

REVISTA

FRUTICOLA


ABRIL 2013 › N° 1

COPEFRUT S.A.

ESPECIAL MANZANAS

GESTIÓN EN PLANTACIÓN
y en establecimiento de un huerto

TRATAMIENTOS
de postcosecha

A hand is pressed against a window covered in raindrops. Through the window, a vineyard is visible, with rows of bare grapevines stretching into the distance under a grey, overcast sky. The foreground is dominated by the wet glass and the hand.

**En invierno, limpie
sus frutales y vides
eficazmente**



Polisul
29

Insecticida y fungicida, recomendado para disminuir la presión de hongos y plagas durante el receso invernal, sin dejar residuos.

Concluida la cosecha de manzanas, podemos observar algunas cosas que son interesantes de destacar:

En primer lugar, durante toda la temporada de crecimiento hubo una sensación de que se esperaba un menor volumen de fruta; sin embargo, los pronósticos se cumplieron sin problemas, incluso con rendimientos en cajas embaladas, mejores que lo proyectado.

Quizás los problemas que más se han detectado a la fecha, han sido de postcosecha, ya que las primeras frutas que han arribado a destino han presentado regularmente problemas de desórdenes cálcicos. Probablemente la primavera fría y las favorables condiciones que tuvimos para el desarrollo vegetativo durante esta temporada, produjo fruta con un mayor potencial estos desórdenes, los cuales, aunque no han sido grandes en magnitud, lo han sido en frecuencia, lo que ha llevado a tener muchas observaciones por parte de los recibidores.

Hasta la fecha, los mercados se han mantenido muy activos con una alta y constante demanda por fruta, esperándose una buena temporada en término de retornos.

No podemos dejar de mencionar también en esta editorial el alejamiento de Copefrut del Ingeniero Agrónomo Pablo Godoy Carter, quién trabajó durante 25 años en esta compañía. Fué Gerente de Productores por 10 años, durante los cuales lideró a un equipo de profesionales vinculados con la producción frutícola y además contribuyó a fortalecer la relación entre esta empresa y los productores mediante el desarrollo de numerosos proyectos.

Agradecemos sinceramente su aporte y apoyo como integrante del Comité Editorial de esta Revista en la cual colaboró activamente en su modernización y proyección.

Revista Frutícola, le desea el mayor de los éxitos en todos los proyectos que emprenda en este nuevo desafío. **RF**



FRUTICOLA

DIRECTOR

Luis Espíndola Plaza

COMITÉ EDITORIAL

Claudio Baeza Bustos
Francisca Barros Bisquertt
Fernando Cisternas Lira
Pablo Godoy Carter
Luis Valenzuela Medina
Patricio Seguel Grenci

GERENCIA DE PRODUCTORES

Pablo Godoy Carter
Claudio Baeza Bustos
Andoni Elorriaga De Bonis
Luis Valenzuela Medina
Luis Espíndola Plaza
Fabián Mesa Latorre
Ramón Galdames Henríquez

Hugo Fuentes Villavicencio

Patricio Seguel Grenci
Mauricio Navarro Olea
Pabla Nuñez Atenas
Julia Díaz Ponce
Francisca Barros Bisquertt
Andrés Cabalín Correa
Alejandro Bontá Brevis
Erick Fariás Opazo
Jorge Alborno Hurtado
Juan Ramírez Ibarra

CONSULTORES

Roberto González R. | Ing. Agr. M.Sc., PhD.
Eduardo Alonso S. | Ing. Agr., M.Sc. PhD
Mario Alvarez A. | Ing. Agr., PhD.
Blanca Luz Pinilla C. | Ing. Agr., M.Sc.
Juan Pablo Zofolli | Ing. Agr., M.Sc.
Antonio Lobato S. | Ing. Agr.

PERIODISTA

Carolina Marcet Mir

REPRESENTANTE LEGAL

Fernando Cisternas Lira
Gerente General Copefrut SA

COPEFRUT S.A.

Casa Central: Longitudinal Sur Km. 185,
Romeral. Fono: (075) 209100,
revistafruticola@copefrut.cl, www.copefrut.cl

SECRETARIA

Katty Castillo A. | Fono: (075) 209157

DISEÑO Y PRODUCCIÓN

acuadrado diseño gráfico
grafica.a2@gmail.com

PORTADA

Huerto en alta densidad bajo malla ,
variedad Granny Smith/M9.
Gentileza de Mauricio Navarro.

- 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.

ISSN0716-534X



8



14



25



39

3
ENTREVISTA:
TENDENCIAS ACTUALES

6
ENTREVISTA:
GASTON LOZANO

8
GESTIÓN EN PLANTACIÓN
Y EN ESTABLECIMIENTO
DE UN HUERTO DE
MANZANOS: ASPECTOS
PRÁCTICOS.
Claudio Baeza B.
Luis Espíndola P.

14
NUEVAS VARIEDADES DE
MANZANOS EN CHILE –
SITUACIÓN ACTUAL
Ramón Galdames H.
Fabián Mesa L.

25
USO DE TECNOLOGÍA
EN LA PRODUCCIÓN DE
MANZANAS
Mauricio Navarro O.
Juan Ramirez I.

35
TRATAMIENTOS DE
POSTCOSECHA EN
MANZANAS
Francisca Barros B.

39
LA MODERNIZACION
EN LOS PROCESOS DE
MANZANAS
Pedro Pulgar J.

42
ACUMULACIÓN DE
NUTRIENTES EN FRUTOS
DE PERAS: ESTUDIO
PROSPECTIVO EN UN
HUERTO COMERCIAL.
Juan Hirzel C.
Ingeniero Agrónomo M.Sc. Dr.

46
AGROCLIMATOLOGÍA

47
NOTICIAS

LANZAMIENTO CLUB DE PRODUCTORES

En el marco del Programa de Fidelización de Productores, que surge del Plan Estratégico de la compañía y se traduce en el objetivo de crear una alianza de calidad sustentable en el tiempo, se puso en marcha durante esta temporada el Club de Productores.

El Programa apunta a entregar beneficios a través de descuentos y servicios por medio de alianzas con empresas asociadas. Fernando Cisternas, Gerente General, destaca la importancia de mantener y profundizar la relación con los Productores a través de una fluida comunicación y un trabajo sistemático que entregue también beneficios.



Tendencias actuales

Un sostenido crecimiento tanto en producción como en comercialización presenta actualmente el mercado mundial de las manzanas. Un auspicioso panorama, pese a las dificultades económicas mundiales, y que Copefrut ha abordado a través de una exitosa estrategia que apunta a la diversificación de los mercados. Andrés Ruiz, Sub Gerente Comercial, aborda en las siguientes líneas, proyecciones, desafíos y tendencias de este mercado que tiene como protagonista a un exigente consumidor que busca un producto con sabor y que presente nuevas experiencias.



FOTO 1. Andrés Ruiz, Sub Gerente Comercial Copefrut

¿Cuál es la situación mundial que enfrenta la producción y comercialización de manzanas?

La producción de manzanas a nivel mundial creció 17% desde 2000 al 2010, cuando en el mismo periodo la población mundial creció 13%. El gran cambio durante estos últimos 10 años ha sido el crecimiento económico de algunas regiones, en particular, BRIC: Brasil, Rusia, India y China. Todas estas naciones tienen en común una gran población (China e India por encima de los mil millones, Brasil y Rusia por encima de los ciento cuarenta millones), un enorme territorio lo que les proporciona dimensiones estratégicas continentales y una gigantesca cantidad de recursos naturales y, lo más importante, las enormes cifras que han presentado de

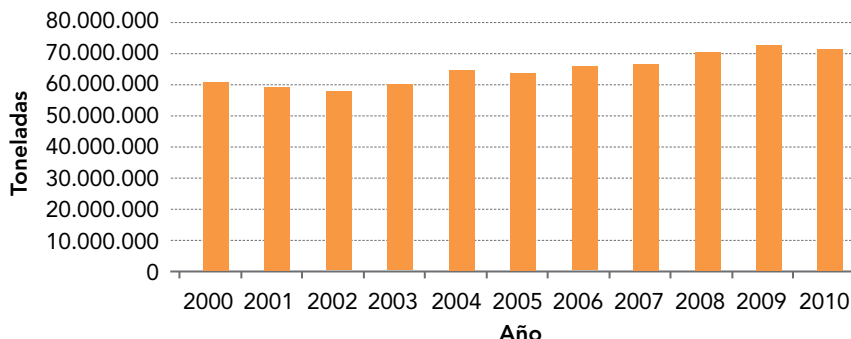
crecimiento de su PIB y de participación en el comercio mundial en los últimos años, lo que los hace atractivos como destino de inversiones, donde millones de consumidores han subido en su segmento socio-económico, aumentando así nuestro mercado potencial.

La estrategia de Copefrut de diversificación nos permite atenuar los efectos negativos de crisis en algunos mercados, de esta forma estamos presentes en prácticamente todos los mercados donde la logística y protocolos lo permiten.

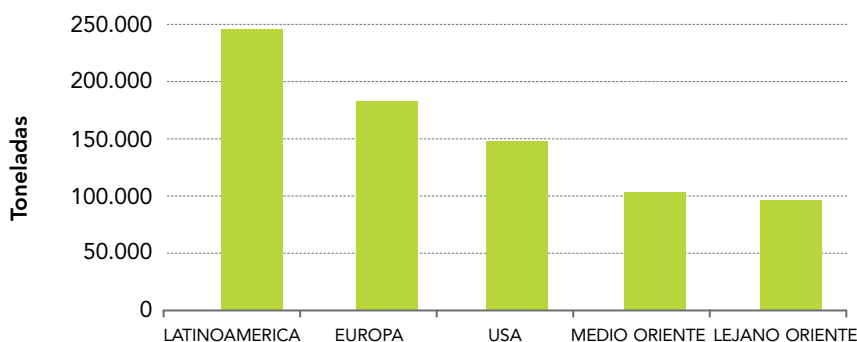
El panorama para nuestra industria es auspicioso por la cantidad de mercados que tenemos hoy, y que aun sumergidos en una de las peores crisis económicas de la historia, hemos visto aumento en los retornos por manzanas.

“EL PANORAMA PARA NUESTRA INDUSTRIA ES AUSPICIOSO POR LA CANTIDAD DE MERCADOS QUE TENEMOS HOY, Y QUE AUN SUMERGIDOS EN UNA DE LAS PEORES CRISIS ECONÓMICAS DE LA HISTORIA, HEMOS VISTO AUMENTO EN LOS RETORNOS POR MANZANAS.”

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MANZANA



EXPORTACION TOTAL DE MANZANAS DE CHILE TEMP 11-12



¿Cómo se aborda la realidad de cada mercado?

En el mercado Latinoamericano la demanda ha crecido bastante los últimos años, las exportaciones de Copefrut se han duplicado en 6 años a este mercado. Colombia, Ecuador y Venezuela lideran los envíos dentro del continente. La demanda hoy no solo es en la parte tardía de la temporada (Atmosfera Controlada), sino que está presente desde comienzos, principalmente para la especie Royal Gala. Las razones de este crecimiento son económicas, la estabilidad ha llegado a muchos países que aun tienen mucho espacio para seguir creciendo. La cercanía geográfica de este mercado también es un factor importante, esto permite bajar los costos finales del producto entregado y cuidar mejor la post cosecha de las frutas. El producto que busca es variado, interesantísimo para calibres pequeños en Ecuador y Colombia y al mismo tiempo dispuesto a pagar por manzanas premium, como es el caso de Brasil y Perú. La producción de Brasil y Argentina están siendo enfocadas en gran parte a sus respectivos mercados internos, por lo que los demás países son abastecidos principalmente por Chile.

Aunque Europa ha vivido una de las peores crisis económicas de la historia sigue siendo uno de los destinos más importantes de nuestras manzanas. La versatilidad de dicho mercado, en cuanto a distintos calibres y categorías, lo sigue sosteniendo como el segundo en



“SEGÚN CIFRAS DE CONSUMO DE FRUTA FRESCA DE UNO DE NUESTROS CLIENTES EN EUROPA, LA MANZANA SIGUE SIENDO LA FRUTA MÁS CONSUMIDA DENTRO DE SUS TIENDAS.”

importancia según datos de la ASOEX del año pasado. El potencial de este mercado saliendo de la situación económica por la que atraviesa es indiscutible. Debemos seguir trabajando para mantener y optar a certificaciones y control en los niveles de pesticidas que hoy exigen las grandes cadenas de supermercados del mundo.

Estados Unidos es el segundo productor de manzanas del mundo (después de China) y a pesar de la contra-estación sigue siendo un buen destino para la manzana chilena. Dependiendo de los stocks de la producción local, se producen momentos en lo que la demanda por manzanas chilenas es importante. Junto a esto, en los últimos años el mercado para manzanas procesadas ha crecido sustancialmente. Manzanas bicolor y verdes con buenos niveles de presiones son importadas para productos tipo "snacks". Manzanas en rodajas, cortadas y peladas para colaciones escolares, restaurantes de comida rápida y ensaladas, son impuestas por regulaciones que buscan combatir los aumentos en los niveles de obesidad de la población norteamericana.

Medio Oriente y Asia seguramente serán los mercados que crecerán más en los próximos años. Ambos mercados tradicionales de importación de manzanas de EEUU, buscan color, buena forma y brillo. Los números demográficos y

“LA ESTRATEGIA
DE COPEFRUT DE
DIVERSIFICACIÓN NOS
PERMITE ATENUAR
LOS EFECTOS
NEGATIVOS
DE CRISIS EN
ALGUNOS MERCADOS,
DE ESTA FORMA
ESTAMOS PRESENTES
EN PRÁCTICAMENTE
TODOS LOS MERCADOS
DONDE LA LOGÍSTICA
Y PROTOCOLOS LO
PERMITEN.”

económicos de China e India, no pueden sino significar aumento de las importaciones de manzanas chilenas. India, que ha sido un mercado de rojas tradicionales, hoy empieza a abrir su demanda a Royal Gala. China, aún cuando en ciertos momentos de la temporada paga valores altísimos por manzanas, esto es solo para un 12% de una curva promedio (color-calibre) en manzanas galas.

¿Cuáles son las tendencias y proyecciones en este mercado?

Según cifras de consumo de fruta fresca de uno de nuestros clientes en Europa, la manzana sigue siendo la fruta más consumida dentro de sus tiendas, llevándose un cuarto del total del presupuesto familiar asignado a frutas. Destaca el crecimiento estos últimos años de nuevas variedades como Kanzi, Jumani, Rubens y Honey Cripps.

Los consumidores de manzanas en el mundo buscan sabor y nuevas experiencias. El ejemplo de éxito de variedades "club" como Pink Lady, nos ha demostrado que hay un consumidor atento a la imagen y exclusividad que puede proyectar de una variedad, un consumidor cada vez más sensibles al marketing bien logrado para una manzana diferente.

Nuestra proyección para los próximos años en los distintos mercados es una creciente demanda por manzanas bicolor, tales como Royal Gala, Fuji, Pink Lady y otras variedades club la Envy, Kanzi, Jazz, y Honey Cripps, entre otras. Importante factor para el éxito comercial en manzanas son clones de alto color y con buenas condiciones de guarda para atenuar los vaivenes del mercado. Respecto a los calibres en general apuntan hacia un tamaños más medianos. Los mercados ya maduros, entienden la incomodidad de comer una manzana calibre 48, como ejemplo. **RF**



- Excelente cobertura y protección
- **Formulación líquida SC:**
Seguridad, protección y estabilidad extrema

Recomendado en:



Kiwi



Manzano



Nectarino, Duraznero



Arándano



Nogal



Citricos, Limonero, Naranja



Cerezo, Ciruelo, Damasco, Almendro



Palto



Frambueso



Peral



Vid



DESCÚBRENOS

Descarga Neoreader desde tu móvil en:
<http://getNeoreader.com/>

www.syngenta.cl

Lea siempre la etiqueta antes de usar el producto. Entregue los envases vacíos con Triple Lavado en los Centros de Acopio.



Para mayor información contacte a nuestros representantes zonales o llámenos al (02) 941 0100

® Marca registrada de una compañía del grupo Syngenta.

syngenta.

GASTON LOZANO: APRENDIZAJE CONSTANTE

Es uno de los primeros Productores que participa en el Proyecto de plantación en alta densidad de Manzanas Royal Gala clon Brookfield, que se caracteriza por presentar muy buenas condiciones en términos de calidad. En las siguientes líneas, nos cuenta su experiencia como partícipe de este innovador proyecto impulsado por Copefrut que se enmarca en la Alianza Estratégica establecida con nuestros Productores.

Gastón Lozano mantiene una larga y cercana relación con Copefrut desde sus inicios. Su padre fue uno de los fundadores de la Compañía y su desarrollo como fruticultor ha ido de la mano con el crecimiento de la Empresa. Fue Cooperado, Socio y actualmente, Productor. En 1976 adquiere el predio ubicado en la zona de Romeral que cuenta con las especies de cerezas, manzanas y peras.

— ¿Qué aspectos destaca en su relación con Copefrut a lo largo del tiempo?

— Es la única Empresa exportadora con la cual he trabajado. El contacto se desarrolla principalmente a través de los Ingenieros Agrónomos de la Gerencia de Productores, quienes en sus visitas a terreno y en el desarrollo del Plan de Trabajo se muestran muy comprometidos con los Productores y la problemática que enfrentamos a diario en nuestra labor. En mi caso, ha sido de una gran ayuda contar con la permanente asesoría técnica que entrega la Compañía.

— ¿Qué aspectos importantes destaca en su trabajo como Productor?

— Como en todo orden de cosas, la constancia, el esfuerzo, sacrificio y el empuje diario son fundamentales para lograr los objetivos que uno se propone. Creo que para formar una Empresa, es importante

la suma de los esfuerzos diarios. Cuando compré este campo no tenía nada plantado y poco a poco lo hemos ido formando y haciendo cosas.

Permanentemente estamos evaluando el comportamiento de las distintas especies, porque las condiciones van cambiando. Por ejemplo, la primera plantación de manzanas en 1976 se realizó en la modalidad de 4 x 6 metros, lo que implicaban 400 árboles por hectárea. En ese tiempo el proyecto fue muy innovador y recibía visitas que querían conocer en terreno cómo se desarrollaba la plantación. Esta situación hoy es impensable. Actualmente existe un sistema nuevo, con una nueva manera de enfocar y dirigir el negocio.

Tengo una filosofía con la cual he desarrollado de a poco el negocio. En la medida que se puede, he ido haciendo las cosas y efectuando inversiones. La experiencia me ha demostrado que con este sistema se puede trabajar bien, renovar especies y mantenerse de esta manera al día con las nuevas tendencias.

— ¿Cómo nació la idea de participar en el Proyecto?

— Copefrut, a través de Claudio Baeza, Sub Gerente Productores y Mauricio Navarro, Ingeniero Agrónomo, me ofrecieron participar en el proyecto. Lo pensé mucho, porque las 11,5 hectáreas contempladas

estaban plantadas con kiwis y cerezos, que de todas maneras había pensado en cambiar. Me costó decidirme, pero finalmente me embarqué en el proyecto. No fue fácil en sus inicios, porque tuve que empezar por arrancar las especies, en el caso de los kiwis, por ejemplo, contemplaba sacar postes, plantas, alambres; para los cerezos, contratamos maquinaria especial con el fin de remover la tierra.

La experiencia hasta hoy me indica que lo más recomendable es realizar el trabajo con tiempo, porque yo lo hice contra el tiempo y ocurren muchos imponderables que no están considerados. Nos atrasamos con muchas cosas, entre ellas, el riego. Una vez que se superaron los obstáculos, el trabajo comenzó a fluir más rápido y se fueron de a poco dando bien las cosas.

Aproximadamente un año se demoró en estar lista la plantación de 11,5 hectáreas de manzanas, considerando desde el momento en que se comenzaron a arrancar las especies que estaban anteriormente plantadas en el terreno. Han pasado dos años y esta temporada nos encontramos en el proceso de cosecha de fruta, con un estimado de doce toneladas por hectárea. Las proyecciones apuntan en el futuro a obtener 70 toneladas aproximadamente. Estos resultados han sido una agradable sorpresa, porque pensé que iban a demorar más.

“COMO EN TODO ORDEN DE COSAS, LA CONSTANCIA, EL ESFUERZO, EL SACRIFICIO Y EL EMPUJE DIARIO SON FUNDAMENTALES PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS QUE UNO SE PROPONE. CREO QUE PARA FORMAR UNA EMPRESA, ES IMPORTANTE LA SUMA DE LOS ESFUERZOS DIARIOS.”



Jorge Miño, Administrador y Gastón Lozano, Productor.

— **¿Cuáles son las principales diferencias con las plantaciones tradicionales?**

— El trabajo en general ha sido distinto, ya que este tipo de plantación se desarrolla de manera más rápida y cuenta con una distribución de los espacios muy ordenada, considerando la densidad de plantación de 2.400 árboles por hectárea. Para atender los nuevos requerimientos, he efectuado ciertas innovaciones en tecnología, como la compra de nueva maquinaria, por ejemplo, un tractor especial para este tipo de hileras (más angostas que las tradicionales) y dos carros autocargables. La cosecha requiere una mayor planificación y un manejo distinto en cuanto a distribución de bins.

Los errores los hemos ido solucionando, nos hemos ido adecuando y planificando a medida que se van dando las cosas. Esta experiencia significa un aprendizaje constante, tanto para nosotros como también para los Ingenieros Agrónomos de Copefrut.

En resumen, estamos muy contentos con lo que hemos logrado. Ha sido una excelente experiencia, donde hemos contado con el apoyo permanente de la Empresa. Trabajamos con mucho esfuerzo, cariño, dedicación y amor por la tierra.

