiores a 2°C post EP redujeron en forma importante el desorden. El PI Radial predominó a los 120 días, en cambio, a los 180 días de guarda lo hizo el PI difuso (**Gráfico 2**).

La **temporada 2015** al igual que la 2014, fue nuevamente menos predisponente al desarrollo de PI en la fruta proveniente de los huertos estudiados, predominando el PI Radial sobre el Difuso. Todos los tratamientos con EP fueron igualmente efectivos en reducir la incidencia de PI, en comparación al control positivo de FC 1°C (**Gráfico 2**).

Gráfico 2.

Incidencia promedio de PI Radial, Difuso, Mixto y Total (%) luego de 120 y 180 días más 7 días a 20°C durante las temporadas 2014 y 2015. Manzanas cv. Cripps Pink. Promedios en un mismo gráfico seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente (Tukey, $P \leq 0.05$). FC; Frío convencional 1°C o 3°C y 90%HR; 1-MCP (1-Metilciclopropano), dosis de 1000 ppb. AC: atmósfera controlada (2.0 o 2.5°C, 90 %HR y 2,0 %O₂, <1,0 %CO₂).

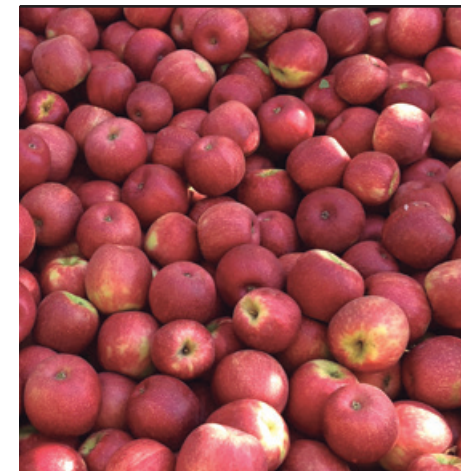


Comentarios finales

Las condiciones climáticas en la temporada de crecimiento son determinantes del potencial de PI en la fruta; en este estudio de largo plazo, la incidencia del desorden varió entre 3 y 93% en fruta almacenada en frío convencional a 1°C durante todo el periodo. En el universo de huertos estudiados, no fue posible establecer una zonificación climática de ocurrencia del PI; sin embargo, podría existir una tendencia al aumento del PI radial con menores acumulaciones térmicas (<1400 grados días base 10) y lo opuesto para el PI difuso.

Los resultados de estos cuatro años de estudios, han demostrado que el uso de temperaturas de guarda sobre 3°C durante todo el periodo de almacenaje ó 2°C posterior a enfriamiento paulatino inicial, han reducido en forma consistente la incidencia de PI en la fruta (24 a 90%), independiente del tipo de sintomatología, pero en magnitudes diferentes dependiendo de la ubicación del huerto. Esto confirma que a pesar de tener un importante componente de daño por frío en su expresión, los factores de precosecha están modulando el fenómeno.

Las temperaturas de guarda mencionadas anteriormente conllevan necesariamente a una pérdida inherente de la condición de la fruta (ablandamiento, grasitud y pardeamiento peduncular), por lo cual es indispensable la aplicación de retardantes de madurez, como el 1-MCP y/o el uso de atmósferas controladas para minimizarla. **RF**



Agradecimientos:

Omar Hernández, por su arduo trabajo durante los años de estudio en este tema, Agrícola San Clemente, Apple and Pear Australia Ltd., Comité de Pink Lady®-ASOEX, FDF (Proyecto INNOVA-CORFO PDT 13PDTN-26762) y los tesisistas Bárbara Figueroa y Mariana Rocha de Agronomía de la Universidad de Talca.