— **¿Cómo visualiza las proyecciones futuras de este tipo de plantaciones?**

— Creo que se va a producir un gran cambio que se orientará a las nuevas plantaciones que requieren un manejo más sencillo, por ejemplo, no se necesitan escaleras en la cosecha y se utiliza el sistema de bins en el suelo. Las plantaciones tradicionales tenderán a desaparecer, así como también creo que se producirá un cambio en las variedades. En cuanto a la viabilidad económica de este tipo de proyectos nuevos, es fundamental que existan subsidios estatales para que un mayor número de Productores pueda acceder a estas nuevas inversiones. **RF**

NUEVOS PROYECTOS DE PLANTACION EN ALTA DENSIDAD

Fortalecer y desarrollar la gestión exportadora es uno de los pilares del Proyecto Estratégico en marcha en nuestra Compañía, por lo que Copefrut ha implementado una innovadora estrategia de apoyo y colaboración dirigida a que nuestros Productores cuenten con las herramientas y el respaldo financiero necesarios para lograr un mejor desempeño, considerando las nuevas exigencias de calidad que los consumidores externos plantean.

Se trata de un acuerdo formal entre la Compañía y un conjunto inicial de Productores, en el cual la Empresa entrega una parte importante de los recursos de inversión (con una modalidad de préstamo blando) en una especie y variedad de fruta determinada, la asesoría profesional y tecnológica para su desarrollo y producción, mientras que el Productor se hace cargo de los costos de mantención y cuidado del huerto, pudiendo pagar dicho préstamo en plazos flexibles.

Gastón Lozano forma parte del proyecto de renovación de huertos de manzanos orientado a la plantación en alta densidad con variedades que tienen más atractivo en los mercados de destino.

El proyecto contempla en un plazo de tres años, plantar manzanas Royal Gala clon Brookfield que se caracteriza por un alto cubrimiento de color y buen calibre. Actualmente se encuentra en una primera etapa con 100 hectáreas plantadas. En la actual temporada se están viendo los primeros resultados de las primeras plantaciones realizadas en el invierno de 2010.

Gestión en plantación y en establecimiento de un huerto de manzanos: Aspectos prácticos.

CLAUDIO BAEZA B.
LUIS ESPÍNDOLA P.
Subgerencia Pomáceas
Copefrut SA.

En los últimos tiempos, hemos escrito muchos artículos relacionados con los proyectos de plantación y los cuidados que debemos tener para que estos tengan éxito.

Se han tratado diversos temas que van desde la planificación (Revista Frutícola N°3, diciembre 2010), hasta el cuidado de los huertos durante los primeros años.

Quisiéramos seguir conversando de estos temas, ya que a medida que avanzamos en la modernidad, los detalles comienzan a hacer la diferencia para alcanzar los potenciales de calidad y rendimiento en el menor tiempo posible y al menor costo.

Uno de los grandes temas que debemos trabajar al momento de iniciar un proyecto de esta naturaleza, es que los plazos de ejecución que nos hemos propuesto se cumplan. Son tantas las labores que se necesitan y tantas otras actividades que se cruzan y compiten, que normalmente se postergan muchas de las actividades iniciales, con lo que las plantaciones se van desplazando en el tiempo, alejándose de los momentos óptimos, como también de las calidades de los trabajos realizados para esta.

Este problema, que aparentemente es muy simple y no se le da el valor suficiente, es vital, ya que un atraso inicial, según nuestra experiencia, normalmente termina con una cadena de demoras, las cuales las paga el potencial productivo del huerto, como también el bolsillo del productor, debido a que los atrasos habitualmente resultan más caros y de deficiente calidad.

Hay que tener siempre en cuenta, que aunque se puede trabajar en algunas tareas en paralelo; en general, siempre


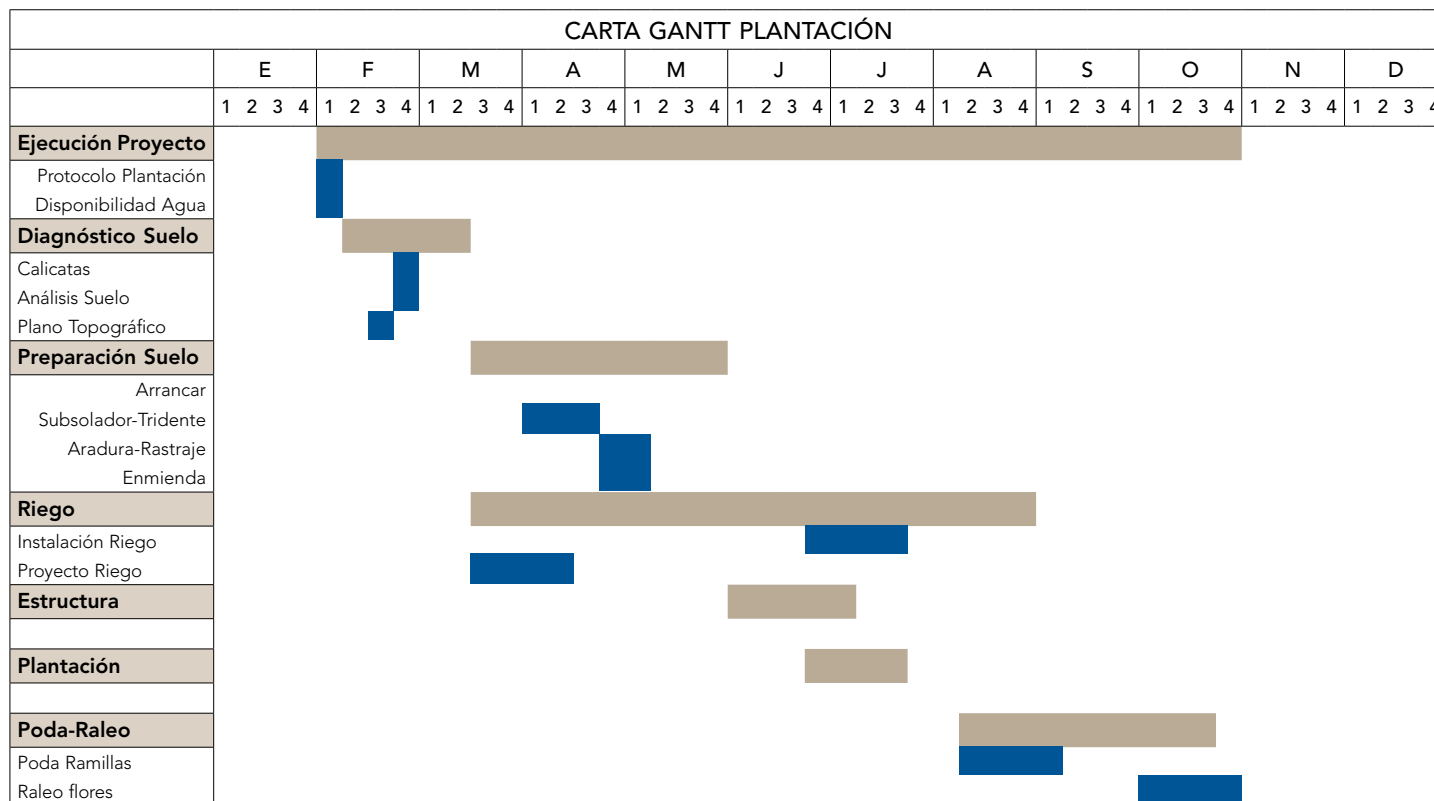


FIGURA 1. Rotura de suelo en profundidad mediante el uso de tridente.

“CADA PLANTACIÓN, TIENE SU PROPIA COMPLEJIDAD; PERO TIENEN EN COMÚN LA IMPORTANCIA DE LOS DETALLES Y DE LA OPORTUNIDAD DE LAS LABORES.”

PLANTACIÓN BROOKFIELD



CUADRO 1. Carta Gantt labores plantación huerto de manzanos.

esto es una secuencia, que termina, o, se corona finalmente con la colocación de la planta en terreno y su posterior amarra en el alambre.

Dentro de estos, hay algunos que dependen del productor, que principalmente tienen que ver con la habilitación y preparación del terreno, y otros, de terceras personas; como son el diseño e instalación del riego, la instalación de la electricidad, la entrega de materiales de la estructura, por nombrar algunos, y por supuesto, la entrega de las plantas por parte del vivero.

También, y no menos importante, las lluvias son un agente que, dependiendo de la temporada, afecta la oportunidad de plantación, ya que no solamente influye en los trabajos de preparación e instalación de la estructura, sino que muchas veces se convierte en un impedimento para cosechar las plantas del vivero.

Cualquier atraso en alguna de estas materias, frena el desarrollo de la plantación, y cada uno tiene su propio grado de importancia.

Es por esto, que es recomendable

preparar una carta Gantt con todas estas labores y establecer un calendario con el inicio y término de cada una, como también con las secuencias de labores, para así tener un control relativo de los plazos (Cuadro 1).

Esto, ayudará a los responsables de una plantación seguir la secuencia y poder así presionar a los diferentes ejecutores, tanto internos como externos de realizar las labores en los tiempos acordados.

El proceso de plantación es muy corto, por lo que mientras más temprano comienza la planificación, preparación y ejecución de las labores, más problemas se evitarán. Sobre todo, tomando en cuenta que, cada predio tiene su propia complejidad y, por lo tanto las soluciones son particulares.

A continuación queremos, de manera muy simple; pero también muy clara señalar algunos aspectos prácticos que debe tener en cuenta al momento de plantar:

1.- Preparación de suelo adecuada.

Hemos visto que, la preparación de

suelo, es una de las labores más importantes al momento de realizar un proyecto de esta naturaleza. La matriz del suelo debe dar todas las condiciones a las raíces para que éstas expresen rápidamente su potencial de crecimiento.

Hasta hace poco, eran muy pocas las plantaciones que se preocupaban de una preparación profunda, sin embargo; hoy en una plantación de portainjertos enanizantes es impensable no contar con movimientos de suelos profundos, ya sea mediante el uso de tridente, o, Buldozer (Figura 1).

En la Revista Frutícola N°1, Abril 2010, nos referimos ampliamente a este tema y su importancia.

2.- Establecimiento de riego y estructura.

Cuando comienza el proceso propio de plantación es necesario tener terminado las labores de establecimiento del riego y de la estructura, la cual debe tener al menos un alambre puesto, de manera de plantar e inmediatamente amarra la planta al alambre.

Esto, permite fijar la planta, impidiendo



FIGURA 2. Instalación del sistema de riego y estructura.

el movimiento, principalmente de la raíz, y así poder establecerse en las mejores condiciones posible, reduciendo el stress post plantación.

Muchos, por un tema práctico, prefieren hacerlo de manera inversa, plantando primero y colocando posteriormente la estructura; ya que facilita la operación; pero debido al gran número de plantas por superficie y al desarrollo de las plantas que entregan los viveros, el no amarrarlas al momento de plantarlas produce caída de plantas, rompimiento de raíces y labores extras para ordenar más adelante.

Por lo tanto, es importante tener la estructura terminada, antes de plantar.

Referente a la estructura es necesario señalar que la calidad de los postes y alambres es fundamental, por lo que es muy importante estar atento al tipo de impregnado, al grosor de los palos y a la procedencia de los alambres. Ojalá estos cuenten con una certificación de calidad, ya que una estructura debe garantizar soportar pesos de sobre 70 toneladas por hectárea, como también una duración de al menos 15 años.

A lo anterior se suma la calidad de la construcción, la cual debe tener los ángulos que corresponden, con anclas suficientemente apretadas y con los alambres con la tensión necesaria para poder trabajar eficazmente, sin que se suelten o corten. Esta labor es muy delicada, de detalles

y se necesita mucha experiencia para realizarla de manera óptima (Figura 2).

3.-Altura del injerto en las plantas.

Otra de las labores trascendentales en la plantación y, que es un verdadero dolor de cabeza es la altura del injerto. Esto, tiene gran relevancia para la homogeneidad de un huerto, debido a que el portainjerto es responsable del vigor del árbol. Mientras más grande sea el portainjerto, o lo que es lo mismo, mientras más alto esté el injerto en la planta, menor vigor se le confiere al árbol.

Muchas veces los viveros no toman en cuenta esta situación, entregando plantas que tienen distinta altura de injerto, la que se produce debido a diferencias de grosor al momento de realizar el injerto.

Durante la plantación es necesario tener la precaución que las plantas queden todas a la misma altura desde el injerto, situación que no es fácil ya que la distancia entre el injerto y las raíces es cercana a los 20-25 cms. y dejarlos todos ellos al mismo nivel; pero constituye un factor de heterogeneidad muy importante que hay que tener muy presente (Figura 3).

Por lo que, este factor debería ser un aspecto relevante al momento de definir la calidad de la planta, y en caso de tener mucha diferencia entre las plantas, deberá clasificar y segregar de acuerdo a la altura del injerto. Solo así, se podrá reducir la influencia de este factor.



FIGURA 3. Plantación manzanos con altura injerto a 20 cm.

4.- Cuidado del traslado y manejo de las plantas pre-plantación.

Cuando se arrancan las plantas en un vivero se produce uno de los stress más grandes para ellas, ya que dejan su hábitat natural y quedan las raíces expuestas a la oxidación y deshidratación. Es frecuente observar tiempos prolongados con las raíces expuestas al aire, como también daño mecánico sin curaciones, los cuales son puntos de entrada de enfermedades. Este es un momento crítico, el cual deben darse todas las condiciones y cuidados posibles a las plantas para que estas sufran este cambio lo menos posible. (Figura 4)

Hay que acortar los tiempos de traslado, colocar una buena cama de viruta,



FIGURA 4. Plantas de manzano en cama de aserrín a la espera de su plantación.



FIGURA 5. Huerto de manzanos con un deficiente control de malezas.



FIGURA 6. Huerto de manzanos con un adecuado control de malezas en la hilera.

o de aserrín lo suficientemente aireado y blando para no aumentar el daño. El traslado al lugar de plantación debe hacerse lo más coordinado posible, como también en las mejores condiciones. Cada descuido que tenga la plantación, tiene consecuencias.

Muchas veces, debido a este factor, que comienza en el vivero (por lo tanto, hay una parte no menor que corresponde a

terceros), algunas plantas se demoran en brotar, e incluso algunas simplemente no brotan, lo que produce desde la partida heterogeneidad que más tarde es muy difícil de arreglar.

La consecuencia de esta falta de cuidado, al momento de la plantación no se nota, ya que las secuelas que dejan son internas, por lo que muchas veces al momento de no brotar, o atrasarse las

plantas en hacerlo se buscan miles de explicaciones erradas, siendo únicamente producto de esto.

La parte aérea también sufre, y el ahorro de transporte, como también la manipulación indebida de las plantas produce daño de machucón, desgarro y quiebre de ejes y ramas anticipadas. Esto, también va en desmedro de la productividad, y al igual que en el punto anterior se observa con bastante frecuencia.

5.- Control de malezas.

Otro factor importante, que recurrentemente es un problema, es el tema referente a las malezas. Estas, comienzan a crecer y a competir, incluso antes que comiencen a brotar las plantas de manzanos.

La fertilización inicial y la preparación de suelo dejan la matriz en una situación ideal para la aparición de malezas (Figura 5).

Es muy importante conocer el tipo de malezas que dominan el huerto y realizar un plan de manejo oportuno.

La presión y tasa de crecimiento de ellas durante los primeros años es tan alta, que cualquier atraso, o, plan inadecuado resultan en un enmalezamiento de la banda con problemas secundarios graves como son: mala distribución del agua de riego, creación de ambientes propicios para albergar plagas y enfermedades, favorecimiento de aparición de burrknots, entre otras.

Una vez que las malezas dominan la

banda, la eliminación y control de estas, se vuelve más difícil y deben usarse herbicidas en dosis altas o de ingredientes activos complicados, que aumentan el riesgo de daño a las plantas.

Es importante tener siempre en cuenta, que en general, los herbicidas tradicionales, ya sean sistémicos o de contacto, mal aplicados, pueden provocar daños irreparables a las plantas, o, también producir atrasos en los crecimientos, que terminan disminuyendo los potenciales productivos. Por lo tanto, respecto a este punto, hay que formular una buena estrategia, aplicarlo en forma oportuna y adecuada, debido a las consecuencias de la aplicación (Figura 6).

6.- Amarra oportuna.

La amarra tanto de las plantas como de las ramas en los alambres es una labor muy importante, ya que es el freno y/o acelerador de vigor que disponemos para cada rama individual y para el eje. Debemos aprovechar al máximo las ramas que nos ofrece una planta, ya que las anticipadas son las que dan precocidad al sistema, y estas deben ser trabajadas (Figura 7).

Muchas veces nos encontramos al final de la temporada de crecimiento sacando ramas completas por no haberlas amarrado y así, disminuir su vigor relativo, con pérdidas valiosas de producción, ya que los primeros frutos equilibran el árbol y también son una componente fundamental en los retornos de inversión.

También se ha visto con relativa frecuencia, que no se coloca el último alambre



FIGURA 7. Amarra con "tubete" de una planta de manzano.

a la altura que corresponde, o, se difiere su postura por un tema económico. Si se dispone de una planta con potencial de vigor, el no contar con ese punto de amarre termina con ejes doblados, débiles e incluso con pérdidas de ellos y con consecuencias negativas en la calidad del huerto y producción.

7.- Raleo de flores.

Una de las labores más difíciles que hay que enfrentar en una plantación nueva es el raleo de flores.

Las plantas traen un abundante número de flores, tanto en los dardos de ramas anticipadas como también en las ramillas del año (Figura 8). La labor de raleo debe ser muy rápida y temprano; con el problema que la floración es muy larga y hay que repasar varias veces para terminar bien.

Esto, es tedioso y caro, ya que requiere mucha mano de obra y es lento; pero en los primeros años, no existe un método más efectivo que el raleo manual.

Las flores compiten muy fuerte con el crecimiento vegetativo, así que mientras más se demore esta labor, más se va a ver afectado el vigor, por lo que hay que estar preparado para realizar esto, lo antes posible.

Junto a esto, es necesario sacar las ramas vigorosas que compiten en crecimiento con el eje y con el árbol. Solo hay que dejar las ramas que puedan crecer en equilibrio, permitiendo que crezca el eje lo más rápido posible y llenando los espacios de acuerdo al sistema de formación que se plantee.

8.- Puesta a punto del riego.

Muchos de los problemas que habitualmente enfrenta un proyecto de este tipo está relacionado con la oportuna instalación y funcionamiento adecuado del sistema de riego.

Muchas instalaciones parten tarde, o simplemente algunas empresas instaladoras no cumplen con los plazos comprometidos, produciendo problemas serios durante los primeras etapas de brotación. Esto, es más frecuente de lo que uno piensa, y debiera constituir una preocupación constante del responsable de la plantación, de manera de estar siempre presionando y controlando para que se cumplan los plazos requeridos.



FIGURA 8. Huerto de manzanos con abundante floración (primera hoja).



FIGURA 9. Control de la humedad del suelo por medio de calicatas en un huerto de manzanos.

También, dentro de este mismo tema, es fundamental ajustar las frecuencias y tiempos de riego de cada sector de huerto. La mejor forma de hacerlo es mediante la observación periódica del movimiento del agua en el suelo a través de calicatas y monitoreos constantes (Figura 9). Esta es una labor que requiere mucha rigurosidad, debido a que por la poca raíz que poseen las plantas nuevas, cualquier descuido, o equivocación, puede afectar

el desarrollo vegetativo de la plantación.

9.- Sistemas de Control.

Son tantas las labores y de manera tan sucesiva los primeros meses, que es imposible hacerlo adecuadamente si no se desarrollan mecanismos de control que aseguren un ritmo de tareas, con la calidad que se necesita.

Estos sistemas escritos debieran ser supervisados frecuentemente para así

asegurar que ninguna labor relevante se atrase, o, no cumpla con los objetivos propuestos, de manera que, cada individuo desarrolle en el período de crecimiento todo su potencial productivo de acuerdo a los parámetros establecidos y así alcanzar por una parte el crecimiento que se haya planteado como meta, y por otra, lograr en paralelo el desarrollo reproductivo que dará el equilibrio y precocidad suficiente.

CONCLUSIONES

Una plantación moderna, es un desafío de gran inversión y dificultad, donde desde la planificación, requiere un gran esfuerzo, debido a la multiplicidad de factores involucrados, algunos de los cuales, como es el caso del clima son incontrolables, mientras que otros, dependen de terceros, a los que siempre hay que estar presionando para que se cumplan los plazos y calidades requeridas.

Cada plantación, tiene su propia complejidad; pero tienen en común la importancia de los detalles y de la oportunidad de las labores. Por lo tanto, la gestión, pasa a ser un concepto clave en esta etapa, (Revista Frutícola N° 1, Abril 2009). Mientras más organizado esté el sistema, menos errores se cometen.

En este artículo, se hizo referencia a algunas situaciones prácticas relevantes que hay que tener en cuenta al momento de iniciar una plantación, las cuales siempre se pueden convertir en un factor crítico. **RF**



Nacillus®
BACTERICIDA BIOLÓGICO
Protege tus frutos con la mejor tecnología

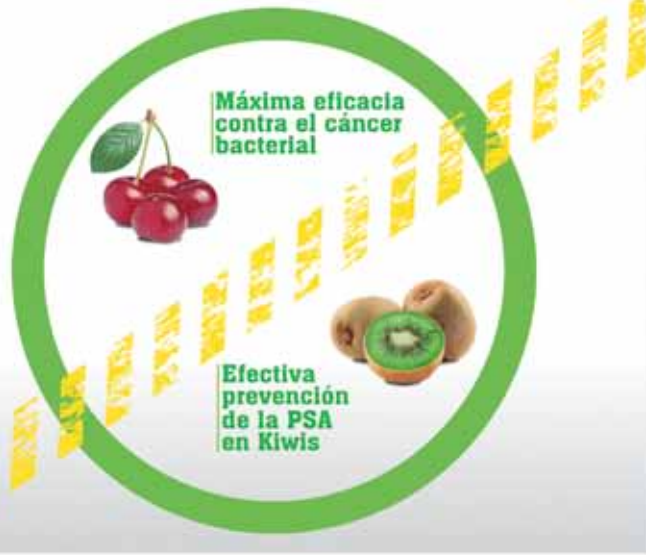




FIGURA 1a y 1b. Variedad Brookfield

Nuevas variedades de manzanos en Chile

**RAMÓN GALDAMES H.
FABIÁN MESA L.**

Ingenieros Agrónomos
Gerencia de Productores-Copefrut S.A.
Programa Pomáceas

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la composición varietal de manzanas ha cambiado radicalmente en donde las variedades bicolors, representadas principalmente por Royal Gala y sus distintos clones, alcanzan el 42% del volumen exportado, en segundo lugar se encuentra Granny Smith con un 18%, y las variedades Red Delicious representan sólo un 10%.

El sector enfrenta un necesario proceso de innovación y renovación que apunta a una mayor rentabilidad y competitividad, debido a los crecientes requerimientos de los mercados internacionales, la comercialización de nuevas variedades, el aumento en los costos de producción, la escasez de mano de obra, y la fuerte competencia con países proveedores.

En lo que se refiere a material vegetal, se han desarrollado nuevas selecciones ó clones de las variedades ya existentes, que tienen una mayor participación de mercado, así como aquellas variedades

que están licenciadas, y que buscan manejar la oferta para alcanzar mayores precios apuntando a negocios de tipo nicho ó específicos, las cuales son comercializadas de forma cerrada denominadas "variedades Club."

Desde el año 2000 se produce una renovación de nuevos clones o variedades commodity, principalmente de Gala y Fuji, así como la introducción de nuevas variedades, bajo esquemas de mayor protección y pago de royalties.

Estos Clones son productos de innovación o distinción en función del color de los frutos, sabor, firmeza, resistencia a plagas y enfermedades, así como una menor expresión de defectos como russet, golpe de sol, buscando además precocidad y rendimiento productivo.

También consideran aspectos como sexo, edad, región, país, poder adquisitivo, estado civil, salud y otras condicionantes de la vida moderna que determinan la elección de una o de otra fruta para su degustación y consumo.

“EL SECTOR ENFRENTA UN NECESARIO PROCESO DE INNOVACIÓN Y RENOVACIÓN QUE APUNTA A UNA MAYOR RENTABILIDAD Y COMPETITIVIDAD, DEBIDO A LOS CRECIENTES REQUERIMIENTOS DE LOS MERCADOS INTERNACIONALES”

CONCEPTO DE “CLUB”

En estos últimos años, las nuevas variedades que han aparecido se han desarrollado bajo el concepto de “variedades Club”. Esta nueva modalidad, considera el pago de derechos de quienes realicen plantaciones de estas variedades a los creadores o desarrolladores, con la finalidad, de mantener controlada la oferta de la variedad y de recuperar los costos asociados a la investigación y desarrollo de la misma.

Una modalidad de este sistema es que los propietarios de la variedad, definen viveros, que les aseguren exclusividad, seguridad y respeto de la propiedad intelectual, en la producción y multiplicación de sus plantas. Una segunda distinción es que los dueños o propietarios están representados, por personas, compañías o consorcios, que definen el negocio en general, determinando el marketing, multiplicación, superficie a plantar y normas de calidad para una determinada variedad. Finalmente se pueden pagar derechos o cuotas, por cajas comercializadas, plantas vendidas ó superficie plantada.

CLONES MEJORADOS QUE SE ESTÁN COMERCIALIZANDO EN CHILE.

La constante introducción de clones mejorados, así como la creación de nuevas variedades provienen de programas de mejoramiento genético y de renovación en distintas partes del mundo. Entre ellos destacan:

- Nueva Zelanda: HortResearch. Nevis Fruit Co.
- Europa: CIV. IRTA, INTA.
- Norteamérica: Summerland, WSU, UMS.
- Australia: DAFWA

Una de las formas más comunes de introducción de nuevos clones en Chile ha sido a través de selección. Estas provienen de mutaciones que se han producido espontáneamente y que son escogidas y propagadas debido a que

estos materiales generalmente poseen mejores características, con respecto a su variedad original, las que deben ser estables en el tiempo.

Algunos autores indican que el mayor crecimiento de las variedades que se

proyectan en los próximos años, corresponden a clones mejorados de las variedades originales de Gala, Fuji y Pink Lady principalmente y en menor proporción y sólo para situaciones particulares a Red Delicious.

Cuadro 1. Distintos clones de las variedades más importantes en Chile.

ROYAL GALA	FUJI RAYADA	PINK LADY	R. DELICIOUS	BRAEBURN
Brookfield®	Fuji Raku Raku	Rosy Glow®	Cameo®	Hilwell
Buckeye®	Grupo Kiku®	Rubí Pink®	Jeromine®	Joburn (Aurora)
Cherry Gala®	Fuji Suprema	Lady in Red®	Sandidge cv.Super Chief®	
Pacific® Gala	Aztec			
Gala Premium				
Ultra Red Gala				

CLONES DE GALA

Selecciones de productividad media-alta, de vigor medio, no presenta problemas de añerismo. De fácil manejo en cuanto a poda, raleo y cosecha. Exigente en el requerimiento hídrico, en el periodo de crecimiento del fruto.

Sensible a enfermedades de la madera como el plateado.

El mayor potencial productivo se logra en zonas del valle central y pre cordillera, desde Curicó hasta Ángol, con suelos profundos, fértiles y sin limitaciones, de tipo franco a franco arcilloso alcanzando rendimientos de 60 a 70 toneladas por hectárea.

Cuadro 2. Cuadro resumen de los principales clones de Gala en Chile.

GALA'S	CULTIVAR	PROPIETARIO	ORIGEN	PAÍS (Há/Caja/pl)	LICENCIA EN CHILE	REPRESENTANTE
Brookfield®	Baigent cov	Brookfield New Zeland Limited	Mutación de una rama de Royal Gala.	NZ	US\$ 1,2 pl.	Juan A. Díaz Wiechers
Buckeye®	Simmons cov	Peace Valley Orchards	Mutación de Mondial Gala, descubierta en Rogers, OH	USA	US\$ 1,2 pl.	Estudio Federico Villaseca
Gala Escaypa®	Gala Premium	Alejandro Navarro	Mutación de Royal Gala	CH	-	Consorcio Viveros de Chile S.A.

BAIGENT CV. BROOKFIELD®

Características: fruta con buen potencial de color; el fruto presenta un cubrimiento del 75-80% de la superficie. Con una adecuada iluminación, en el árbol, la

cobertura del color en la fruta, puede llegar a un 90% ó más. Las estrías son más marcadas, de color negro. Homogénea en calibre y color.

En los últimos años, esta variedad, se ha estado plantando, en huertos de alta

densidad sobre portainjerto M9 principalmente desde Curicó a Ángol (Fig. 1a y 1b)

En zonas cálidas, como en la VI Región sector costa, el color puede ser excesivo y se puede presentar un "velo" de color blanco en la zona pedicelar, cuando se retrasa la cosecha.

Cosecha: fácil de cosechar, obtiene color más temprano que Gala's entre 1 a 2 semanas antes. La cosecha en huertos nuevos, sobre portainjertos/ M9 de 2° a 3° hoja, se puede realizar de una pasada, mientras que en huertos en plena producción, se debe hacer de dos pasadas, en un primer floreo se puede obtener un 50% a 60% del total de la fruta a cosechar, permitiendo disminuir los costos de esta faena.

Es sensible a la presencia de grietas pedicelares bajo ciertas condiciones de madurez avanzada, por lo tanto, su ventana de cosecha puede ser más breve dependiendo de la condición climática de la temporada, antes y durante la cosecha.

Dependiendo de las zonas y portainjerto, los periodos de cosecha son de 15 a 18 días, normalmente una semana antes de las cosecha de Gala tradicional.

Postcosecha: buena condición de almacenaje, no presenta problemas de desórdenes cálcicos y en términos de firmeza, presenta una menor tasa de ablandamiento que Gala, ideal para programas de guarda en AC.

Observaciones: con esta variedad se puede obtener un 50-60% de fruta, en el rango de categoría premium, lo que es significativamente superior a otras selecciones de Gala en donde se alcanza sólo un 15-20%. En combinaciones de portainjerto enanizante como M9, se puede obtener una curva de calibre con 50 a 60% de la fruta al calibre 100. Los porcentajes de embalaje alcanzan un 90%, mientras que el descarte de huerto, sólo es de un 5 a 10%.

En los últimos años es la variedad que más se ha comercializado en Chile, ya sea en plantaciones nuevas o en procesos de renovación de huertos alcanzado casi un 40% del total de plantas de manzanos vendidas el 2011. (Fuente Univiveros)



FIGURA 2a 2b. Variedad Buckeye

BUCKEYE® GALA SIMMONS COVE.

Características: El fruto es de color rojo liso, con rayas más oscuras, que se cubren a la cosecha, de sabor dulce, crocante y muy aromática. El fruto obtiene un color rojo-naranja en forma temprana, es una buena variedad para inicio de cosecha, a partir de la segunda quincena de Enero. Los huertos de Buckeye de la zona de Talca han presentado un buen potencial productivo y buenas características de calidad y condición en la fruta (Fig. 2a y 2b).

Cosecha: La coloración temprana de la fruta permite una cosecha 10 a 15 días antes de Gala, lo cual disminuye el riesgo de partiduras por sobremadurez, y por lo tanto se obtiene un mayor porcentaje de fruta en el primer floreo, que en algunos casos y dependiendo del mercado de destino, puede significar cosechar de una pasada.

Observaciones: El color rojo liso no ha sido una limitante para la venta de la fruta en todos los mercados. Si podría tener restricción para mercados del lejano oriente (Asia), en donde se privilegia la fruta estriada.

ESCAYPEA® GALA PREMIUM

Este clon, se ha estado plantando en los últimos años, y si bien presenta

buenas características de color, alcanza un menor porcentaje de fruta premium con respecto a Brookfield y Buckeye.

Una característica positiva es que es menos sensible a la partidura y permite una mayor ventana de cosecha

Otros clones que se han desarrollado son: Pacific® Gala, Ultra red Gala, Cherry® Gala y Galaxy.

CLONES DE FUJI

La variedad original fue obtenida en el National Fruit Research Station de Morioka, en Japón en el año 1939 por un cruzamiento entre "Ralls Janet" x "Red Delicious".

Habito de crecimiento de la variedad, presenta ramas vigorosas, eje con escasa dominancia apical. Necesita estructura en cualquier portainjerto para una producción adecuada.

Es una variedad con alto potencial productivo que puede llegar a 100 ton/há, pero presenta alternancia.

Fruta sensible a machucones y russet pedicelar y disperso, por alta humedad relativa, en el periodo de floración y baja acumulación de frío invernal. También es sensible al golpe de sol, y temporadas de baja carga presenta problemas de

Cuadro 3. Distintos clones de Fuji de las variedades más importantes en Chile.

FUJI	CULTIVAR	PROPIETARIO	ORIGEN	PAÍS	LICENCIA (Há/Caja/pl)	REPRESENTANTE EN CHILE
Fuji Raku Raku	Raku Raku	S/P	Mutación de Fuji descubierta en Japón.	NZ	-	-
Fuji Kiku® Fubrax	Fuji Fubrax cov	Kiku Sri-Gmbh	Mutación de Fuji, descubierta en Gírlan	ITALIA	US\$ 1,5 pl.	ANA
Fuji Kiku®8	Kiku 8	Alois Braun	Mutación de Fuji, descubierta en Gírlan	ITALIA	-	ANA

Cuadro 4. Cuadro comparativo de embalajes y distribución de categorías entre Fuji Rayada estándar y Fuji Raku Raku de la zona de Linares. Temporada 2011-2012.

Variedad	% Embalado	Porcentajes de Color en la Fruta		
		50-100%	30-50% (C/R)	30-50% (S/R)
Fuji Raku Raku	74	44	11	19
Fuji Rayada	72	30	3	39

C/R: con estrías o rayas marcadas S/R: sin rayas marcadas

Se observa una mejor coloración de Fuji Raku Raku, sobre Fuji Rayada, lo cual se expresa en la distribución de categorías.

FUJI RAKU RAKU

Características: fruto con mayor coloración que Fuji Rayada estándar, se disminuye la proporción de fruta sin color en las zonas sombrías del árbol. Se cosecha de dos a tres pasadas, con una mayor proporción de fruta sobre

50% de color (Fig.3)

Observaciones: actualmente, el origen del material, en los huertos establecidos en producción es heterogéneo, por lo tanto la expresión de color en la fruta es diversa, esto se ha constatado, en plantaciones sobre portainjertos vigorosos (MM111, MM106 y M7), en suelos fértiles y una inadecuada zonificación para la expresión del color de variedad.

FUJI KIKU®8 (Mutación de Fuji)

Características: el fruto es de tamaño mediano a grande, uniforme y con rayas brillantes, en por lo menos un 85% de la superficie, la cual está cubierta por un color rojo rubí.

Zonificación: su gran ventaja es que, la fruta puede obtener un buen desarrollo de color en una amplia gama de climas. En años poco favorables para el color, tiene una mayor posibilidad de presentar frutos con mejor coloración.

FUJI KIKU® FUBRAX (S)

Origen: Corresponde a una nueva selección proveniente de un árbol de

desórdenes fisiológicos; como bitter-pit y lenticelosis que afectan la calidad de la fruta, generando un bajo rendimiento embalado.

Fruta: es dulce con un alto contenido de azúcar.

Se requiere mantener un árbol equilibrado entre carga frutal y expresión de vigor por lo que se recomienda su plantación sobre portainjertos enanizantes, en orientación adecuada (70°-85° Nor-Oeste) y bajo malla.

Presenta deficiencias de micronutrientes (magnesio) y/o enfermedades como; Botrosfaeria y Ojo de Buey.

Cosecha: ventana de cosecha marcada por las condiciones climáticas. Sensible a partiduras y checking por sobremadurez y condiciones de clima adverso (lluvias).

Postcosecha: presenta buenas condiciones para un largo periodo de almacenaje. Pero con frutas de cosechas tardías la guarda presenta problemas de bitter pit y lenticelosis.

Zonificación: Se recomienda en sectores del valle central hacia pre-cordillera desde Curicó a Ángel, sobre los 200 m.s.n.m. y sobre portainjertos de menor vigor, de la serie M9.

Actualmente los viveros están reproduciendo, sólo los clones o variedades sobre portainjertos enanizantes que son reales alternativas de cambio como: Fuji Raku Raku con tendencia a la baja por el reemplazo por otros clones, principalmente Fuji Kiku®8 y su clon Fuji Kiku®Fubrax, aún de manera muy incipiente.

FIGURA 3. Variedad Fuji Raku-Raku





FIGURA 4. Variedad Fuji Kiku® Fubrax (S)



FIGURA 5. Variedad Cripps Pink

Kiku, libre de virus, denominada Fuji Kiku Fubrax (S) (Fig.4).

Características: este nuevo clon, tiene rayas rojas de color rubí, que cubren la parte más sombreada del fruto, alcanzando casi el pleno color, más temprano que otros clones de Fuji. La fruta, es menos sensible al cracking y al russet pedicelar. Esta es una ventaja que permite tener un mayor rendimiento embalado, agregando ventajas productivas y comerciales.

Zonificación: ideal cultivarla sobre los 250 m.s.n.m. Se adapta mejor que Fuji Raku Raku a distintas zonas geográficas. Esto se ha observado en árboles en la zona de Colbún en donde la fruta ha presentado menos cracking, russet, mejor color y por lo tanto un mejor acabado de la fruta.

Posibilidades: presenta las mismas características del árbol y del fruto que Kiku®8, la mayor diferencia es la mejor coloración de la fruta y actualmente es considerada la mejor selección de las Fujis estriadas.

CLONES DE CRIPPS PINK

CRIPPS PINK (Lady Willians x Golden Delicious)

Origen: Australia

Licencia: Departamento de Agricultura y Alimentación de Australia Occidental (DAFWA)

Características: árbol productivo,

estable, de vigor medio, de fácil formación y conducción. se adapta a una gran variedad de portainjertos, formación en eje, presenta buena ramificación en el eje, con buenos ángulos de salida.

La fruta es de color rosado a rojo brillante e intenso, limpia de forma cónica, de calibre medio (Fig.5).

Es sensible a la falta de luz, por lo que se requiere de manejos específicos para exponer la fruta a la luz previo a la cosecha. Sensible a golpe de sol y venturia. Muy sensible a machucones. Fácil de ralear. Muy sensible al raleo químico.

La fruta debe ser cosechada de 2 a 3 pasadas o "flores", dependiendo de la madurez y de los requerimientos comerciales.

Cosecha: El retraso de la madurez, en climas más frescos, retarda el desarrollo de color y como consecuencia, la fruta aumenta su cerosidad y su sensibilidad al machucón y al pardeamiento interno.

Zonificación: Se adapta mejor en zonas del valle central y pre cordillera, requiere oscilación térmica para un adecuado desarrollo de color característico de la variedad.

ROSY GLOW® (Mutación de Cripps Pink)

El cv. Rosy Glow es una mutación de Cripps Pink, de mayor intensidad en coloración, lo que permite el desarrollo de color en partes sombreadas de la copa del árbol y en áreas productivas donde

el clima es una limitante para una buena coloración (Fig.6).

Cosecha: este cultivar permite una cosecha más temprana, alrededor de 7 a 10 días antes de Pink Lady. El primer floreo es de mayor volumen, por lo tanto el rendimiento de cosecha es mayor. La fruta es menos sensible al machucón, y la capacidad de guarda es mayor, debido a que la fruta, se cosecha con índices de madurez más adecuados.

CLONES RED DELICIOUS

Las variedades, Red Delicious se han cultivado en Chile desde 1950. Se han comportado como variedades con alternancia productiva, el material presenta tendencia a retromutar, de difícil conducción y de

FIGURA 6. Variedad Rosy Glow®



escaso color en zonas sombrías del árbol. Las plantas son muy exigentes en micro elementos como: zinc y manganeso que son necesarios para estimular el crecimiento y desarrollo del árbol. Muy exigentes en requerimiento hídrico.

La fruta es sensible al russet, corazón mohoso, raleo químico y caída de pre-cosecha.

Las selecciones del grupo Delicious presentan una mejor coloración de frutos, incluso en donde la manzana está poco expuesta. Como alternativas de plantación, entre los clones mejorados, se destacan; **Jeromine®** y **Super Chief**. (Fig. 7 y 8).

Su característica "spur", exige la aplicación de una tecnología correcta; preparación de suelo, portainjerto, marco de plantación, poda, nutrición etc, para lograr producciones óptimas.

BRAEBURN (Granny Smith x Lady Hamilton)

Se originó en el año 1952, en Nueva Zelanda. La manzana lleva el nombre de Braeburn Orchard donde primero fue cultivada comercialmente.

Su superficie ha disminuido considerablemente en los últimos años debido a problemas de postcosecha (bitter pit) en su llegada a destino.

No es una variedad para ser recomendada hoy en día, pero es una alternativa rentable para productores que la poseen debido a sus bajos costos de producción. Es una variedad que alcanza producciones de 100 ton/há, presenta estabilidad productiva. Tiene dos clones Hilwell y Joburn (Aurora)

Características: fruta de calibre medio a pequeño, densa, de gusto dulce ácido, con 50-60% de color de cubrimiento. Árbol de crecimiento semi-erecto, con baja dominancia apical, de vigor medio, tipo semi "spur". (Fig. 9).

Sensible al raleo químico y a la venturia. Medianamente resistente a los machucones.

Cosecha: se cosecha normalmente de dos pasadas ó "floreos". Presenta caída prematura de pre cosecha.

Postcosecha: problemas de bitter pit y lenticelosis en años de baja carga frutal.

A continuación en el cuadro 5 se muestran estadísticas de la AGVF (Asociación Gremial de Viveros Frutales de Chile) de

las variedades más vendidas y que el 2011 concentraron más del 70% de las plantas de manzanos vendidas en Chile.

Cuadro 5. Estadísticas de Plantas de Manzanos comercializadas en Chile, según variedad comercializadas entre los años 2008 al 2011.

ESPECIE	NOMBRE DE LA VARIEDAD	AÑOS				
		2008	2009	2010	2011**	
Manzanos	Baigent cv. Brookfield	363.363	184.709	478.446	648.904	VP
	Fuji Raku Raku	482.849	482.402	366.871	266.521	
	Cripps Pink cv. Pink Lady	90.225	441.332	220.593	130.449	
	Granny Smith	173.153	161.282	280.094	192.610	
	Ambrosia	27.466	83.818	197.979	21.060	VP
	Rosy Glow c.v.	5.050	11.170	69.070	210.653	VP
	Escaypa cv. Gala Premium	16.783	72.326	34.493	80.575	VP
	Scifresh c.v. Jazz	13.900	147.543	24.550		VP
	Braeburn	5.300	99.447	3.510		
	Red Chief	15.850	63.229	12.291		
	Sandidge c.v. Super chief	18.420	5.629	29.190	29.232	VP
	Royal Gala	32.714	33.904	5.812	6.021	
	Fuji	260	65.807	2.400	6.716	
	Fuji Fubrax cv			19.856	30.028	VP
	Red Chief				23.800	
	Scarlett Spur	430	16.698	885	1.749	
	Simmons Gala cv Buckelle Gala	300			12.600	VP
	Ultra Red Gala	4.570	2.230	1.652	3.763	
	Nicoter cv Kanzi				10.378	VP
	CIVG 198 cv Modi			10.150		VP
	Calet cv Cameo		8.980			VP
	Galaxy	3.400	3.400	2.000		
	Jeromine cv			8.000	220	VP
	Gala Top One	3.494		2.697	0	
	Snowdrift				1.674	
	Viconto		1.043			
Total Plantas Declaradas		1.257.527	1.884.949	1.770.539	1.676.953	

VP: variedad protegida



FIGURA 7. Variedad Jeromine®



FIGURA 8. Variedad Super Chief

Grafico 1. Evolución de la comercialización de plantas de Manzanos en el periodo 2008-2011 según variedad comercial.