Referencias bibliográficas

- Bravo, C. 2004. Evolución de madurez en pre y postcosecha de manzanas Pink Lady®. Memoria de Título. Ing. Agr., Facultad de Agronomía. Universidad de Talca. pp 55.
- Decofrut S.A. 2014. pp 638.
- James Hannah. 2007. Understanding the flesh browning disorder in 'Cripps pink' apples. Ph D. thesis, Faculty of Agriculture, Food and Natural Resources, University of Sydney, Sydney, Australia pp.183.
- Jobling, J. y H. James. 2008. Managing the flesh browning disorder of Cripp's Pink apples. Horticulture Australia Ltd. pp 16.
- Jobling, J.; Brown, G.; Mitcham, E.; Tanner, D.; Ustin, S.; Wlikinson, I. y A. Zanella. 2004. Flesh browning of Pink Lady® apples: why do symptoms occur? Results from an international collaborative study. Acta Hort. 682: pp 851-858.
- Moggia, C., Pereira, M., Yuri, J.A., Torres C., Hernández, O., Icaza M.G., y G. Lobos. 2015. Preharvest factors that affect the development of internal browning in apples cv. Cripps Pink: Six-years compiled data. Postharvest Biol and Tech. 101: pp 49-57.
- ODEPA, 2014. Boletín de frutas y hortalizas procesadas. Diciembre 2014. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Ministerio de Agricultura de Chile. pp 19.
- Reginato, G., Luchsinger, L. y Raúl Álvarez, 2002. Comportamiento en postcosecha de manzanas var. Pink Lady. Congreso Agronómico de Chile. 72 (3-4): pp 70.
- Torres, CA, Sepúlveda G. y O. Hernández, 2015. Cooling, storage and post-harvest handling to minimize internal browning on Pink Lady® apples. Congreso Internacional Manzana Pink Lady®. Mejores prácticas del huerto al embalaje. 2- 4 Junio 2015, Chile.

CANJADO Eficacia y protección a toda prueba

Alta eficacia comprobada y reconocida en la prevención y control de Oídio y Venturia, con acción curativa sobre patógenos que hayan infectado la planta. Destaca su efecto retroactivo (72 a 96 hrs.) en el control de Venturia en pomáceas.

www.anasac.cl

Receso invernal con alta oscilación térmica

y escasa precipitación en la zona centro

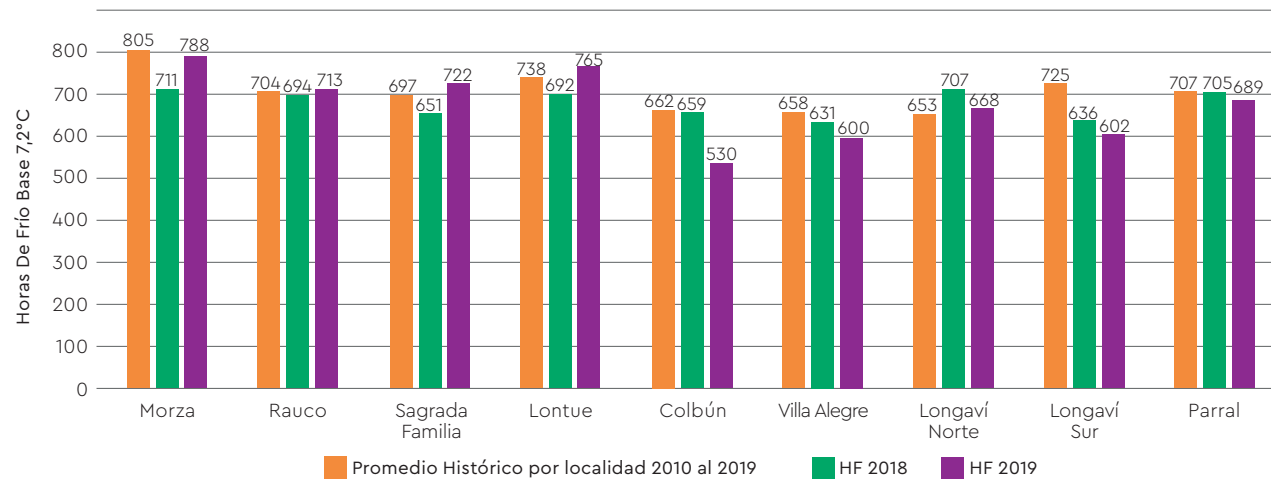


Leonel Fernández Ávila – Ing. Agrónomo Mg. Sc – Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