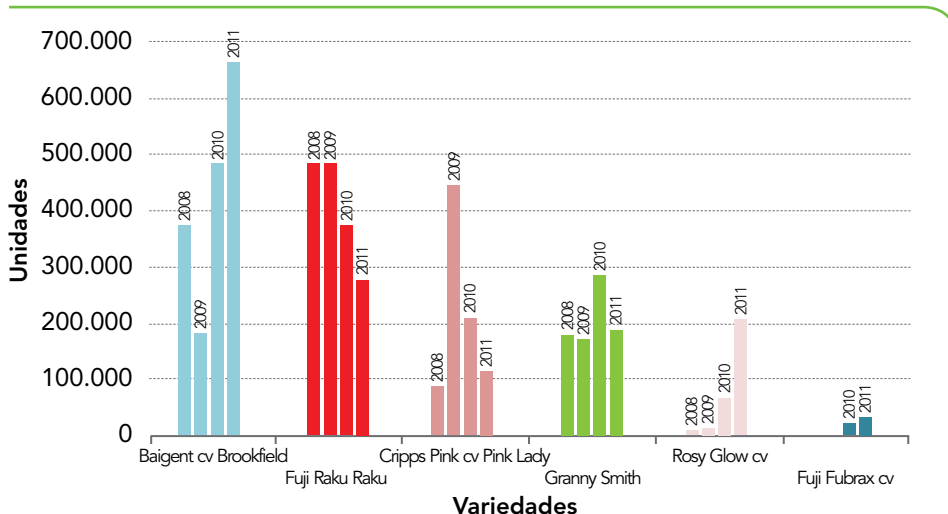
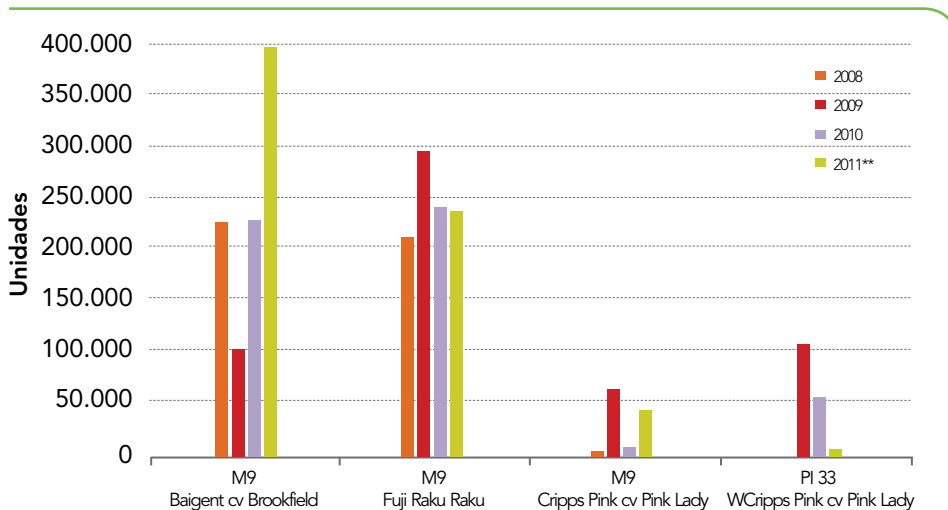


Grafico 2. Evolución de la comercialización de portainjertos de Manzanos vendidos en el 2008-2011 según variedad comercial.



Una estimación del total de plantas de manzanos vendidas en el año 2011, debería considerar un 20% más de plantas, que las indicadas en el cuadro de aquellos viveros que no participan de la AGVF, lo anterior indica que las plantaciones anuales de manzanos, son del orden de 850 a 1.000 hectáreas.

Del cuadro anterior se observa que Baigent cv. Brookfield®: es la variedad más vendida y en evidente alza desde 2008, con más de 650 mil plantas el 2011, lo que representa un aumento de más del 35% respecto al 2010.

En el caso de Fuji Raku Raku, presenta

una tendencia a la baja en 2011, después de un fuerte incremento en los años 2008 y 2009. Las nuevas plantaciones de Fuji, indican que, se están orientando al uso del clon Fuji Kiku ó Fubrax.

Cripps Pink cv. Pink Lady, también presenta una tendencia a la baja y se observa un cambio hacia Rosy Glow®.

De acuerdo a lo anterior se observa que la producción de plantas en el último tiempo, se está orientando al uso de portainjertos más enanizantes y realizando el proceso de reconversión hacia huertos de alta densidad de tipo peatonal.



FIGURA 9. Variedad Braeburn

VARIETADES INTRODUCIDAS EN CHILE

- Jazz (Gala x Braeburn)
- Envy (Gala x Braeburn)
- Kanzi (Gala x Braeburn)
- Rubens (Gala x Estar)
- Modi (Gala x Liberty)
- Sonya (Gala x Red Delicious)
- Ambrosia
- Honey Cripps
- Sweet Tango

VARIETADES NEOZELANDEZAS

JAZZ® (R.Gala x Braeburn)

Origen: Nueva Zelanda

Pertenece al grupo ENZA. Esta variedad constituye el primer club cerrado como modelo de producción. En Chile se encuentra representado por San Clemente con una superficie aproximada de 100 hectáreas, principalmente ubicadas en la Zona de Ángol.

Características: fruto de tamaño medio, de color rojo anaranjado, con presencia de estrías oscuras, de pulpa firme, crocante y de sabor balanceado. Alta calidad organoléptica.

Fruta sensible al Golpe de Sol

Árbol: muy sensible al estrés por altas temperaturas, es de hábito "spur", y se debilita precozmente cuando se carga temprano debido a la facilidad para formar yemas frutales y es sensible al raleo químico.

Productividad: sólo alcanza

rendimientos medios de 45-50 Ton/há. Los principales desafíos técnicos son: Establecer una buena estrategia y manejo de raleos químicos y manual para producir fruta mediana y estimular crecimiento y desarrollo de las plantas para alcanzar altos rendimientos.

Cosecha: se cosecha una semana antes que Braeburn, en dos floreos. Para disminuir los problemas de golpe de sol se ha cultivado bajo malla al 18%, y para mejorar el color en la fruta, se han utilizado cubiertas reflectantes en el piso del huerto.

Postcosecha: presenta sensibilidad al escaldado, bitter pit, pitting y lenticelosis.

ENVY (R.Gala x Braeburn)

Características: fruto de calibre grande, de color rojo anaranjado. Pulpa firme crocante y dulce, de reconocida calidad organoléptica.

Árbol vigoroso, de hábito similar a Gala, y ramifica con facilidad.

Esta fruta está orientada a los mercados de USA y ASIA principalmente.

Productividad: alcanza rendimientos de 45 toneladas.

Cosecha: desde fines de Marzo a principios de Abril.

Almacenaje: Buena guarda.

Licencia: Modelo tipo "club".

SONYA® (Red Delicious x Gala)

Origen: Nueva Zelanda

Características: variedad bicolor, fruto de color rojo intenso sobre amarillo crema (Fig. 10). Sabor agradable e intenso, similar a caña de azúcar.

La fruta presenta dificultades para obtener color.

Productividad: es poco precoz y la calidad de la fruta en árboles jóvenes es deficiente.

Plantas: han mostrado dificultad para su crecimiento por falta de vigor.

Cosecha: posterior a R. Gala.

Almacenaje: Muy buena guarda

Experiencia: en Chile se ha comportado con menor vigor.



FIGURA 10. Variedad Sonya®



FIGURA 11. Variedad Ariane



FIGURA 12. Variedad Evelina®



FIGURA 13. Variedad Modi®

VARIETADES EUROPEAS

ARIANE (cruzamiento Rome Beauty)

Origen: INRA-Francia. Etapa emergente.

Características: variedad bicolor de color rojo liso, resistente a venturia (Fig. 11). De sabor ácido y con elevado índice de grados Brix.

Fruto de coloración roja viva con lenticelas muy marcadas que son su característica. Fruta de buen sabor de pulpa muy jugosa.

Almacenaje: fruta firme y conserva sus características organolépticas después de una guarda prolongada

Licencia: En la actualidad se cultiva en el Valle del Loire, Francia.

Mercados: la mitad de su producción se comercializa en el mercado Francés y el resto en Alemania, Reino Unido y Bélgica.

EVELINA®. (Mutación de Pinova)

Origen: Alemania (Dresden-Pillnitz)

Características: el fruto es de calibre medio, de color rojo anaranjado (Fig. 12)

Árbol productivo (80 Ton/há) y precoz, sin presencia de añerismo.

Presenta una baja susceptibilidad a enfermedades de tipo fungoso por lo cual puede adaptarse a producción orgánica.

Cosecha: se cosecha desde mediados de marzo en Chile.

Zonificación: Se han iniciado pruebas de esta variedad en Chile, desde Linares a Valdivia con buenos resultados.

Mercado: presenta restricciones de mercado por su bajo dulzor. No puede ir a USA., U.E., ó Lejano Oriente.

Licencia: en Chile se encuentra representada por ViveroSur.



FIGURA 14. Variedad Nicoter®Kanzi

MODÍ® (Liberty x Gala)

Origen: CIV-Italia

Creada, patentada y comercializada por el Consorcio Italiano Viveros, desarrollada a partir de una manzana florífera japonesa.

Características: se conoce como la "manzana del equilibrio perfecto" fruto de color rojo, con forma cónica, oscuro en gran parte de su superficie, pulpa crujiente y jugosa como una manzana verde, pero con buen sabor, dulce como una manzana de color amarillo (Fig. 13).

Árbol productivo de vigor medio, resistente a venturia y tolerante al oídio.

Zonificación: adaptable a una gran cantidad de climas.

Cosecha: mediados de febrero

Licencia: En Chile la distribución de esta variedad está representada por A.N.A.

NICOTER®KANZI (Braeburn x Gala)

Origen: Bélgica.

Características: fruto de color rojo liso anaranjado, de pulpa crocante. Calibre grande, de color rojo brillante con fondo amarillo (Fig. 14). Pulpa firme crocante y dulce.

Árbol débil, productivo, de hábito de crecimiento similar a Gala, la producción

frutal se ubica en los extremos de la planta. Ramifica con facilidad. Sensible al cancro europeo.

Cosecha: desde fines de marzo a principios de abril.

Zonificación: adaptada a zonas frías, principalmente de Linares al sur.

Postcosecha: sensible al Bitter Pit.

Mercados: principalmente al Oriente y Europa.

Licencia: Univiveros. Se debe cancelar Royalty por superficie y por planta.

RUBENS® (Gala x Elstar)

Origen: Italia.

Obtendor: CIV-Italia

Características: fruto de forma cónica, de piel rojiza. De tamaño medio a pequeño. Sabor dulce. Pulpa densa de óptima calidad gustativa. Altos índices de azúcar y acidez.

Fruta sensible al russet.

En Chile se ha observado los mismos problemas asociados a los de la variedad Elstar como, cracking y russet.

Árbol presenta problemas de añerismo y color.

Cosecha: dos semanas después de Gala, a fines de febrero; presenta problemas de cracking o partidura



FIGURA 15. Variedad Ambrosia®

temprana.

Postcosecha: sensible al Bitter pit.

Zonificación: se adapta a los climas del norte de Europa.

Licencia: se comercializa bajo el concepto de club. La propagación de plantas esta representada por Univiveros.

JEROMINE®

Origen. Francia, Corresponde a una mutación de Early Red One® Erovan, fruta roja en toda su superficie y más colorida y muy adaptada a zonas donde la coloración de la fruta es más difícil.

Árbol, es de hábito de crecimiento semi spur, de vigor medio y presenta ramas verticales. Buena productividad. No presenta añerismo. Sensibilidad a caída prematura de la fruta.

Fruto de calibre medio (70-75 mm), de color rojo púrpura, 100% de coloración intensa, con presencia de rayas. Forma tronco cónica y de pedúnculo corto.

Cosecha: primera quincena de marzo.

Variedad que podría tener un crecimiento para el reemplazo de las rojas delicious como (Scarlet y Red Chief).

VARIETADES AMERICANAS

AMBROSIA®

Origen: Canadá, descubierta en la British Columbia, cruzamiento entre Golden y Red Delicious.



FIGURA 16. Variedad Cameo®



FIGURA 17. Variedad Honey Cripps®



FIGURA 18. Variedad SweetTango®

Obtendor: Mennells-Pico-Canadá

Características: fruto uniforme, de buen sabor, dulce y crocante, de baja acidez y alta concentración de antioxidantes, tamaño medio a grande, sin presencia de russet y resistente al quemado de sol (Fig 15).

El fruto presenta dificultad para colorear por lo que es sensible a la falta de luz. Se cosecha después de Gala. El árbol es de crecimiento semi-spur. Requiere bajo porcentaje de polinizante (5% es suficiente) por ser autofértil. Presenta ramas vigorosas por lo que se recomienda su plantación sobre patrones enanizantes. Puede comportarse con añerismo y es sensible al raleo químico.

Cosecha: después de Royal Gala,

se puede cosechar de varias pasadas. Normalmente entre la primera y segunda semana de Marzo.

Almacenaje: Medio, en frío convencional; 4-6 meses y buenos resultados en atmósferas controladas, pero sensible al Bitter Pit.

Zonificación: requiere mucha luz y amplitud de temperatura para generar color, por lo que ha presentado una mejor adaptación desde la VIII región al sur.

Licencia: En Chile Unifrutti y David del Curto tienen licencia para un número limitado de hectáreas.

CAMEO®

Origen: USA

Corresponde a una mutación de Red Delicious. Es de apariencia similar a Star-king. Sabor superior a Delicious.

Obtendor: Far Caudle-USA

Características: fruta estriada, con fondo amarillo, crocante, buen sabor, fruto de sabor dulce-ácido equilibrado. Calibre grande a muy grande, sensible al golpe de sol (Fig. 16).

Árbol vigoroso con presencia de añerismo.

Cosecha: madura en fecha similar a Braeburn.

Almacenaje: Buena conservación y vida de postcosecha.

Licencia: en Europa hay restricción para su plantación, sólo a diez comercializadores. En USA en manos de productores. En Chile hay restricción al uso de la marca Cameo®.

Variedad abierta, pero en Europa está registrada la marca, por lo que sólo puede ser internada bajo el modelo "club"

Aún sin el suficiente reconocimiento

comercial por los consumidores en USA. Mac Donald, la está utilizando, por lo que se vislumbra un aumento en su demanda.

En Chile está representada por el Grupo de viveros A.N.A.

HONEY CRIPPS ® (Macoun x Honeygold)

Origen: USA

Variedad originaria del programa de hibridación de la Universidad de Minnesota. Su característica principal es la resistencia a las heladas (-30°C).

Obtendor: Universidad de Minnesota.

Características: Fruto de tamaño grande, con 40-60% de cubrimiento de color. Sabor equilibrado, crocante, muy jugoso y de gusto equilibrado. Pulpa de color crema y gruesa, de sabor sub-ácido y muy aromática (Fig. 17).

Requiere de frío intenso para colorear la fruta, sensible al machucón, no es añera, pero es sensible al golpe de sol por lo que se recomienda su producción bajo malla.

Árbol moderadamente vigoroso. Se adapta bien a un sistema de formación en eje central. Difícil de ramificar

Presenta deficiencias de magnesio.

Como es un árbol difícil de producir se recomienda su producción sobre patrones enanizantes como patrón M9.

Cosecha: Se cosecha una semana después de Gala (Marzo) y se debe cortar el pedicelo.

Postcosecha: sensible a bitter pit y pardeamiento interno. No responde a las aplicaciones de MCP. Requiere de manejos de postcosecha especiales.

Zonificación: Variedad para el sur de Chile.

Licencia: su comercialización está restringida a la marca Honey Crunch en Europa y HoneyBear brand en USA.

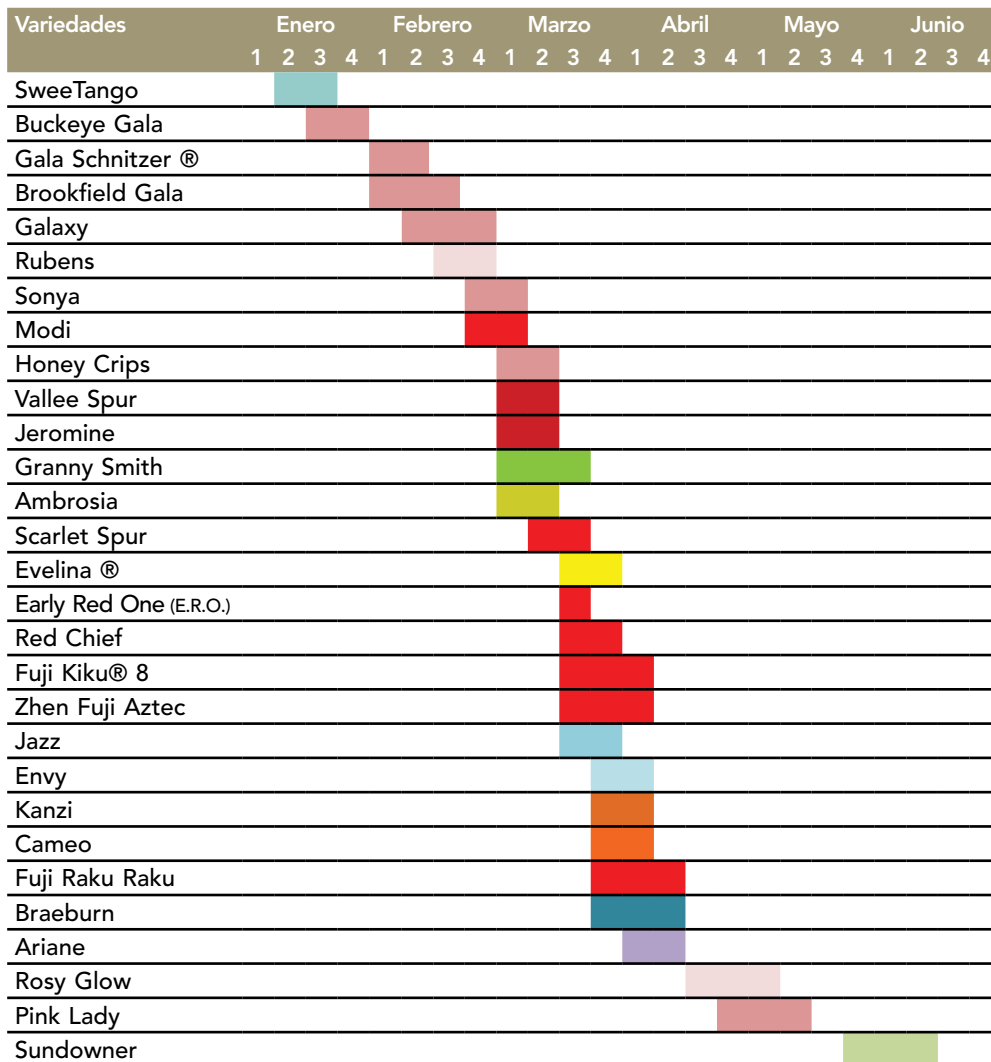
SWEETANGO®

Origen: USA. A partir de las variedades Honey Cripps Zestar.

Características: bicolor, con 60 a 80% de cubrimiento de color rojo (Fig. 18). Textura, crocante y firme, similar a Honey Cripps. Sabor intenso.

Fruto de calibre mediano a grande.

Cuadro 6. Periodo tentativo de cosecha adaptado a las condiciones climáticas de Chile, para las distintas variedades mencionadas anteriormente.



Cosecha: una semana a 10 días antes de Royal Gala. En Curicó se cosecha entre el 15-20 de Enero

Posibilidades: La ventaja más importante es la producción temprana de fruta.

especialmente para reducir la astringencia, por tener un mayor contenido de azúcar y de apariencia más uniforme, calidad interna mejorada y una mayor vida de post cosecha.

MANZANAS DE PULPA ROJA

Un prometedor grupo de variedades han sido creadas desde hace un tiempo por la International Fruit Obtention (IFO) una compañía de Nueva Zelanda innovadora dedicada al desarrollo de variedades de manzanos, formando un "club" de comercio para cultivar y distribuir un conjunto de variedades de color rosado o rojas. Estas selecciones de 3° y 4° generación han sido creadas

CONCLUSIONES

1. La renovación de huertos, en los últimos años, se ha realizado principalmente con selecciones mejoradas ó "clones" donde se destacan variedades como Brookfield®, Fuji Raku Raku, Pink Lady, principalmente y en forma incipiente plantaciones de las variedades Buckeye®, Fuji tipo Kiku®, Rosy Glow.
2. En el mercado han aparecido una

serie de nuevas variedades de diferente origen y características, las cuales es necesario validar bajo nuestras condiciones y definir si serán un aporte al negocio frutícola.

3. Las nuevas variedades y aquellas que se desarrollaran en el futuro, estarán asociadas al concepto de "club" o el pago de derechos o "royalties" para su producción, lo que implica el respeto por la propiedad intelectual.

4. Una adecuada zonificación y óptima combinación de variedad y portainjerto permitirán expresar el potencial productivo de las nuevas variedades en sus características de sabor, color, calibre y condición. **RF**

BIBLIOGRAFÍA

ANUARIO VIVEROS DE CHILE 2011. AGVF. Plantas Frutales y Vides.

BRAVO, JAIME. 2011. Mercado de la Manzana. Boletín Odepa N° 231.

CARLI, RAÚL. 2008. Nuevas Variedades de Manzanas. Producción Sur. Argentina.

CARRASCO, O. y SAGREDO, K. 2010. Taller de recopilación del Cultivo del Manzano. Ángol. Chile.