La condición climática de inicios del otoño invierno de la temporada 2019 presentó altas temperaturas en el mes de mayo, las cuales tendieron a la baja en el transcurso del mes. Esta condición produjo que, en comparación al año 2018, la acumulación de horas de frío base 7.2°C presentó en algún momento un retraso en la zona centro sur. En el siguiente gráfico es posible apreciar la acumulación de horas de frío históricas a la fecha (18 de julio) desde el año 2010 al 2019 comparado con los años 2018 y 2019, para un número de estaciones representativas de la red www.agroclima.cl

Afortunadamente el mes de julio presentó bajas temperaturas que normalizaron la acumulación. Aunque se dieron eventos donde las máximas registradas estuvieron entre los 15.5°C y los 17.5°C, los valores al final de la temporada se encuentran levemente sobre el promedio histórico. Es el caso de Rauco, Sagrada Familia y Lontué, pero en cambio zonas como Colbún, Villa Alegre y Longaví Sur se encuentran bajo el promedio histórico y en algunos puntos bajo el año 2018. El promedio de todas las zonas tiene un retraso en horas de frío al 18 julio, de un 1 día con respecto al promedio histórico.

Figura 1: Promedio histórico H.F. del año 2010 al 2019 vs. años 2018 y 2019 al 18 de julio



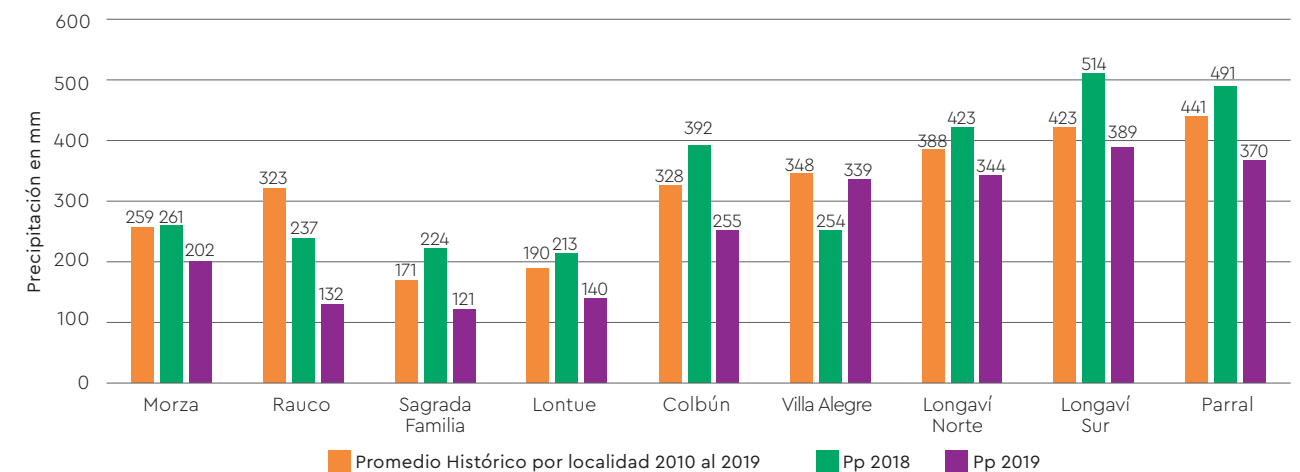
Estado de las precipitaciones

El año 2018 presentó una condición de bajas precipitaciones, siendo clasificado como uno de los años más secos. Dicha condición se mantiene el año 2019 y lamentablemente vamos en milímetros más bajos que el 2018 a igual fecha. En el siguiente gráfico se adjunta el promedio histórico (2010/2019) de las precipitaciones registradas al 18 de julio y es posible dimensionar la escasez de precipitaciones hasta el momento.