CARRASCO, OSCAR 2010. Manzanas para el Sur de Chile. Portainjertos y Variedades con Potencial de Adaptación. Seminario Manejo Productivo del Manzano en Zonas Frías. Copeval. Temuco, Chile.

GIL, GONZALO. 2001 Fruticultura El Potencial Productivo, Crecimiento Vegetativo y Diseño de Huertos y Viñedos. Ediciones Universidad Católica de Chile. 1° Edición. Santiago, Chile, 419 p

IGLESIAS I, CARBÓ, J. ET AL. 2000. Manzano. Las variedades de más interés. Instituto de Investigación y Tecnologías Agroalimentarias de Cataluña (IRTA).

NAVARRO, ALEJANDRO 2012. Variedades de Manzanas Promisorias para la Zona Centro-Sur de Chile. Corporación Pomanova.

Uso de Tecnología en la Producción de Manzanas



FOTO 1. Huerto tradicional (izquierda), huerto en alta densidad (derecha).

“EL CAMBIO DEL SISTEMA PRODUCTIVO TRADICIONAL HACIA EL ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS EN ALTA DENSIDAD, SOBRE PORTAINJERTOS ENANIZANTES, HA SIGNIFICADO UN AVANCE TECNOLÓGICO MUY IMPORTANTE.”

MAURICIO NAVARRO O. JUAN RAMIREZ I.

Ingenieros Agrónomos
Gerencia de Productores
Copefrut S.A.

La introducción de tecnología en la producción de fruta constituye hoy en día una prioridad, y va de la mano con la modernización de los sistemas productivos.

La necesidad de contar con más tecnología en el campo ha sido también impulsada por un aumento progresivo de los costos de la mano de obra y de su menor disponibilidad. Estos son

factores que inciden fuertemente en la rentabilidad del negocio. No es secreto que las personas ya no quieren trabajar en la agricultura y si lo hacen, siempre es a un valor más elevado que el de la temporada anterior. Como hacer frente a este problema tan complejo?.

El cambio del sistema productivo tradicional hacia el establecimiento de huertos en alta densidad, sobre portainjertos enanizantes, ha significado un avance tecnológico muy importante, el cual ha permitido tener árboles más chicos, que consumen menos agua, nutrientes, son más eficientes en la producción de fruta y se adaptan mejor para la mecanización. (foto1)

Arboles más pequeños permiten tener

un acceso más fácil a la ejecución de las distintas labores involucradas en los procesos productivos, también permiten hacer el trabajo del campo más atractivo y así poder incorporar a mujeres o personas de más edad, que son activos laboralmente, pero no aptos para trabajar en huertos tradicionales.

Si bien el cambio de los sistemas productivos ha significado una mayor inversión inicial, también han permitido una rápida entrada en producción y más rápida recuperación del capital. Sin embargo, para mejorar la rentabilidad y mantener el negocio con márgenes razonables en el escenario actual, se está trabajando en la gestión productiva y administrativa de los huertos, de manera de mejorar la productividad a través de una mejor gestión de la información.

En este artículo nos referiremos a la tecnología más relevante que se ha introducido o está en desarrollo en la actualidad en los huertos de manzanos, así como también el uso de La Agricultura de Precisión para mejorar todo la gestión administrativa y productiva del campo.

MECANIZACIÓN

Dentro de los costos de mano de obra que más inciden en el resultado final, la poda, el raleo y la cosecha son los de mayor impacto, significando entre un 65 a 70% de los costos directos de producción (Cuadro 1). De ahí la importancia de abordar estos ítems e introducir tecnología que permita reducir costos y aumentar la rentabilidad. A continuación detallaremos la tecnología introducida o con mejor proyección de uso en poma-ceas para las labores más incidentes en el resultado final del negocio.

PODA

Esta labor constituye entre un 10 a 12% del costo directo de producción total (15 a 20% de la mano de obra) y en la medida que se han introducido portainjertos enanizantes, su costo ha disminuido, ya que al mantener controlado

Cuadro 1. Costos Directos de Producción de un huerto de Manzanos Gala Brookfield/M-9, plantado a 3,5 x 1,2 m., con 65 Ton/ha de producción (US\$=Ch\$470).

	Costo \$/Ha	Costo US\$/ha	%	JH/Há
MANO DE OBRA	2.918.590	6.210	60%	220
PODA	575.272	1.224	20%	37
RALEO	767.371	1.633	26%	51
COSECHA	1.376.294	2.928	47%	100
OTROS	199.653	425	7%	32
MAQUINARIA	762.163	1.622	16%	
INSUMOS	1.163.668	2.476	24%	
COSTO TOTAL	4.844.421	10.308		

el tamaño de los árboles, permiten un menor requerimiento de poda. Sin embargo, también se han buscado alternativas que permitan su disminución mediante el uso de maquinaria o poda neumática. Existen diferentes tipos de maquinaria que permiten mecanizar esta labor y que a continuación describiremos.

PLATAFORMAS

La plataforma autopropulsada es un sistema ampliamente difundido en Europa, con la cual se puede acceder fácilmente a la parte alta del árbol sin necesidad del uso de escaleras. Estas cuentan con un compresor acoplado al motor, el cual

permite conectar diferentes tijeras neumáticas y además han sido desarrolladas para realizar labores de raleo y cosecha de fruta (foto 2 y 3).

Existen muchas marcas y diferentes modelos algunas con doble tracción, con motores diesel o a bencina, con desplazamiento lateral manual o hidráulico y de longitud distinta dependiendo del marco de plantación del huerto.

● Podadora Mecánica (Edward)

Otra máquina que está en etapa de evaluación en distintas estaciones experimentales en Italia, con resultados promisorios, es la Podadora Mecánica o Edward, la cual consiste en una barra de corte vertical para podar en forma lateral,



FOTO 2. Dos modelos de plataformas usadas en Europa, con desplazamiento vertical y lateral hidráulico, motor diesel y tracción en las 4 ruedas.



FOTO 3. Plataformas con compresor en labor de poda en huertos de perales.

además de barras horizontales en la parte alta y baja que permite regular tanto la altura del árbol (topping) como ramas colgantes. Toda esta estructura va montada a la parte delantera del tractor (foto 4 a). Esta máquina fue diseñada para realizar poda mecánica en huertos angostos, plantados a menos de 3 m de distancia entre hileras, conducidos en espaldera o muro frutal. Cuando los huertos son de más de 3 m. se requiere de una maquina con adaptación que permite realizar ventanas de poda al interior del árbol como lo muestra el esquema siguiente, en el cual además de la barra vertical, lleva cada cierta distancia barras con cuchillos adicionales que abren ventanas hacia el interior del árbol. Estos cuchillos tienen la capacidad de cortar estructuras de hasta

35 mm de grosor. Cuando las ramas son de mayor grosor se requiere usar un sistema de sierras circulares que permiten realizar cortes de mayor grosor en forma limpia y ordenada (Foto 4 b).

Esquema que muestra el ángulo de trabajo de la máquina podadora.

La poda mecánica permite mantener estructuras frutales cortas a lo largo del árbol, de copa poco profunda, con buena iluminación y por lo tanto fruta de características similares, tal como se aprecia en la foto 5.

RALEO

Esta labor es la segunda de mayor costo, pudiendo llegar fácilmente a un 15-20% de los costos totales (25-30%



Esquema que muestra el ángulo de trabajo de 70° desde el primer piso de la máquina podadora.



FOTO 4a y 4b. Arriba máquina podadora mecánica con barra de cuchillos en labor de poda y abajo podadora con sierras para cortes más gruesos.

de la mano de obra). Su costo depende principalmente del resultado del raleo químico. Cuando este último no funciona bien (malas condiciones climáticas), el raleo manual resultante es de alto costo en esa temporada y además, dependiendo de la variedad puede generar problemas de calibre y también añerismo para la temporada siguiente. En algunas variedades como Fuji incluso se ha recurrido al raleo manual en flor para evitar los problemas de añerismo marcado que tiene esta variedad, pero debiendo incurrir en altos costos. Una máquina que ha permitido abordar este problema de raleo temprano, es la raleadora de flores Darwin.

● Raleadora de Flores (Darwin)

Esta máquina fue diseñada en Italia,



FOTO 5. Efecto de la poda mecánica en el costado derecho de la hilera central, en un huerto de manzano conducido en Tall Spindle.



FOTO 6a y 6b. Raleadora Darwin en faena de raleo de flores en 2 tipos de huertos con conducción en muro frutal arriba y en sistema más piramidal abajo.

producto de la necesidad que tenían los huertos orgánicos, los cuales no podían usar químicos e incurrieron en altos costos de raleo manual. Esta máquina es capaz de realizar raleo mecánico de flores (foto 6a y 6b), y reducir según los ensayos realizados entre un 40-50% de las flores del árbol. Esta máquina va montada al tractor, es una torre con un eje que lleva dedos de goma helicoidales, los cuales al girar golpean y arrancan ramilletes y flores. Esta máquina está diseñada para ser usada de un sistema de conducción en espaldera o muro frutal, ya que su funcionamiento y resultados son mejores en este tipo de huertos. Sin embargo, tiene algunas desventajas como por ejemplo, que la labor de raleo no es fina, no discrimina entre flor reina y lateral y en muchas ocasiones, dependiendo de la regulación, destruye ramilletes completos, hojas y madera, generando un pequeño estrés a la planta. Esto en árboles adultos puede ser hasta beneficioso si se quiere controlar vigor, pero en árboles nuevos puede limitar el desarrollo vegetativo.

Esta máquina todavía está en una etapa de prueba, pero sin duda será una herramienta muy útil para los nuevos sistemas productivos en alta densidad.

También las plataformas autopropulsadas han sido de gran ayuda en la labor

de raleo, ya que permiten el mejor y más fácil acceso de las personas a la parte alta del árbol sin requerir escaleras (foto 7).

COSECHA

La cosecha en términos porcentuales corresponde a un 45-50% del costo total de la producción, es decir, el ítem de mayor valor dentro de la mano de obra (60-70%), y por ser de alto impacto económico, la calidad de esta labor tiene gran repercusión en la rentabilidad del negocio. Debido a esto, todos los esfuerzos tecnológicos se han enfocado en buscar maquinaria que permita su mecanización, ya que la cosecha es labor que más se afecta por la escasez y el mayor costo.

La mecanización de la cosecha y del resto de las labores tiene como objetivos reducir los costos de la mano de obra, menor uso de esta, más especialización, mayor eficiencia y estandarización de labores, mejorar las condiciones de trabajo y finalmente la obtención de un mejor producto.

Como la fruta fresca no se puede producir totalmente mecanizada, se ha creado mucha tecnología en torno a la mecanización, que van desde el uso de Plataformas y Carros de cosecha directa, donde se disminuye o derechamente no



FOTO 7. Plataforma en faena de raleo de frutos en un huerto de manzanos.



FOTO 8. Plataforma autopropulsada, con piso desplegado lateralmente para cosecha de la parte alta de un huerto de Abate fetel.



FOTO 9. Plataforma autopropulsada, en faena de cosecha directa, en un huerto de manzanos Gala Brookfield sobre M-9.



FOTO 10. Carritos cosecheros usados en Chile, en cosecha directa de la parte baja del árbol, sin uso de capachos.



FOTO 11. Carritos usados en Chile para cosecha directa de la fruta de la parte baja del árbol.



FOTO 12. Vista frontal de la Máquina Cosechadora Munckhoff Junior con sistema de cintas que conducen la fruta al llenador automático de bins.

se usan capachos y escaleras, hasta el uso de maquinas cosecheras autopropulsadas. A continuación describiremos algunas de ellas.

PLATAFORMAS Y CARROS

La plataforma autopropulsada, como se mencionó anteriormente permite realizar el trabajo en altura, donde el trabajador no logra llegar en su trabajo normal o peatonal. Al no involucrar escaleras ni capachos en la cosecha, la manipulación de la fruta es menor y por lo tanto la reducción de los daños por machucón son significativos (foto 8).

Los sistemas de conducción que más se adaptan a este tipo de máquinas son del Tipo Piramidal (Eje Piramidal,

Tall Spindle, etc.), ya que se mantiene un piso fuerte y hacia arriba una disminución gradual del largo de las ramas hasta llegar al ápice del eje. Esta forma permite desplegar sobre el primer piso mesas laterales hidráulicas, que facilitan la cosecha de la fruta directa del eje, y sin dañar el árbol (foto 9).

Los huertos que tienen esta forma piramidal tienen más o menos entre un 60-70% de la fruta en la parte baja del árbol, por lo que la cosecha se puede facilitar mucho con carritos cosecheros. Estos carritos pueden ser arrastrados por tractores pequeños de baja potencia (foto 10).

En Chile, en algunos huertos plantados en alta densidad se está usando este sistema, buscando con esto mejor

eficiencia del uso de la mano de obra y un mayor cuidado de la fruta (foto 11). Las diferencias están en que detrás de la cosecha del carro se puede pasar sacando la fruta de la parte alta con plataformas o con el sistema tradicional, con capacho más escaleras

COSECHADORAS

Estas máquinas son autopropulsadas mediante un motor diesel o a bencina, que permite realizar la cosecha de la fruta directamente desde el árbol, evitando usar escaleras y capachos (foto 12).

Los equipos han sido diseñados para trabajar con 4-6 personas, las cuales cosechan la fruta y la colocan sobre cintas transportadoras electromecánicas, que



FOTO 13. Máquina Zucal, donde se observan las cintas transportadoras y los distintos niveles de trabajo.



FOTO 14. Máquina central de doble propósito (cortar pasto y aplicar herbicida). Al fondo se observan diferentes modelos de plataformas.



FOTO 15. Máquina pulverizadora con 3 columnas o torres de aplicación que permiten aplicar un número mayor de hileras en forma simultánea.

confluyen en una cinta central, la cual conduce la fruta a un llenador automático de bins (foto 13). Este llenador funciona con un sensor que detecta cuando se llena el bins, detiene su rotación, para luego sacarlo manualmente y volver a colocar uno vacío. Así el bins lleno se deja en el suelo y es retirado posteriormente por el carro autocargable.

Una persona puede llegar a cosechar entre 4 a 5 bins por jornada de 8 horas, dependiendo de la variedad, es decir entre 20-30 bins por jornada o 40 a 60 bins en doble turno (14-16 horas). Con esto, la máquina podría cosechar entre 4-5 hectáreas por variedad y entre 20 a 25 hectáreas por temporada, comenzando con la cosecha de Royal Gala y terminando con la variedad Pink Lady.

Estas máquinas también pueden ser

transformadas en una plataforma que permite mediante el acople de un compresor realizar labores de poda y raleo manual de frutos.

OTRAS TECNOLOGÍAS

Existen avances en el uso de equipos con doble propósito, que permiten realizar más de una labor en forma simultánea o abarcar un ancho mayor en las aspersiones foliares, y así disminuir el número de jornadas máquina por hectárea (foto 14 y 15).

Por otro lado, hay otras tecnologías disponibles hoy en día en nuestro país como por ejemplo el uso de mallas protectoras para el golpe de sol, que han tenido buenos resultados y que se deben evaluar bajo nuestras condiciones.

USO DE MALLAS PROTECTORAS

Los altos estándares de calidad que se le exigen hoy en día a la fruta de exportación han obligado a buscar tecnologías que permitan disminuir o atenuar los daños cosméticos que presenta. El golpe de sol es uno de los problemas que más descarte en cosecha genera, pudiendo llegar a un 50% en variedades de manzanas sensibles como es el caso de Granny Smith, Fuji Rayada y Pink Lady. Para enfrentar este problema se ha introducido por ejemplo protectores solares, los cuales han disminuido el daño, pero no lo han solucionado. También se

ha trabajado con mallas protectoras, las cuales disminuyen el daño por sol y además protegen del daño por viento y por granizo. En zonas ventosas de Chile, como por ejemplo Angol, donde el viento puede generar muchos problemas de roce, ramaleo y por lo tanto de descarte de fruta, el uso de mallas constituye una excelente alternativa. Existen también zonas productoras de manzanas en Europa, con alta incidencia de granizo (5-10 eventos por temporada), donde el uso de mallas es la única herramienta válida para enfrentar el problema y poder mantenerse en el negocio.

Las mallas que se están usando actualmente en Chile son de monofilamento al 18 ó 20% de sombra, de color negro, gris y también hay experiencias con mallas de color rojo, verde y color perla (foto 16 a y b).

El uso de las mallas protectoras ha permitido un aumento del porcentaje de fruta a proceso, junto con un aumento de los porcentajes de embalaje. Los resultados más recientes muestran entre un 12-15% de aumento del porcentaje de embalaje, respecto del total de la fruta.

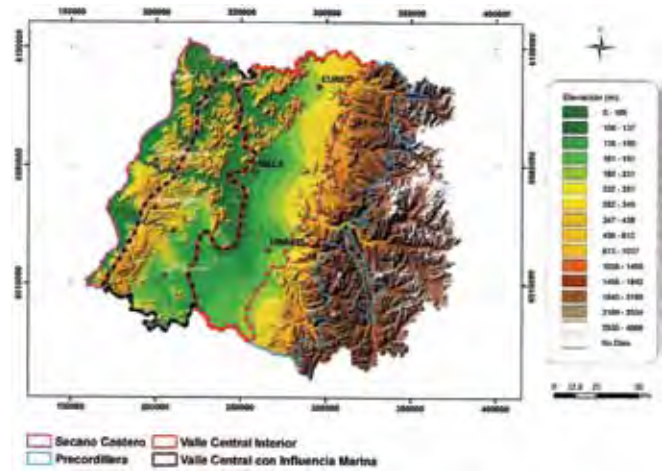
Por otro lado, hay una mejor distribución de calidades, lo cual es notorio en variedades como Granny Smith, la cual bajo malla puede aumentar la categoría Extra Fancy (fruta limpia) entre un 20 a 25%.

Esta tecnología si bien es cierto es de alto costo de inversión, debido a la estructura más alta, más cantidad de alambre



FOTO 16a y 16b. A la izquierda huerto de Granny Smith sobre M-9 con malla negra al 18%, instalada después de la plantación. A la derecha, huerto de Fuji Raku-Raku sobre M-9, con malla gris al 18%.

Figura 1. Mapa Zonas Climáticas



y el costo de la malla, tiene resultados promisorios y que podrían determinar hoy en día seguir en el negocio en variedades como Granny Smith, sobre todo si el cambio de sistemas productivos va hacia el uso de portainjertos enanizantes, con árboles más pequeños y con fruta más expuesta.

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

En el ámbito de la producción de manzanos la tecnología da soporte e integra el área productiva con la administrativa, permitiendo gestionar los recursos de forma adecuada a través de la optimización de la estructura de la empresa y el control del flujo de información.

Debido a que el uso de tecnologías está asociado a conocimiento, es necesario la alfabetización del personal en estos tópicos para correcto uso y el aprovechamiento de las ventajas que generan su uso.

El desarrollo de la tecnología en manzanos se ha basado principalmente en los componentes que afectan la producción y por sobre todos en aquellos que son

limitantes para la expresión su potencial productivo.

La variabilidad de las propiedades del suelo y de los rendimientos de las plantaciones frutales han sido un problema que acompaña a la producción desde sus inicios, debido principalmente a que no existían las herramientas necesarias para determinar efectivamente los sectores con problemas. A través del tiempo y con el desarrollo de un grupo de tecnologías llamado "Agricultura de Precisión" se ha logrado medir y manejar la variabilidad aumentando la eficiencia productiva con disminución del impacto ambiental. La "Agricultura de Precisión" es un concepto agronómico de gestión de parcelas agrícolas de acuerdo a sus características e incluye el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS), sistemas de información geográfica (SIG) y equipamiento especializado (sensores, equipos y maquinaria). La interrelación de esta información permite racionalizar la aplicación de fertilizantes, plaguicidas y recurso hídrico, que en conjunto contribuye a una adecuada toma de decisiones, desde el punto de vista del manejo

técnico-productivo-económico.

Dentro de la producción de manzanas, el uso de la tecnología en forma aplicada cumple un importante rol en el resultado y rentabilidad final del cultivo desde el inicio del proyecto de plantación hasta la recolección de la producción pasando por la gestión que se detalla a continuación.

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

La primera limitante para el desarrollo del cultivo es la condición climática. La zonificación de los manzanos permite establecer el huerto en la zona donde pueda expresar el potencial productivo y de calidad óptima para la variedad, por lo tanto, en el sector determinado a plantar se debe tener como alternativa a establecer sólo aquellas que se adapten a la zona agroclimática (figura 1).

Una mala elección del sitio de plantación se traduce en una reducción de la productividad y aumento de los costos. Para conocer las características del sector se debe en primer lugar Georreferenciar el sitio de producción y contrastar con mapas agro climatológicos que indican

Cuadro 2. Caracterización climática de la Región del Maule:

SECTOR	Temperaturas		Heladas (Días)		Días Grados (Base° 10 C)	Horas Frío (T < 7°C)	Precipitación Media Anual (mm)	Deficit Hídrico (mm)	Periodo Libre de Precipitación
	Máximas Mes °C	Mínimas Mes °C	Libre	Efectiva					
Secano Costero	Enero 24,0	Julio 6,3	309	2	1.260	700	776	912	7 meses
Valle interior (norte)	Enero 27,6	Julio 5,5	301	3	1.685	660	709	863	7 meses
Valle interior (sur)	Enero 28,5	Julio 5,4	279	2	1.712	681	780	884	7 meses
Valle Central Interior	Enero 29-30	Julio 3,2-4,2	209-232	10-20	1.600-1.800	1.100-1.660	753-890	850-1035	7 meses
Precordillera	Enero 27,1	Julio 4,1	213	14	1.354	1.585	753	927	7 meses

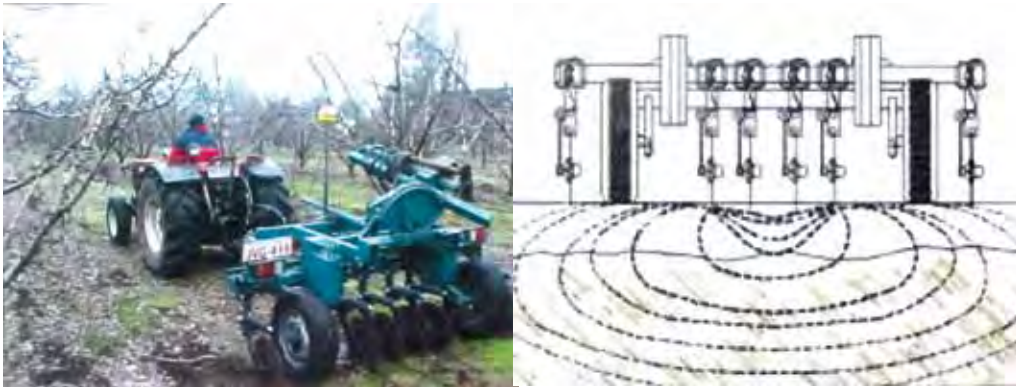
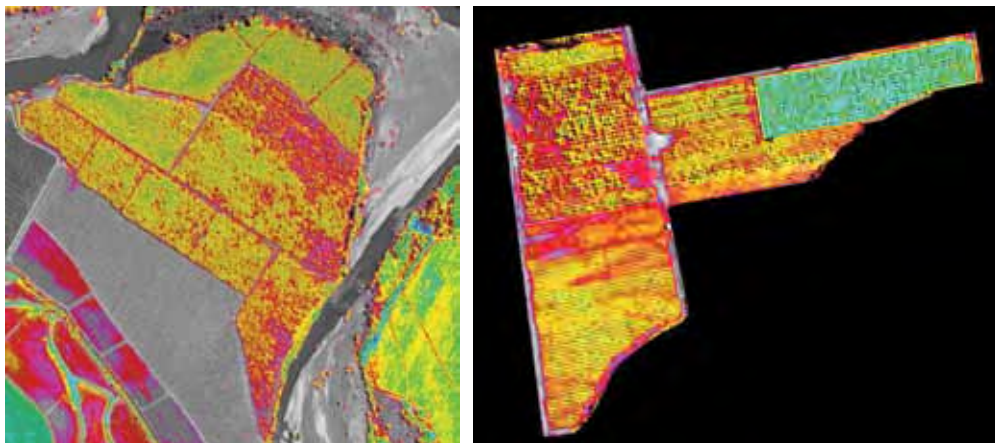


FOTO 17. A la izquierda uso de rastra electrónica y a la derecha zona de influencia de la rastra electrónica.

Figura 2. Mapa de vigor en huertos de manzanos



Figura 3. Fotografía Multiespectral de un huerto de Manzanos



las características del sector (temperatura, precipitaciones, acumulación de horas frío, días grados) y presencia de eventos climáticos adversos como heladas (Cuadro 2). Determinada las características del sector, se puede definir aquellas especies y variedades que desde esta perspectiva

tienen la mayor posibilidad de tener éxito. Confirmada la viabilidad agroclimática del sector, se debe realizar un estudio de suelo para determinar las condiciones edáficas que son determinantes en el desarrollo del cultivo. Las variables relevantes a considerar son

el volumen de suelo disponible para el crecimiento de las raíces, la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento del frutal y las necesidades de riego y drenaje. Para esto hay dos actividades complementarias, como son el uso de la conductividad eléctrica medida por medio de una rastra electrónica (foto 17), que a través de un mapeo del suelo entrega información sobre las limitantes que afectan la productividad como son la salinidad, el contenido de arcilla, la profundidad de suelo, curvas de nivel y la humedad del suelo. El uso de esta tecnología permite determinar los mejores lugares para realizar calicatas y observar la profundidad del suelo, además puede ser muy útil para el diseño del riego. Una vez determinadas las zonas donde realizar las calicata, se georreferencian para segregar sectores y realizar las acciones necesarias para la preparación de suelos, drenajes y enmiendas, así como la determinación de los distintos sectores de riego.

Una vez confirmado que el predio cumple las condiciones agroclimáticas para el desarrollo del cultivo, se debe georreferenciar el sector para dimensionar la superficie con el fin determinar la cantidad de insumos y materiales para concretar esta plantación.

DESARROLLO DEL CULTIVO

Durante el desarrollo del cultivo hay una serie de tecnologías que permiten monitorear su desarrollo con el fin actuar oportunamente para reducir la variabilidad del huerto, dentro de ella tenemos:

- **Mapas de vigor**

Los problemas productivos, de calidad de fruta y de vida de postcosecha están ligados estrechamente al vigor de las plantas. En la actualidad el uso de mapas de vigor permite delimitar las zonas que tienen problemas de desarrollo (bajo o alto vigor) y poder analizar las causas de esta variabilidad (figura 2). Con el análisis efectuado se puede establecer un manejo agronómico diferenciado de la poda de primavera-verano, riego, volumen de agua, fertilización, carga frutal y cosecha diferenciada para segregar la fruta en post cosecha, etc.

● **Estimación de Carga Frutal.**

Tradicionalmente la estimación de la carga frutal se realiza a través de métodos estadísticos, efectuando manualmente los conteos de frutos, regulando cargas en base al área de sección transversal de tronco (ASTT) y por lo tanto obteniendo los valores en N° de frutos/cm² de tronco. El conteo tiene una variabilidad tan diversa como quienes son las personas que realizan esta labor. Debido a su importancia en la cadena de comercialización ya que se comprometen materiales, frigoríficos, espacios en barcos y programas comerciales, se han implementando a modo experimental nuevas “técnicas estadísticas” y uso de imágenes digitales para el conteo de frutos con el fin de mejorar la asertividad de los pronósticos de cosecha y por consecuencia mejorar gestión de la cadena completa del negocio. Las nuevas técnicas deben ser validadas para obtener una representatividad que justifique su uso.

● **Detección de Biomasa**

La medición de biomasa tradicionalmente se ha realizado de dos formas, Índice de Area Foliar (IAF) y del Volumen de Dosel, por lo general ambas son engorrosas y de carácter destructivo. En la actualidad la tecnología permite utilizar imágenes multiespectrales y RGB (figura 3), las cuales van asociadas a un sistema de información Geográfica (SIG) y un sistema de Grillas Cartesianas (x,y) Georreferenciadas que permite establecer la ubicación espacial de los árboles, logrando segmentar el huerto en un mapa de “Desarrollo de Biomasa”.

Lo anterior puede ser utilizado como base para aplicaciones de agroquímicos, fertilizantes y otros. Se usan equipos de aplicación variable que cuenten con un computador o controlador, capaz de leer mapas de biomasa, adicionalmente debe contar con GPS para localizar y ubicar las coordenadas del equipo dentro del mapa, lo que permite dosificar de acuerdo a la biomasa del sector entregando a cada planta lo que necesita. Esta acción genera beneficios como la reducción de la contaminación y una disminución de los costos asociados. Esta tecnología está en desarrollo.

Cuadro 3. Principio de automatización de un sistema de riego



● **Monitoreo de Riego**

El riego es uno de los factores que más afectan el desarrollo vegetativo y la uniformidad del huerto, por lo tanto, un buen monitoreo del estatus hídrico de la planta, de la humedad del suelo y de las condiciones climáticas permiten proporcionar el volumen de agua adecuado que necesite el cultivo de forma oportuna. En la actualidad es posible automatizar los sistemas de riego usando como base un software de gestión, permite integrar la información enviada de los distintos sensores vía telemetría y programar según esto lo que se debe regar.

El control automático de procesos se usa fundamentalmente porque reduce el costo asociado a la operación y entre otros beneficios importantes están la eliminación de errores y un aumento en la seguridad de los procesos. El principio del control automático es la retroalimentación y mantener el control de las distintas variables para generar acciones correctivas cuando así sea necesario (cuadro 3).

Dentro de la tecnología utilizada para medir las diferentes variables relevantes para la determinación del riego tenemos a los sensores que miden la tensión hídrica o el volumen de agua en el perfil de suelo con los cuales se conoce la humedad del suelo; las estaciones meteorológicas permiten integrar diferentes variables que determinan la evapotranspiración y equipos como Dendrómetros permiten medir estatus hídrico de las plantas. Todos los instrumentos deben tener la capacidad de transmitir estos datos de acuerdo a

la filosofía de la automatización.

● **Análisis de madurez de la fruta**

Los índices de madurez físico-químicos son los que tradicionalmente se han usado en la industria de la manzana. Su aplicación es sencilla, los resultados son obtenidos en corto tiempo, pero el problema es que son métodos destructivos de alto costo y con una variabilidad de acuerdo a la persona que mide, a la forma en que lo hace, a las condiciones en que se toma la muestra y a la representatividad de esta. Los métodos usados son penetrómetro, tablas de almidón y refractómetros. Para disminuir esta fuente de error y hacer una medición más homogénea se han probado un par de técnicas que se indican a continuación:

➤ **Medición Acústica** (medición de firmeza de pulpa) consiste en a través de un emisor de ultrasonido hacer pasar las ondas por el fruto las que se colectan en un receptor y son transmitidas al equipo y posteriormente a un computador quien analiza la información (cuadro 4).

Cuadro 4. Medición acústica de firmeza de pulpa



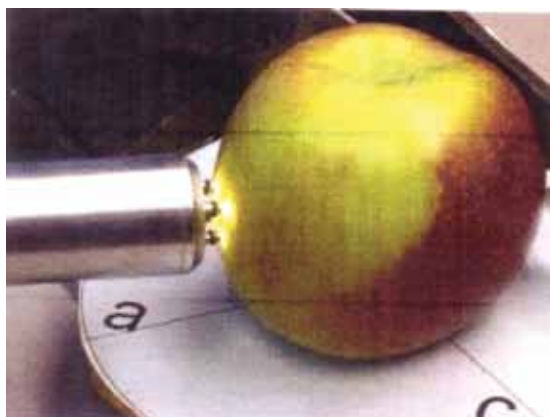


FOTO 18. Espectrometría Infrarroja cercana (NIR)

➤ **Espectrometría Infrarroja cercana (NIR)**, es una técnica que se basa en la reflectancia de la fruta a diferentes longitudes de onda que genera un Fotoespectrómetro (foto 18). La luz es llevada por fibra óptica a la superficie del fruto y que de forma simultánea transmite la luz reflejada al equipo. Los valores receptionados como índices de refracción en conjunto con patrones de reconocimiento, permiten clasificar a la fruta en función de su estado de maduración.

Estos métodos no son destructivos y están todavía en desarrollo y en proceso de ser validados.

USO DE TECNOLOGÍA EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA

La gestión administrativa es tan importante como la producción, porque permite optimizar los recursos de las actividades realizadas. En la actualidad muchos predios no registran la información y otros que si lo hacen, tienen problemas en el procesamiento de datos y/o la correcta asignación de estos. Lo anterior no permite contar con información adecuada para una buena y oportuna toma de decisiones. El desarrollo de Software que integran los diferentes labores operacionales realizadas, permite clasificarlas, asignarlas y luego generar información relevante para el negocio (cuadro 5). En la actualidad hay herramientas denominadas capturadores que permiten transmitir online los datos generados en el predio para su procesamiento, por lo tanto, la información generada estará disponible de forma más oportuna para tomar acciones correctivas en el caso que sea necesario.

Cuadro 5. Flujo de información de un sistema de gestión agrícola



CONCLUSIONES

➤ El mayor costo y menor disponibilidad de la mano de obra, obligan a la introducción de tecnología, y por lo tanto a una mayor mecanización, para continuar siendo competitivos.

➤ Los sistemas productivos modernos deben ser diseñados para la mecanización.

➤ La Agricultura de Precisión permite disminuir el efecto de las variables que afectan la productividad de un huerto frutal.

➤ La disponibilidad y el uso de información oportuna y confiable permiten mejorar la toma de decisiones en la gestión de la unidad agrícola. **RF**

BIBLIOGRAFÍA

BEST S.; 2010. "Desarrollo Tecnológico para la Gestión y el Manejo Predial: Línea de Base 2010 y Prospectiva 2030". Fundación para la Innovación Agraria Santiago, Chile, 42-65.

BEST S.; QUIROZ I.; ZAMORA I.; 2008. Tecnologías aplicables en Agricultura de Precisión. Uso de tecnología de precisión en evaluación, diagnóstico y solución de problemas productivos.

Fundación para la Innovación Agraria Santiago, Chile, 49-69.

MINISTERIO DE AGRICULTURA; 2008. Resultados y Lecciones en Agricultura de Precisión en Viñedos. Fundación para la Innovación Agraria, 5-24.

PANIAGUA M.; MATÍAS I.; 2011. Automatización de una explotación agrícola. Proyecto de Título. Universidad Pública de Navarra. 20-21.

PÉREZ C., CLAUDIO Y ADONIS P., RICARDO.; 2012. Guía para el uso de la información agroclimática en el manejo de cultivos y frutales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Fundación de Desarrollo Frutícola FDF y Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Agroclimático UNEA, 92-93.

VILLALOBOS P., MANRÍQUEZ R., ACEVEDO C., ORTEGA S.; 2009. Estudio; Alcance de la Agricultura de Precisión en Chile: Estado del arte, Ambito de aplicación y perspectiva. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias-Odepa-, 8-46.

Tratamientos de postcosecha en manzanas



“EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, LA INDUSTRIA HA IDO MODIFICANDO LA MANERA DE CÓMO REALIZAR LOS TRATAMIENTO DE POSTCOSECHA EN LA FRUTA, ESPECÍFICAMENTE EN MANZANAS, LO CUAL HA PERMITIDO REDUCIR LA CONTAMINACIÓN CRUZADA.”

FRANCISCA BARROS B.

Ingeniero Agrónomo
Gerencia de Productores
Copefrut S.A.

INTRODUCCIÓN

Al inicio y durante el desarrollo de cada temporada la industria frutícola tiene la misión de aprovechar y exportar la mayor cantidad de fruta posible; por lo anterior tenemos el desafío de mantener lo mejor posible la condición de cosecha de la fruta, evitando el desarrollo de desórdenes fisiológicos como escaldado, el desarrollo de pudriciones como también frenando lo máximo posible el avance de la madurez y senescencia de la fruta.

Para lo anterior, durante varios años se

han estado utilizando técnicas de manejo en postcosecha como es la aplicación vía druncher de antiescaldante (Difenilamina) y fungicidas, adicionalmente, para el control de la madurez de la fruta, se ha utilizado en forma masiva el almacenaje en cámaras de atmósfera controlada (AC) y la aplicación de 1- MCP (Smartfresh™).

En los últimos años, la industria ha ido modificando la manera de cómo realizar los tratamiento de postcosecha en la fruta, específicamente en manzanas, lo cual ha permitido reducir la contaminación cruzada ya sea de productos químicos como también de patógenos, entre los distintos lotes que ingresan a las plantas de proceso y se han desarrollado métodos de aplicación de antiescaldante y fungicidas vía termonebulización o termofogging;

respecto al control de la madurez de la fruta, se ha estado implementando el sistema de Atmósfera controlada Dinámica (ACD) donde se trabaja con muy bajos niveles de O₂, los cuales van siendo modificados durante el almacenaje en respuesta al estrés de la fruta. Por último y dado a las restricciones de uso específico de Europa respecto al DPA, se ha estado implementando la utilización de Smartfresh™

DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE POSTCOSECHA IMPLEMENTADOS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

1) Aplicación de antiescaldante DPA y fungicida vía Termofogging:

En este caso en particular, la empresa Pace International tiene la patente y la

certificación en Chile para aplicar Penbotec (Pyrimethanil) y DPA (Difenilamina) vía electro - termofogging (ecoFOG™-160 y ecoFOG™-100 respectivamente).

Dicho método de aplicación consiste en el calentamiento y separación del producto químico, formando partículas inferiores a 1 micrón, lo cual permite una óptima distribución del producto en el interior de la cámara y al interior de los bins, sin combustión de gases (CO, CO₂, Etileno).

Este tratamiento está definido como seguro, limpio y sustentable ya que nos permite dejar sobre la fruta niveles de residuos similares a la aplicación vía druncher, pero tiene la ventaja de que evita mojar la fruta, lo cual se traduce en una menor contaminación cruzada de patógenos entre los distintos lotes que ingresan a proceso, como también evita la generación de importantes volúmenes de soluciones, las que deben ser tratadas previo a ser derivadas a los riles.

A diferencia del druncher, el sistema ecoFOG™ protege y mantiene la integridad de los ecosistemas al no dejar residuos peligrosos; sostiene la viabilidad económica de las operaciones de empaque eliminando el alto costo de eliminación de residuos y mejora la calidad de vida, así como la salud y el bienestar de sus trabajadores y el medio ambiente.



FOTO 1. Equipo Aplicador Termofogging



FOTO 2. Aplicación Termofogging

2) Tecnología Smartfresh™:

Tecnología eficaz en el control de la madurez de la fruta, debido a que controla e inhibe la síntesis del etileno, hormona responsable de la madurez y senescencia en la mayoría de las frutas y verduras, además en algunos casos es responsable del desarrollo de desórdenes fisiológicos importantes durante el almacenamiento, que pueden causar el descarte de importantes volúmenes de fruta durante el almacenaje o en destino. Por lo anterior, esta tecnología logra mantener una calidad y condición óptima de la fruta reduciendo la pérdida de firmeza y de acidez, el quiebre de color de fondo y la tasa de respiración.

El ingrediente activo de esta tecnología es 1- metilciclopropeno ó 1- MCP (C₄H₆), el cual tiene una estructura similar al etileno (C₂H₄); por lo que, el 1 - MCP logra

interactuar con los sitios receptores del etileno, bloqueándolos, lo cual se traduce en un retraso en los procesos de maduración de la fruta durante el almacenaje. Posteriormente, una vez expuesta la fruta a Temperatura ambiente, ésta es capaz de generar nuevos receptores de etileno, lo que le permite reanudar su proceso de madurez, logrando llegar al consumidor en óptima madurez de consumo.

Adicionalmente, en las últimas temporadas se ha logrado detectar que esta tecnología, al ser aplicada en forma oportuna (máximo 7 días desde la cosecha) y a fruta con madurez adecuada (según cada variedad) logra controlar el desarrollo de escaldado común en manzanas Granny Smith y Red Delicious ya que al inhibir la síntesis del etileno, afecta la acumulación de alfa farneseno, compuesto oxidativo responsable de generar este desorden fisiológico en la fruta.

Dentro de los beneficios de esta

CUADRO 1. Comparación de los niveles de gases entre ambos sistemas.

SISTEMA DE GUARDA	VARIEDAD			
	RED DELICIOUS		GALAS	
	O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂
ATMÓSFERA CONTROLADA (AC)	1,3 a 1,6%	1,2 a 1,4%	1,2 a 1,4%	2,3 a 2,6%
ATMÓSFERA CONTROLADA DINÁMICA (ACD)	0,4 a 1,0%	0,9 a 0,1%	0,4 a 1,0%	1,2 a 2,0%

tecnología, están:

» No deja residuos y es amigable con el medio ambiente ya que los subproductos de la aplicación son biodegradables.

» Da mayor flexibilidad para la comercialización de la fruta, durante la temporada

» Mejor resistencia a los problemas en la cadena de frío

» Mejor conservación de la calidad de la fruta, a temperatura ambiente.

3) Sistema de almacenaje en Atmósfera controlada dinámica (ACD):

Este innovador sistema consiste en almacenar fruta en el interior de una cámara de Atmósfera Controlada (AC), utilizando niveles muy bajos de O₂ (< a 0,7%, incluso puede llegar a ser cercano a 0%) y CO₂ (entre 0,7 a 2% según la variedad); es decir, ambos gases se manejan más bajo que los niveles normales de una AC, tal como se observa en cuadro 1.

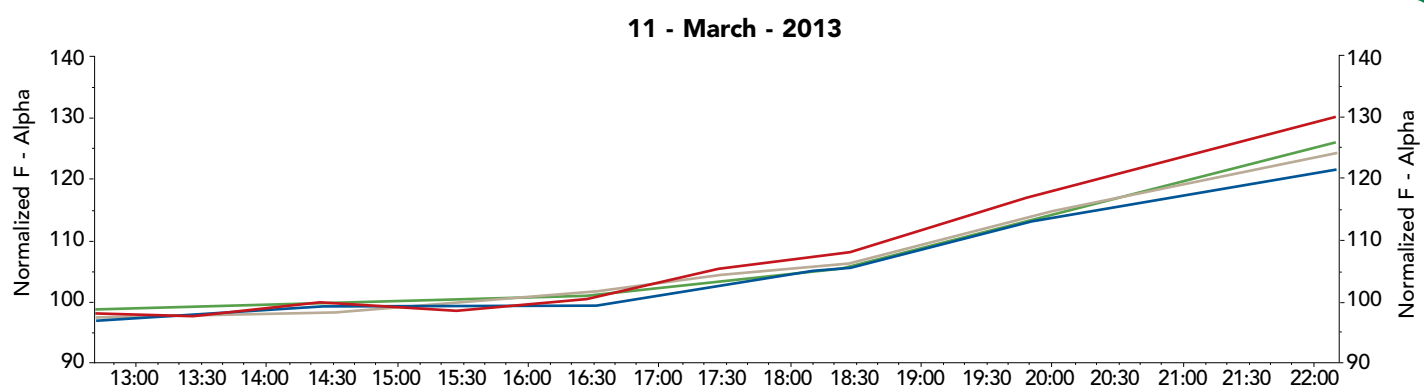
¡Líderes en el Control de Enfermedades de la Madera!