Sin embargo, algunos de los pocos eventos de precipitaciones,

han estado asociados a bajas temperaturas, lo que ha dejado algo de nieve en nuestra cordillera, que podría ayudar a mantener la cantidad de agua disponible en los embalses. A continuación, se adjuntan 2 imágenes correspondientes al mes de julio del año 2018 y 2019 donde es posible apreciar la diferencia entre ambas: En Julio del 2018 la cantidad de nieve es menor a la registrada por la imagen satelital de Julio del año 2019 (imagen proporcionada por el área Geomática de FDF).

Figura 2: Promedio histórico PP acumuladas al 18 de Julio años 2010 al 2019 vs años 2018 y 2019



/// La mejor herramienta para el control de ácaros en sus frutales

- // Nuevo grupo químico para el control de arañas fitófagas.
- // Controla todos los estados de desarrollo de los ácaros (huevos, larvas, ninfas y adultos).
- // Muy buena selectividad a abejas e insectos benéficos, ideal para MIP.
- // Amplio espectro de control.
- // Excelente herramienta para el manejo anti-resistencia.
- // Presenta prolongado efecto de control y protección.
- // Excelente perfil medioambiental.

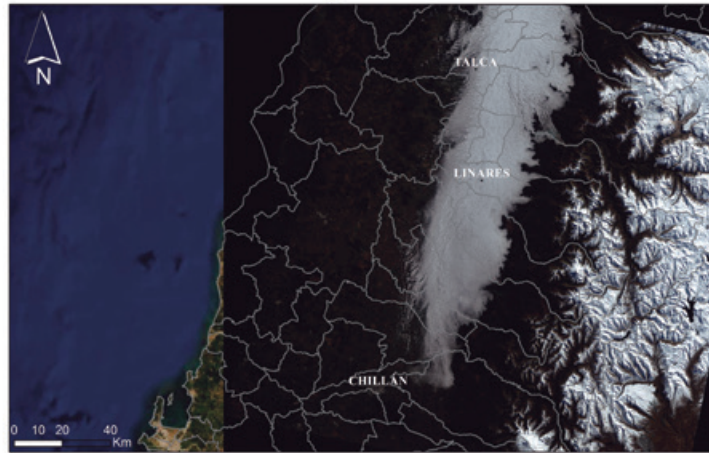
//// Science for a **better life**



envidor®

www.cropscience.bayer.cl

Julio 2018 – Región Maule – Ñuble



Julio 2019 – Región Maule – Ñuble

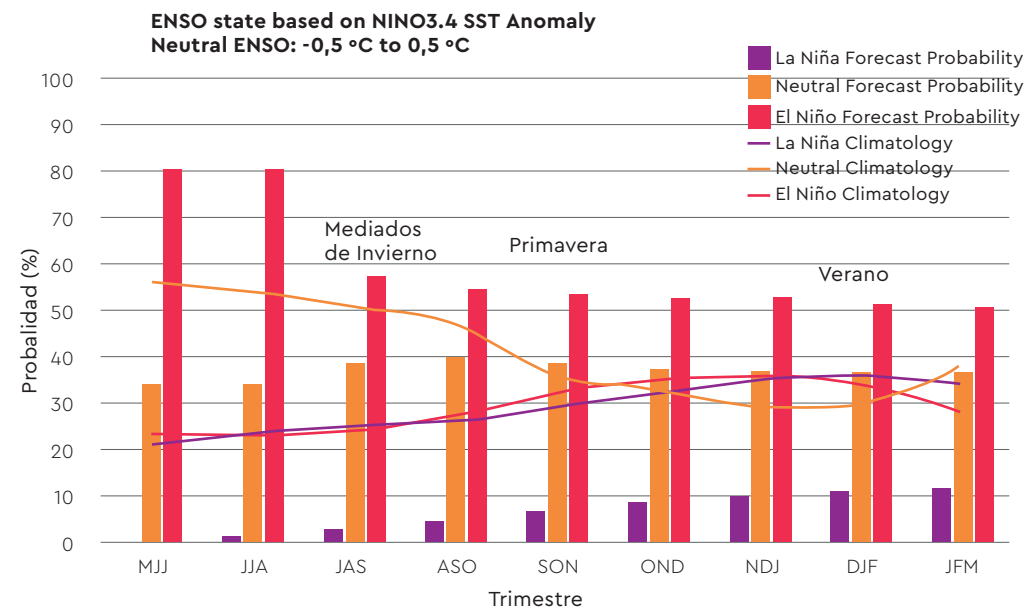


Proyección comprendida para los meses de julio, agosto y septiembre

Según la proyección realizada por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), el fenómeno del Niño se encontrará activo hasta el mes de septiembre con un 58% de probabilidad, importante es que el fenómeno del Niño se encuentra asociado al aumento de las temperaturas y la mayor probabilidad de precipitaciones, debido a esto es que se recomienda seguir de forma permanente las proyecciones a corto plazo, 5 a 15 días como máximo, para tener un buen estimador acerca de posibles precipitaciones que

se puedan presentar en los meses de agosto o septiembre, dato importante es que la condición de Niño asociada a primavera/verano se encuentra relacionada a olas de calor. Por lo anterior, de mantenerse la condición existe probabilidad tener una temporada con altas temperaturas como el verano del año 2019, para mayor detalle sobre el seguimiento de las temperaturas y precipitaciones es posible acceder a los sitios www.agroclima.cl y www.agromet.cl. RF