Productos	Formulación	Enfermedades
HidroxiCobre	35% Cu - Gránulo Dispensable	Nectria Pseudomonas Peste negra Corineo Cloca Pudrición Parda en cítricos
	50% Cu - Polvo Mojable	
Cuproso Agrospec	Óxido Cuproso 50% Cu Gránulo Dispensable	
	Óxido Cuproso 75% Cu Gránulo Dispensable	
CuproBordolés	Sulfato Cuprocálcico 25% Cu (Caldo Bordolés) Polvo Mojable	
* CobreSL	Sulfato de Cobre Pentahidratado 5,5% Cu Concentrado Soluble	
Fungicup	Oxícloruro de Cobre 50% Cu Polvo Mojable y Gránulo Dispensable	
* Podaspec	Tebuconazol 0,5% - Pasta	Enrollamiento Plateado Cancro Europeo Botryosphaeria Bacteriosis del Kiwi
	Tebuconazol 0,5% + Sulfato tribásico de Cobre 0,58% - Pasta	

* Sin Registro Orgánico.



GRÁFICO 1. Peak de fluorescencia registrado en cámara de manzanas Galas



Lo anterior, permite reducir lo máximo posible la tasa de respiración de la fruta y la producción de etileno, lo que significa reducir fuertemente la tasa de ablandamiento y la madurez del fruto.

Como su nombre lo dice esta guarda es Dinámica, lo que implica que durante el tiempo de almacenaje, los niveles de O_2 y CO_2 se van modificando levemente, según los requerimientos de la fruta.

A través de unos sensores de fluorescencia (foto 3), se monitorea la actividad de la clorofila; si, por ejemplo ésta aumenta, significa que la fruta está entrando en un proceso de estrés anaeróbico, por lo que los niveles de O_2 deben aumentar en 0,2%, llegando finalmente a estabilizar la cámara en 0,4% de O_2 y si la fruta lo requiere, ir aumentado este gas en 0,2% (ver gráfico 1)

Gracias a este nuevo sistema se puede prescindir del uso de algunos agentes químicos como es el caso de Difenilamina (DPA), el cual se usa para el control del escaldado común. Esto se logra debido a que, al disminuir los niveles de O_2 al mínimo requerido por la fruta, se reducen los procesos oxidativos, dentro de los cuales está el desorden antes mencionado.

También, según los creadores de esta tecnología, tiene efecto sobre la



FOTO 3. Sensores de Fluorescencia.

reducción del pardeamiento interno en Red Delicious, Breaburn y Granny Smith y finalmente afecta el desarrollo de algunos patógenos.

Para lograr un óptimo resultado en el almacenaje de ACD, se necesita:

» Buena/excelente hermeticidad de gas de la cámara (especificaciones ULO).

» Adsorbentes de CO_2 de alta performance, debido al bajo % de CO_2 requerido, evitando la inyección de O_2 durante la adsorción.

» Uso flexible de los generadores de N_2 .

» Correcto uso y posicionamiento de los sensores de Fluorescencia.

» Sistemas de frío bien dimensionados y regulados evitando los cambios de presión en la cámara.

» Bolsas de compensación bien dimensionadas.

» Dispositivos de control de presión

en cada cámara.

» Buena circulación del aire.

La implementación exitosa de estas tecnologías antes descritas requieren de una importante coordinación diaria entre los flujos de cosecha – capacidades de ingreso diarios a cada cámara – enfriamiento rápido de la fruta y así, lograr realizar las aplicaciones del antiescaldante DPA y fungicida vía Termofogging, aplicación de la Tecnología Smartfresh™ y la entrada en régimen de ACD en plazos máximos de 7 a 10 días.

Nosotros como empresa, hemos ido implementando estas tecnologías y hoy contamos con 16 cámaras de ACD; adicionalmente, estamos trabajando con aplicaciones de Smartfresh™ en los programas de guarda de las manzanas Galas para el control de la madurez y en el caso particular de las manzanas Red Delicious y las manzanas Granny Smith estamos realizando aplicaciones de Smartfresh™ para la prevención del escaldado común, como también todo nuestro programa de guarda ya sea de manzanas Galas como de Red Delicious se está realizando con aplicación de fungicida vía Termofogging.

AGRADECIMIENTOS:

Luis Neubauer,
Pace International
Ángel Lueiza,
Supervisor de postcosecha, Copefrut S.A
Claudio Yáñez,
Supervisor de postcosecha, Copefrut S.A RF

La modernización en los procesos de manzanas



FOTO 1. Presizer de Cenfrut.

“LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA HA SIDO MUY RÁPIDA, PRINCIPALMENTE POR LA ESCASEZ Y COSTO DE LA MANO DE OBRA Y POR LA ALTA EXIGENCIA DE LOS MERCADOS EN LA UNIFORMIDAD DEL PRODUCTO.”

PEDRO PULGAR J.
Gerente de Operaciones
Copefrut SA.

INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes desafíos que ha tenido la fruticultura en el tiempo, es el acondicionamiento del producto para poder viajar y finalmente llegar al consumidor en estado óptimo de calidad y condición.

Copefrut inició sus procesos industriales en la década del 70 y ha incorporado permanentemente tecnologías de clase mundial para poder mantenerse dentro de las 5 mayores exportadoras de manzanas de Chile, con una producción actual de 86.000 toneladas anuales.

TECNOLOGÍAS PARA PROCESO DE MANZANAS

Hasta hace pocos años los empaques de manzanas eran muy simples, estandarizados y en solo dos tipos de cajas de 18 ó 19 kilos, con separación de calidades realizadas en su totalidad en forma manual.

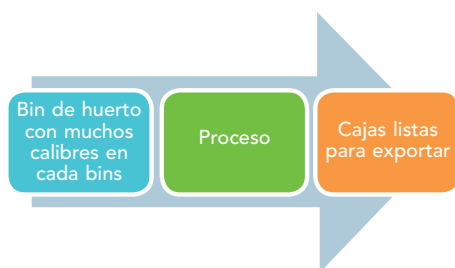
La evolución tecnológica ha sido muy rápida, principalmente por la escasez y costo de la mano de obra y por la alta exigencia de los mercados en la uniformidad del producto, lo cual ha obligado a desarrollar sistemas automáticos que disminuye el error humano y por lo tanto aumenta la seguridad en poder ejecutar correctamente los procesos industriales.

SISTEMAS DE EMBALAJE

En general existen dos sistemas de embalaje. De una y de dos etapas.

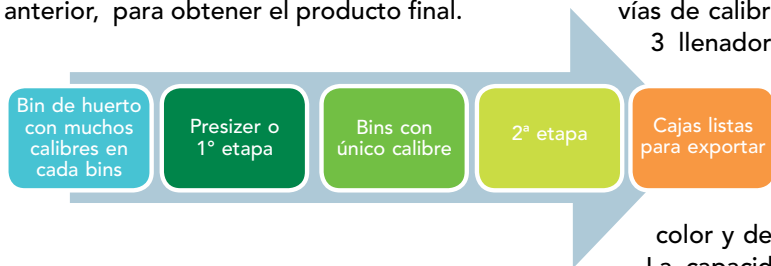
Sistema de una Etapa

Este es el sistema tradicional, donde los bins de huerto son procesados en el packing y se obtiene inmediatamente las cajas listas para exportar. Este sistema se usó con mucho éxito hasta hace pocos años, donde la debilidad del sistema es que requiere gran cantidad de mano de obra.



Sistema de dos Etapas

En una primera etapa se pre-calibra y se separan en categorías cada partida y en una segunda etapa se embala el producto ya pre-calibrado de la etapa anterior, para obtener el producto final.



Sin duda uno de los grandes cambios que ha experimentado en los últimos 10 años es la incorporación de nuevas líneas de presizer.

El sistema tipo presizer ha demostrado tener, entre otros, los siguientes beneficios:

1. Disminución de costos
2. La posibilidad de embalar contra pedido, lo cual evita el tener que mantener en cámaras fruta embalada que aún no tiene un pronto despacho, evitando así las revisiones en cámara y los posibles reembalajes por daños propios de la evolución de la fruta.

Para un buen trabajo en este sistema debe darse una adecuada coordinación entre el proceso y la comercialización, ya

que los pesos de referencia al momento de embalar no se pueden cambiar, por lo que el tipo de caja queda determinado muy tempranamente.

PROCESOS DE MANZANAS EN COPEFRUT

Copefrut hoy en día trabaja con 4 plantas de proceso, dos de ellas trabajan con el sistema de fruta precalibrada y las otras dos usan el sistema de embalaje directo.

Estas plantas están localizadas en dos zonas muy relevantes para la producción de manzanas como son Curicó y Linares, de las cuales un 76% se procesa en la primera.

Plantas de Curico

La zona de Curicó posee tres plantas de proceso en la actualidad Cenfrut, Cenfrut Sur y Agrizano, donde Cenfrut es nuestra planta principal y su operación es con el sistema de 2 etapas.

Etapa 1.

En esta etapa el sistema cuenta con un precalibrador en agua (Aweta), con 8 vías de calibrado, 45 salidas, 3 llenadores de bins, un robot estibador de bins precalibrados y un sistema selector de color y defectos.

La capacidad de proceso promedio del precalibrador es de 16 a 19 toneladas por hora.

En esta etapa es posible estimar el resultado del proceso a través de la información que se genera desde el precalibrador, más una estimación del control de calidad que se realiza en línea durante el proceso y permite que el productor puede obtener el resultado estimado de su proceso en forma directa sin esperar a que se embale toda su fruta.

El eliminar parte del descarte de fruta de exportación con el selector de defectos del precalibrador, permite concentrarse de mejor forma en los defectos leves y moderados en la segunda etapa, logrando un mejor aprovechamiento de la fruta.

Etapa 2

La segunda etapa del proceso consiste en acondicionar y embalar la fruta para que llegue de la mejor forma a los mercados de destino. En esta etapa la fruta es sometida inicialmente a un proceso de sanitizado, para posteriormente ser encerada si corresponde. En esta etapa también, se separan los frutos no descartados por el selector de defectos de precalibrador. El producto terminado que se obtiene en esta etapa corresponde a la fruta que cumple la norma de embalaje y se embala dentro del envase correspondiente.

La fruta ya viene separada por color y calibres desde la etapa anterior, lo que permite lograr una mayor eficiencia, mayores rendimientos de proceso, costos más bajos, una mayor productividad por persona y la obtención de un producto terminado muy homogéneo dentro de las cajas, condición muy importante para nuestros clientes finales.

Con esta tecnología hoy en día Cenfrut ha logrado aumentar la eficiencia en la segunda etapa de embalaje (kilos procesados por persona).

Para disminuir la subjetividad de la selección manual y alcanzar el objetivo de disminuir al máximo el error en esta selección, la temporada anterior se cambió el layout de la línea principal de procesos de manzanas de Cenfrut y se instalaron 14 mesas nuevas de selección con un nuevo concepto, con lo cual se ha logrado un mejor aprovechamiento de la fruta en cada una de sus categorías.

Finalmente, y considerando que la disponibilidad de mano de obra es un tema crítico que llegó para quedarse, esta temporada se ha realizado una nueva inversión consistente en la división de las mesas de embalaje, lo cual permite mantener los rendimientos de proceso con menor cantidad de personas en esta área.

Planta Linares

Esta planta cuenta con un sistema de embalaje directo o de 1 etapa.

Se cuenta con un calibrador electrónico marca Aweta de 4 vías y 29 salidas, el cual posee la capacidad de clasificar la fruta por peso y color.

La temporada pasada, al igual que en



FOTO 2. Nuevas mesas de selección.



FOTO 3. Nuevo equipo selector de color. Planta Linares.

Cenfrut, se incorporó el nuevo concepto en mesas de selección, considerando mas unidades con menos personas cada una, y con doble cinta de clasificación, optimizando la inspección, lo que ha permitido que las diferentes categorías que se embalan, salgan definidas desde esta mesas, hasta al etapa de envasado.

Esta temporada, además se ha realizado una actualización del sistema de clasificación de color (color sorter), incorporando un nuevo software de última generación que permite realizar la clasificación de categorías con un alto grado de precisión, dejando atrás las correcciones manuales de categorías, lo que permite lograr una

adecuada clasificación de la fruta, logrando homogeneidad y consistencia, mejorando nuestros rendimientos de proceso.

El upgrade lo ha realizado la empresa Ellips, siendo capaz de pesar y clasificar los frutos por peso con una precisión de +/- 1 gramo y de seleccionar las manzanas de acuerdo a su color. Lo anterior se logra a través de 8 cámaras que capturan 8-10 imágenes de cada fruto en distintas posiciones, permitiendo ver todo el contorno del producto. Las mediciones y las imágenes de los productos pueden ser vistas en tiempo real, lo que permite un control directo a través de la modificación del proceso de clasificación.

LO QUE VIENE...

En los últimos años Copefrut ha hecho un esfuerzo importante en incorporación de tecnología. A través de éstas se apunta al objetivo principal, el cual es brindar un servicio de excelencia tanto a nuestros productores de fruta como a nuestros clientes finales.

No obstante lo anterior, se está ejecutando una **planificación estratégica para los próximos 5 años**, la cual implicará nuevas inversiones, desafíos y oportunidades para nuestros productores, clientes, colaboradores y la empresa. **RF**



JUAN HIRZEL C.

Ingeniero Agrónomo M.Sc. Dr.
Investigador Especialista en Fertilidad
de Suelos y Manejo Nutricional de
Plantas.
Instituto de Investigaciones
Agropecuarias.

RAMÓN GALDAMES H.

Ingeniero Agrónomo
Gerencia Productores
Copefrut SA

Acumulación de nutrientes en frutos de peras: estudio prospectivo en un huerto comercial

“DURANTE EL PERIODO DE CRECIMIENTO DE LA FRUTA SE PUEDEN REALIZAR AJUSTES DE MANEJO NUTRICIONAL ORIENTADOS A POTENCIAR LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD.”

INTRODUCCIÓN

El manejo nutricional de huertos frutales es uno de los factores de importancia en la productividad de cada huerto y en la calidad de la fruta. Elementos asociados al calibre y color, como el potasio (K), o al exceso de vigor, como el nitrógeno (N), son cada vez más ajustados en los programas de manejo nutricional, en función del conocimiento existente, tanto a nivel nacional como internacional (Bengtsson and Jensén, 1997; Brooke y Stevens, 1994; Fernández et al., 2008; Graell et al., 2004; Hirzel, 2008; Hirzel y Best, 2009; Tagliavini et al., 2000; Val et al., 2000; Yuri, 2002; Zavalloni et al., 2001). Adicionalmente, durante el periodo de crecimiento de la fruta se pueden

realizar ajustes de manejo nutricional orientados a potenciar las características de calidad, para lo cual es necesario conocer la dinámica de acumulación de nutrientes en frutos, y los momentos de mayor y menor consumo-acumulación por los frutos, de forma tal de incrementar o reducir dosis en diferentes etapas durante su periodo de crecimiento. En este sentido y como una forma de contribuir a estas interrogantes se realizó un estudio de seguimiento de evolución en la concentración y acumulación de nutrientes en frutos de peras de la variedad Abate Fetel en un huerto comercial de la zona de Linares. Los elementos estudiados fueron el N, fósforo (P), K, calcio (Ca) y magnesio (Mg).

METODOLOGÍA

Este estudio fue realizado en el predio El Antojo, ubicado en la zona de Yerbas Buenas durante la temporada 2011-2012, en un huerto plantado el año 2005, sobre patrón Sydo.

El suelo es de textura franco arcillosa, semi profundo, y el sistema de riego es microaspersión.

El rendimiento comercial del huerto evaluado ha fluctuado entre 40 y 45 ton ha⁻¹, durante su periodo productivo hasta la fecha.

La fertilización empleada, en función del rendimiento esperado y de las propiedades químicas del suelo, fue la siguiente:

30 kg de N; 60 kg de K₂O; 600 kg de CaO (enmienda con sulfato de calcio); 10 kg de MgO; y 300 kg de S (enmienda con sulfato de calcio), además de las correcciones químicas realizadas al momento de establecer el huerto.

Desde el estado fenológico de floración y hasta cosecha, se colectaron muestras de frutos cada 14 días, considerando un tamaño de muestra variable, desde 200 a 30 frutos según el peso de los frutos, para conseguir una cantidad de materia seca de al menos 150 gramos, que permitiera realizar los análisis químicos correspondientes. Los nutrientes analizados fueron N, P, K, Ca y Mg. Además, se determinó la producción de materia seca en los frutos para cada momento de evaluación, que asociada a la concentración de nutrientes permitió determinar la acumulación de dichos nutrientes en los frutos.

Los análisis de tejidos se realizaron en el laboratorio de análisis de suelo y tejidos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán.

RESULTADOS

Los resultados de evolución en la concentración de nutrientes en los frutos de peras se presentan en las figuras 1 y 2. Los resultados de acumulación de nutrientes se presentan en las figuras 3 y 4.

FIGURA 1. Evolución de la concentración de nitrógeno (N) y potasio (K) en frutos de pera variedad Abate Fetel desde plena flor hasta cosecha. Yerbas Buenas, temporada 2011-2012.

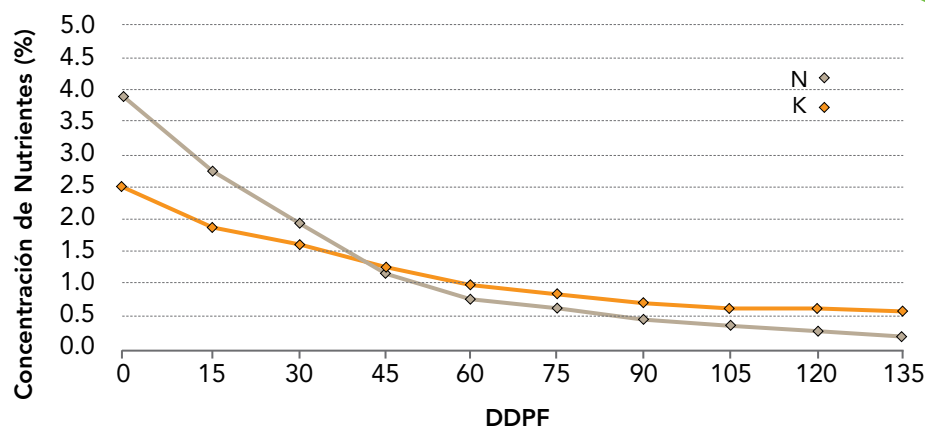


FIGURA 2. Evolución de la concentración de fósforo (P), calcio (Ca) y magnesio (Mg) en frutos de pera variedad Abate Fetel desde plena flor hasta cosecha. Yerbas Buenas, temporada 2011-2012.

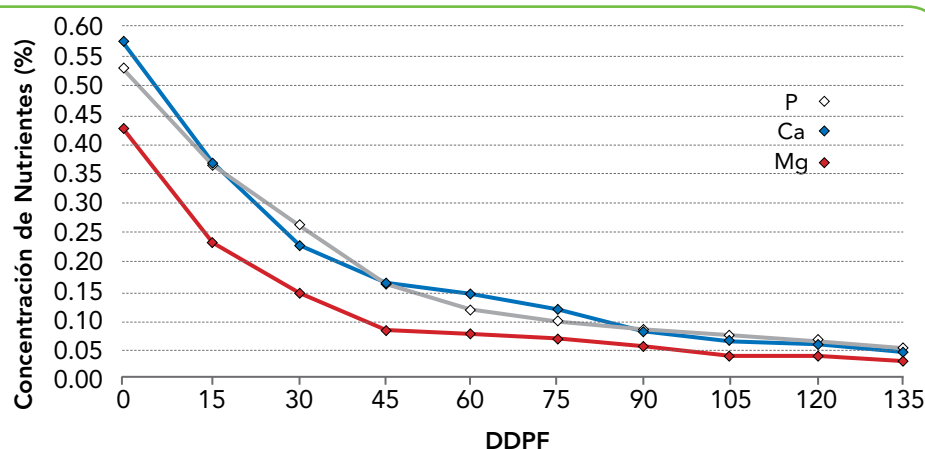


FIGURA 3. Acumulación de nitrógeno (N) y potasio (K) en frutos de pera variedad Abate Fetel desde plena flor hasta cosecha, para un rendimiento de 45 ton/ha. Yerbas Buenas, temporada 2011-2012.

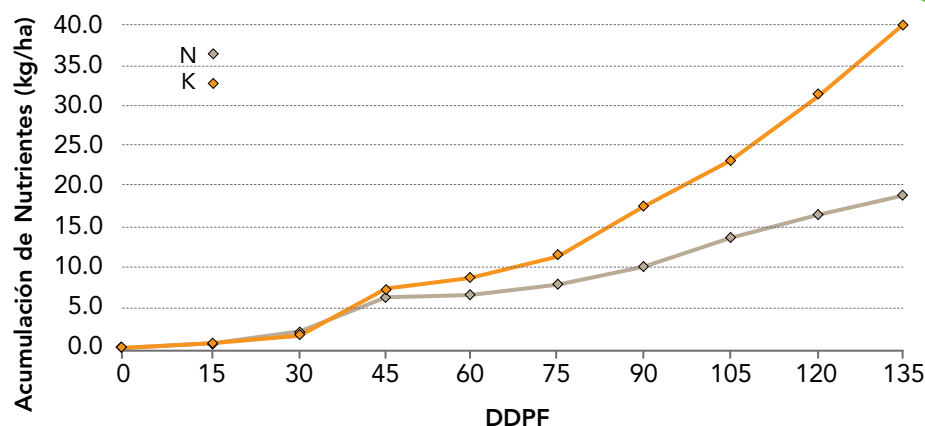
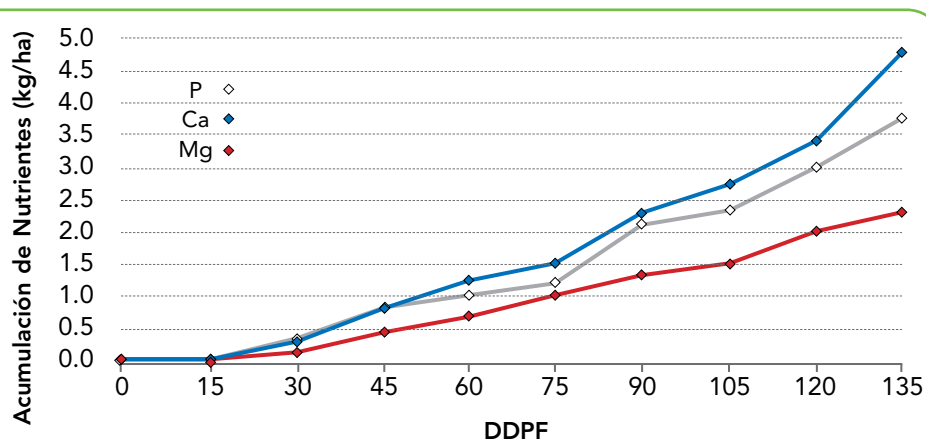


FIGURA 4. Acumulación de fósforo (P), calcio (Ca) y magnesio (Mg) en frutos de pera variedad Abate Fetel desde plena flor hasta cosecha, para un rendimiento de 45 ton/ha. Yervas Buenas, temporada 2011-2012.



DISCUSIÓN

La concentración de nutrientes en frutos de pera Abate Fetel presentó en general un comportamiento descendente a través del tiempo. Esta concentración fluctuó entre 3,9 a 0,27% para N; 0,53 a 0,05% para P; 2,45 a 0,55% para K; 0,56 a 0,07% para Ca; y 0,43 a 0,03% para Mg (Figuras 1 y 2). El N presentó una gran reducción de concentración durante los primeros 45 días después de plena flor (DDPF), al igual que el P, Ca y Mg. El K en tanto presentó una disminución de concentración gradual durante todo el periodo de crecimiento de frutos. Después de los 45 DDPF la concentración de N, P, Ca y Mg presentó un descenso gradual y menos pronunciado que lo observado en los primeros 45 días. Adicionalmente, la concentración de N superó a los demás nutrientes hasta los primeros 45 DDPF, posteriormente la concentración de este nutriente es superada por la concentración de K, elemento relacionado directamente al calibre, peso, consistencia y color de los frutos.

En relación a la acumulación de nutrientes en los frutos, se presentó un comportamiento creciente, asociado a

la acumulación de materia seca y a la concentración de cada nutriente en los respectivos momentos de muestreo, como se puede observar en las figuras 3 y 4. Al respecto, la dinámica de esta acumulación de nutrientes fue lenta durante los primeros días de desarrollo del fruto, y luego fue aumentando en la medida que se avanzaba en estados de desarrollo. El N presentó una acumulación porcentual de 20, 35 y 68% de su total, cuando se había cumplido un 25, 50 y 75% del periodo de desarrollo del fruto, respectivamente. Por su parte, el K presentó una acumulación porcentual de 12, 25 y 56% de su total, cuando se había cumplido un 25, 50 y 75% del periodo de desarrollo del fruto, respectivamente. El P presentó una acumulación porcentual de 15, 30 y 60% de su total, cuando se había cumplido un 25, 50 y 75% del periodo de desarrollo del fruto, respectivamente. El Ca presentó una acumulación porcentual de 12, 28 y 54% de su total, cuando se había cumplido un 25, 50 y 75% del periodo de desarrollo del fruto, respectivamente. Finalmente el Mg presentó una acumulación porcentual de 15, 36 y 61% de su total, cuando se había cumplido un 25, 50 y 75% del periodo de desarrollo

del fruto, respectivamente. En términos de extracción de nutrientes en la fruta, los valores obtenidos fueron de 0,44 kg de N; 0,19 kg de P_2O_5 ; 1,06 kg de K_2O ; 0,15 kg de CaO; y 0,09 kg de MgO por tonelada de fruta.

La información presentada anteriormente pone en evidencia que la dinámica de acumulación de nutrientes en orden descendente es más rápida para N, Mg, P, K \approx Ca. Por tanto en estados tempranos a intermedios del desarrollo de frutos, se privilegia la acumulación de N, P y Mg, en tanto que la acumulación de K y Ca se potencia en estados avanzados dentro del periodo de desarrollo de los frutos. Esto conlleva a orientar un manejo nutricional que permita el ingreso temprano de N, P y Mg a la planta para alimentar esta necesidad en los frutos, a través de una parcialización de la aplicación de estos nutrientes en esta etapa o etapas previas, en tanto que la aplicación de K, además de realizarse durante todo el periodo de crecimiento de la planta, debe concentrarse en la segunda mitad del periodo de desarrollo de frutos, sobre todo cuando se cuenta con sistemas de fertirrigación. Por su parte, la aplicación de Ca debe realizarse desde el inicio de crecimiento de raíces hasta previo a cosecha, con mayores parcializaciones en los estadios tempranos de crecimiento de frutos (Tagliavini et al., 2000), dada la dinámica de absorción de este nutriente por la planta y la traslocación hacia los frutos (menor velocidad de movimiento dentro de la planta en relación a otros nutrientes). Como herramienta adicional, el manejo de riego debe estar ajustado a la necesidad del sistema suelo-planta, y de esta forma la absorción de nutrientes por la planta, y su posterior traslocación hacia los frutos, permitirá potenciar las características de calidad (calibre, color, firmeza, entre otras). Otro aspecto a considerar son las diferencias varietales y de portainjertos (Stern et al., 2007), que también influirán en la dinámica de absorción y relaciones cuantitativas de los nutrientes absorbidos.

CONCLUSIONES

El estudio realizado genera información básica que puede ser utilizada en esta y otras variedades de pera con el fin de formular programas de manejo nutricional que permitan mejorar la productividad y calidad de estos frutos, sobre todo considerando las exigencias de los mercados de destino y la fuerte competencia con otros países productores.

Finalmente, se debe recordar que para generar las reservas necesarias que permitan mantener la productividad de los huertos, deben considerarse las aplicaciones de nutrientes necesarios durante el periodo de postcosecha.

AGRADECIMIENTOS

El autor de este artículo agradece la gentil colaboración de la empresa Agrícola y Forestal El Escudo Ltda (AFE), quienes permitieron y gestionaron la realización de este estudio en sus huertos. **RF**

BIBLIOGRAFÍA

BENGTSSON, B., AND P. JENSÉN. 1997. Uptake and transport of calcium and boron in apple trees. Third International Symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Trees. Pág. 87. Zaragoza, Spain.

BROOKE, A., AND R. STEVENS. 1994. Tree Fruit Nutrition. A comprehensive manual of deciduous tree fruit nutrient needs. Washington State Fruit Commission. Published by Good Fruit Grower. 211 p.

FERNÁNDEZ, V., T. EICHERT, V. DEL RÍO, G. LÓPEZ-CASADO, J. HEREDIA-GUERRERO, A. ABADÍA, A. HEREDIA, J. AVADÍA. 2008. Leaf structural changes associated with iron deficiency chlorosis in field-grown pear and peach: physiological implications. Plant soil 311:161-172.

GRAELL, J., Y. SORIA, C.

LARRIGAUDIERE, E I. RECASENS. 2004. El corazón pardo en Peras: Conocimientos actuales y sistemas de prevención. Fruticultura Profesional 145:23-34.

HIRZEL, J. 2008. Principios de fertilización en frutales y vides. Pág. 219-251. In: Hirzel, J. 2008 (Ed). Diagnóstico Nutricional y Principios de Fertilización en Frutales y Vides. Colección Libros INIA-24. ISSN 0717-4713. 296 p.

HIRZEL, J., AND S. BEST. 2009. Effect of two rootstocks on the seasonal nutritional variability of Braeburn apple. International Plant Nutrition Colloquium. Paper 1375. Davis, California, USA.

STERN, R., I. DORON AND R. BEN-ARIE. 2007. Performance of Coscia pear (*Pyrus Communis*) on seven rootstocks in a warm climate. J. Hort. Sci. and Biotechnology 82:798-802.

TAGLIAVINI, M., C. ZAVALLONI, A. ROMBOLA, M. QUARTIERI, D. MALAGUTI, F. MAZZANTI, P. MILLARD Y B. MARANGONI. 2000. Mineral Nutrient Partitioning to Fruits of Deciduous Trees. Acta Horticulturae 512. 211 p.

VAL, J., A. GIL, Y. AZNAR, E. MONGE AND A. BLANCO. 2000. Nutritional study of an apple orchard as endemically affected by Bitter Pit. Acta Horticulturae 512. P. 493-502.

YURI, J. 2002. Nutrición Mineral en Pomáceas. Bitter pit: "Un problema vigente". Revista Frutícola Vol 23(1). Centro de Pomáceas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

ZAVALLONI, C., B. MARANGONI, M. TAGLIAVINI AND D. SCUDELLARI. 2001. Dynamics of uptake of Calcium, Potassium and Magnesium into Apple Fruit in a High Density Planting. Proceedings of the fourth international symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Crops. Pág. 113-122.



**No SÓLO
ENTREGAMOS CAJAS**



LUIS ESPÍNDOLA P.
Ingeniero Agrónomo
Gerencia de Productores
Copefrut S.A.

Pronóstico estacional temporada 2013-2014

Durante la temporada 2012-13 la temperatura del mar a lo largo del Océano Pacífico ecuatorial, tanto a nivel superficial como en profundidad (Figura 1), tuvo un aumento significativo a partir de julio de 2012 y que duró hasta diciembre del mismo año, esto generó un incremento del nivel de la pluviometría en la zona centro-sur de Chile, especialmente hacia el período de primavera con una precipitación 225 mm y donde se destacó un evento de más de 100 mm en diciembre.

El promedio de precipitaciones acumuladas para el período de primavera, en los últimos 20 años ha sido de 90 mm.

Aun considerando las precipitaciones tardías del año 2012, éste totalizó sólo 622 mm anuales cifra inferior en un 11 % a lo esperado en un año normal, pero que de alguna manera, sirvió para normalizar la temporada de riego, tomando en cuenta que el déficit en precipitaciones había estado alrededor de 43 % en las dos últimas temporadas.

Actualmente se observa en el comportamiento de la temperatura oceánica, que ésta ha permanecido dentro de los rangos normales para la época, por lo tanto la tendencia de precipitaciones para el otoño también estará dentro de los promedios históricos. Para la próxima temporada, de acuerdo a los pronósticos de los modelos climáticos, se espera que durante el período invernal del hemisferio sur la condición oceánica se mantendrá neutral para el período mayo a fines de 2013, esto significa precipitaciones en torno a lo normal durante toda la temporada. **RF**

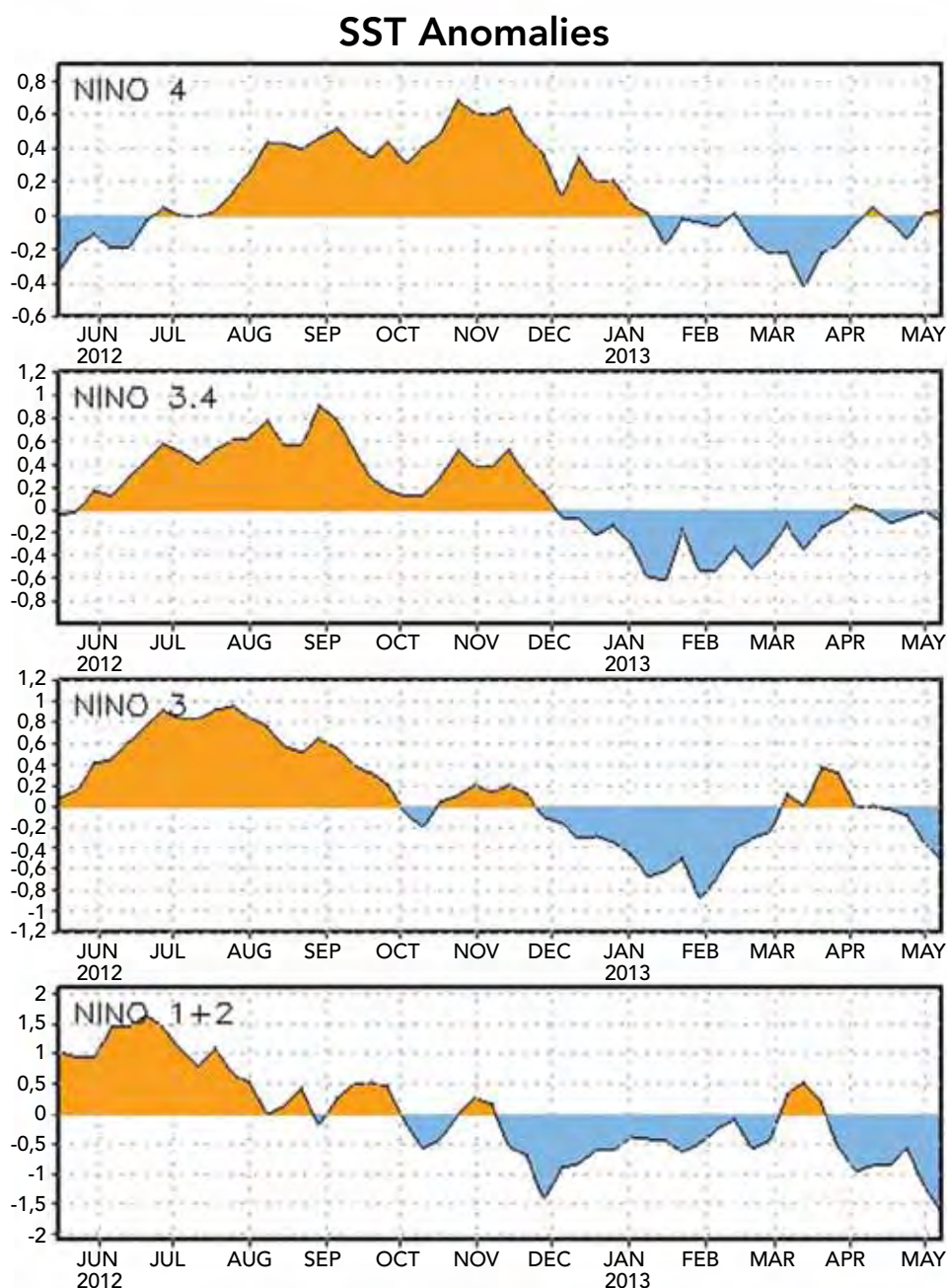


FIGURA 1. Anomalías en la temperatura del mar observadas a nivel superficial en el Pacífico Ecuatorial.

Fuente : Climatic Prediction Center – NOAA – NCEP.

FE DE ERRATAS

Por un involuntario error, en la edición de Revista Frutícola de diciembre de 2012, en el artículo "Beneficios del uso de atmósfera modificada para el almacenaje prolongado de arándanos", de los autores Claudia Moggia, Gustavo Lobos y Jorge Retamales, en las figuras 4 y 5 se omitió información. A continuación, los cuadros con la información correcta.

FIGURA 4. Evolución de la temperatura del aire y de frutos, aún en la planta, creciendo al sol o a la sombra

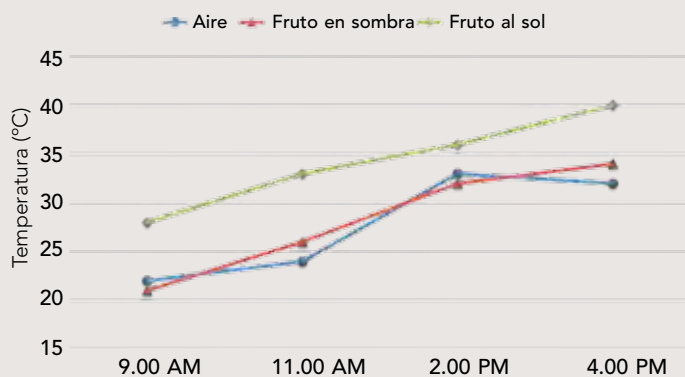
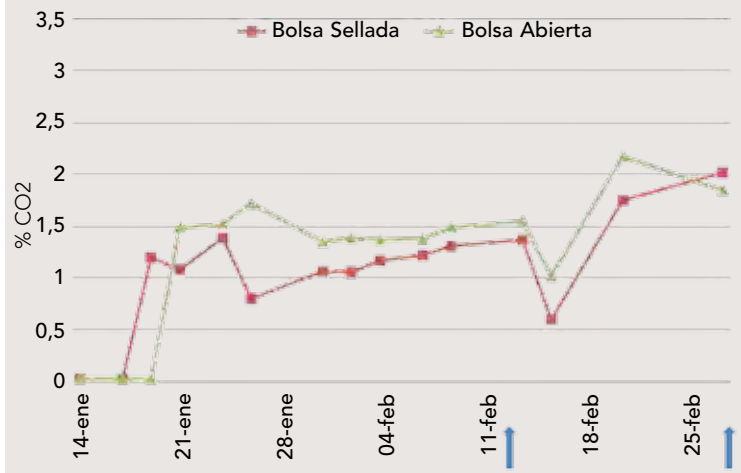


FIGURA 5. Evolución del CO₂ en las bolsas MAP durante el almacenaje a 0°C



DESTACADOS PRODUCTORES

Copefrut SA se formó gracias a la visión y empuje de un grupo de productores, quienes creyeron que unidos podían producir y exportar su fruta al mundo.

Nosotros somos sólo los continuadores de esta obra, que se fue formando temporada tras temporada durante más de 50 años de existencia.

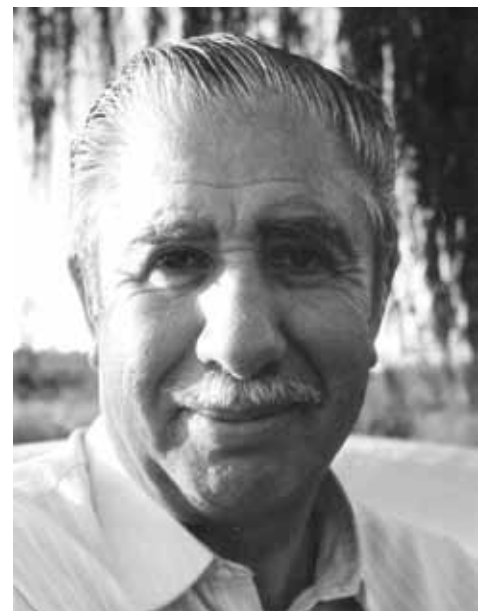
A través de estas líneas queremos rendir un sencillo pero emotivo homenaje a dos queridos productores pioneros de esta compañía, Don Hugo Cabalín Rojas y Don Jaime Torrealba Bisquertt, quienes partieron hace poco de esta vida, después de una larga enfermedad.

Expresamos nuestras sentidas condolencias a sus familias, solidarizando con ellas en estos momentos de pesar.

Afectuosamente
Revista Frutícola



Don Jaime Torrealba.



Don Hugo Cabalín.



EXPOSICIÓN MAQUINARIA AGRÍCOLA

Una novedosa iniciativa puso en marcha el Club de Productores de Copefrut los días 25 y 26 de abril. Se trató de una muestra de maquinaria agrícola desarrollada en la Casa Matriz de nuestra empresa y a la cual asistieron cerca de 200 Productores.

La exposición se enmarca en la estrategia de fidelización de Productores y el principal objetivo apunta a colaborar en su trabajo, a través de la capacidad de negociación de nuestra organización, por medio de la oferta de maquinaria agrícola de diversos distribuidores. Concretamente, en la feria participaron Derco Maq, Triggs, Agrogestión, Sigdo Tek, Gildemeister, Sargent y Case. Además de tractores también se expusieron nebulizadoras, trituradoras de sarmientos y baños químicos.

Se destaca la participación de la Gerencia de Productores en la selección de la maquinaria expuesta en la muestra con el objetivo de contribuir a la eficiencia operacional de los procesos productivos.

Fernando Cisternas, Gerente General, resalta este tipo de iniciativas que profundizan el trabajo con Productores, actores fundamentales en el desarrollo del Plan de negocios de Copefrut. "En este sentido, uno de nuestros grandes desafíos apunta a estar cada vez más cerca de nuestros Productores, por ello desarrollamos permanentemente novedosas estrategias que nos permitan entender sus necesidades y trabajar unidos", asegura.



AGRADECIMIENTOS



Después de siete años ininterrumpidos como Director de Revista Frutícola, el Ingeniero Agrónomo Patricio Seguel G. deja su cargo. El Comité Editorial agradece su profesionalismo y entrega, que han contribuido enormemente en alcanzar el nivel que ha llegado esta Revista; que podemos decir con orgullo que es de clase mundial.

Su energía y capacidad motivadora fueron fundamentales para alcanzar las metas propuestas, siempre preocupado de los detalles y así lograr que los artículos, no solo sean una guía para productores, empresarios, estudiantes y personas relacionadas con la fruticultura, sino que sean también un registro escrito, que refleje la historia y evolución frutícola de Copefrut.

Patricio seguirá aportando con su fuerza y originalidad como integrante del Comité Editorial.

COMPO: LA RAÍZ DEL ÉXITO



Basacote® Plus, fertilizante de liberación controlada para viveros y plantaciones nuevas, asegura un óptimo control en el aporte de nutrientes y minimiza los riesgos de quemadura en la raíz.

Basfoliar® Roots, bioestimulante en base a auxinas y aminoácidos que mejora y estimula el crecimiento radical.

**Un buen crecimiento radical,
es La Raíz del Exito de su plantación.**

**EXPERTS
FOR GROWTH**



...es hora de despertar



Cerezos

ERGER

promotor de la brotación a base de extractos vegetales



Bioestimulante Promotor de la Brotación

Anticipa y Uniformiza Brotación y Floración

Uniformidad en Cosecha

Inocuo para el aplicador, equipos y medio ambiente

www.bioamerica.cl

Los Canteros 8696 / La Reina / Santiago / Chile
Fono: (56-2) 273 10 02 / Fax: (56-2) 275 04 26