Pronóstico
Subestacional y estacional
Pronóstico Estacional del Ciclo ENOS: Probabilidades



Trimestre Julio – Agosto – Septiembre: La probabilidad de seguir en una condición El Niño es de un 58%.

Primavera (SON): La probabilidad de El Niño disminuye a 54% pero se mantiene sobre el 50% en los trimestres que siguen.

Convenio Universidad de Chile y Copefrut: Exitoso taller de capacitación de productores

En el marco del convenio entre la Universidad de Chile y Copefrut S.A. se realizó en la ciudad de Los Ángeles el primer taller de capacitación de productores y administradores de huertos del año 2019, actividad que destaca los aspectos que son relevantes en la productividad de los frutales que cultivan los productores de la compañía.



Carolina Soler, Jefe Zonal Sur de Copefrut, fue quién dió inicio a la actividad dando a conocer la importancia que tiene esta zona para la compañía, y el apoyo que se está brindando a los productores en cuanto a asesoría técnica, financiamiento productivo, procesamiento y logística de exportación. Además, destacó la relevancia de generar relaciones de confianza, de largo plazo con los productores, lo que permite lograr consistencia en el tipo de fruta que se produce, favoreciendo su optimización durante la postcosecha.

La instancia, que reunió a más de 30 personas provenientes de diferentes localidades relacionadas con el cultivo de cerezos y arándanos, contó con presentaciones técnicas a cargo de profesores de la Universidad de Chile. En primer término, expuso el Ingeniero Agrónomo Dr. Oscar Seguel, sobre la "preparación y manejo de suelo para el cultivo de arándanos y cerezos". Luego, el Ingeniero Agrónomo Dr. José Ignacio Covarrubias destacó los "criterios para la gestión del riego en huertos de arándanos y cerezos"; ambas con uso de herramientas orientadas hacia la sustentabilidad de las plantaciones frutales.

Por su parte, Luis Valenzuela, Ingeniero Agrónomo y Jefe Técnico de Copefrut S.A. presentó sobre "manejos orientados a potenciar la precocidad y productividad de los huertos de cerezos establecidos en la VIII y IX región".

Una vez finalizado el taller, y junto con agradecer la iniciativa, los asistentes solicitaron a los profesionales de Copefrut la continuidad de estas reuniones debido a la relevancia que presentan. El poder participar activamente de estas charlas fue valorado, ya que "la mayoría de las veces este tipo de eventos se realizan sólo en la zona central del país" aseguraban.

Soluciones integradas

TECNIDEX
An AgroFresh Company

CONTROL-TEC® ECO R1

Optimiza el uso del agua

CONTROL-TEC® DOS DPF

Optimiza el uso de fungicidas y controla la dosis

AgroFresh

Advancing the future of freshness™

Denny Vidal
Móvil: +56 9 78061377
dvidal@agrofresh.com

Eduardo Rey
Móvil: +56 9 989004920
erey@agrofresh.com

Daniel Manriquez
Móvil: +56 9 98953941
manriquez@agrofresh.com

agrofresh.com
tecnidex.com

Presidente de la República, Sebastián Piñera visita Copefrut S.A.

En el marco de su gira por la Región del Maule, el Presidente de la República, Sebastián Piñera, visitó el jueves 1 de agosto la Planta Cenkiwi de Copefrut, por tratarse de una de las procesadoras de cerezas con tecnología de última generación a nivel mundial.



El recorrido fue guiado por el Presidente de Copefrut, José Luis Soler y el Gerente General, Andrés Fuenzalida junto a Directores y colaboradores de la compañía, en el que también participó el Ministro de Agricultura, Antonio Walker, el Intendente de la Región del Maule, Pablo Milad y autoridades locales.

En la instancia, el mandatario recorrió las instalaciones para conocer el proceso de embalaje de la fruta, finalizando el trayecto en la nueva línea de cerezas, uno de los proyectos más impactantes de mejora tecnológica, que transforma a la planta Cenkiwi en una de las procesadoras de cerezas más grande a nivel mundial, con una inversión de US 20 millones de dólares del 2017 a la fecha.

Con lo anterior, Copefrut aumenta su capacidad productiva en un 70%, logrando 48 vías con capacidad para 24 mil kilos/hora, lo que se traduce en un crecimiento en generación de empleos de aproximadamente un 30%.

El Jefe de Gobierno se refirió a la compañía, asegurando que "La verdad es que estos son los momentos en que uno se siente orgulloso de ser chileno, porque lo que vemos aquí es un grupo de hombres y mujeres que partieron hace muchas décadas, 64 años atrás, y tienen la experiencia, pero que nunca perdieron la fuerza, la voluntad de seguir innovando, de seguir abriendo mercados, de seguir buscando nuevos caminos" para luego agregar que "tenemos Tratados de Libre Comercio con todos los países del mundo, y Copefrut está logrando exportar a más de 60 países".

Por su parte, el Sr. José Luis Soler, planteó al mandatario la importancia de lograr una mayor flexibilidad laboral y la de incrementar la proporción de trabajadores extranjeros. Además de comentar el desafío de lograr una certeza jurídica para el agua y mencionar el financiamiento de políticas público-privadas que permiten el desarrollo del sector frutícola.

www.upl-ltd.com/cl



Especial para aplicación en flor

- Nuevo bactericida, nunca usado en humanos ni animales.
- Menor potencial de resistencia que otros bactericidas.
- Grupo químico diferente, una herramienta ideal para el manejo de resistencia.
- **Kasumin®, es un producto autorizado por el SAG para el control PSA en kiwi.**



Lea cuidadosamente la etiqueta antes de usar el producto.
® Marca Registrada.

El Rosal 4610, Huechuraba, Santiago • Fono: 22560 45 00.



DEFENDER

Correctores Nutricionales



Beneficios:

- Formulaciones efectivas y de calidad
- Cada elemento formulado con el mejor complejante específico para este
- Genera alta capacidad de penetración y traslocación
- pH neutro a ligeramente ácido
- Amplias compatibilidades con otros productos



bioamerica.cl



25 años desarrollando La Nueva Agricultura