

REVISTA

FRUTICOLA

COPEFRUT S.A



Especial

Establecimiento de HUERTOS

Acondicionamiento de Suelos | Nutrición | Plantación

ABRIL 2010 • Nº 1



The Chemical Company

Que el otoño no se lleve tus frutos

**Moderna herramienta
para un eficiente
control de cáncer
bacteriano en frutales
de carozo.**

- Beneficios AgCelence que mejoran el metabolismo de la planta.
- Induce la resistencia de la planta contra la acción de bacterias.
- Excelente herramienta anti resistencia por su diferente modo de acción.



Comet[®]

Fungicida
con beneficios AgCelence

Aplicación desde inicio de caída de hojas,
rotando con otras alternativas, en dosis de
30 a 40 cc/100 L de agua ó 0,5 L/ha

© es marca registrada. Leer la etiqueta antes de usar el producto.
BASF Chile S.A.: Santiago: Camasca 3851. Fono: 6407000. La Serena: Fono: 9- 2243435. San Felipe:
Fono: 510947. Rancagua: Fono: 219357. Curicó: Fono: 1975076. Chillán: Fono: 270607. Temuco:
Panamericana Sur 4750. Fono: 337981. Osorno: Fono: 236103.

www.basf.cl/agro



DIRECTOR

Patricio Seguel Grenci

COMITÉ EDITORIAL

Claudio Baeza Bustos
Francisca Barros Bisquertt
Fernando Cisternas Lira
Luis Espíndola Plaza
Pablo Godoy Carter
Luis Valenzuela Medina

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 Farías Opazo
Jorge Alborno Hurtado
Juan Ramírez Ibarra

CONSULTORES

Roberto H. 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

Subsolado con Bulldozer, gentileza Luis Valenzuela

• El contenido publicitario es de exclusiva responsabilidad de los avisadores.

• La referencia de nombres de productos químicos y similares, no constituyen necesariamente una recomendación.

• Se prohíbe la reproducción total o parcial de los artículos, sin la autorización expresa de la Dirección de la Revista.

Resultado de cerezas: PARE, MIRE, ESCUCHE.

La reciente entrega de las liquidaciones de cerezas marca el término de una temporada muy atípica y que sin embargo nos debe llevar a realizar un profundo análisis sobre cómo enfrentar nuevos proyectos. En especial, es fundamental conocer algunos nuevos elementos que han entrado a participar en este hasta ahora buen negocio.

Primero, está el factor productivo, que principalmente por influencias de la inestabilidad climática del invierno anterior; llevó a que de una proyección de 9 millones de cajas a nivel nacional, se obtuvieran cerca de 6,5 millones de cajas. Esto, sumado al atraso del inicio de las cosechas, a la calidad y condición de la fruta, que en general fue de muy buen calibre y buen comportamiento de postcosecha, generó en los mercados una expectativa muy grande, que respondieron manteniendo una alta demanda y altos precios durante toda la temporada.

Si se observan los resultados, los precios de la fruta de calibres grandes (sobre 26 mm) y buena condición, mantuvieron estables los precios, desde el inicio hasta el término del período. Los calibres inferiores y/o fruta de menor calidad sí tuvieron diferencias importantes, según la fecha de cosecha.

En segundo lugar y desde el punto de vista operacional, las plantas de proceso tuvieron una alta eficiencia, la cual es difícil de conseguir. Los rendimientos de hidrofriado, vaciado y proceso sobrepasaron los cálculos más optimistas. Esto es particularmente sensible, ya que gran parte de la problemática del futuro de la producción de cerezas pasa por tener sitios de proceso que dispongan de la infraestructura, personal y tecnología para hacer frente al preocupante aumento de producción en los próximos 4 años.

Lo particular de lo acontecido, es que al obtener fruta grande y de adecuada condición, se optimiza toda la cadena productiva, con cosechas y procesos más eficientes.

En términos generales, aún hay cabida para fruta que permita su proceso sin necesidades de inversión en las plantas de proceso, es decir, fruta temprana y fruta tardía. Además, esto ayuda a manejar de forma más eficiente aspectos como tarifa de fletes y disminución de costos unitarios de la fruta.

La regla general es producir fruta de buena condición y calibres grandes, cosechada con cuidado y en la madurez y los tiempos óptimos para permitir la mayor vida de postcosecha que sea posible. No por nada para la próxima temporada se esperan 11 millones de cajas de exportación.



EXPERTS
FOR GROWTH



EXPERTOS EN FERTILIZACIÓN

Basacote® Plus



**Fertilizante de liberación controlada
para plantaciones nuevas y replante**

- Aporte de nutrientes ajustado a las necesidades de la planta.
- Potencia el desarrollo de raíces.
- Alta seguridad de aplicación.



La concentración de las raíces
alrededor de los granos
recubiertos de Basacote Plus
logra un desarrollo más
equilibrado de la planta.





- 4** | PREPARACIÓN DE SUELO: ELEMENTOS QUE AYUDAN A TOMAR UNA MEJOR DECISIÓN
Patricio Seguel G., Ingeniero Agrónomo, Programa Carozos y Kiwis, Copefrut S.A.

- 12** | PROBLEMAS DE DECAIMIENTO PREMATURO Y BAJA SUSTENTABILIDAD PRODUCTIVA CAUSADA POR PROBLEMAS DE PLANTACIÓN (primera parte)
Antonio Lobato, Eduardo Alonso, Marco Rojas y Carlos Tapia, Consultores



- 20** | NUEVAS TENDENCIAS EN NUTRICIÓN DE FRUTALES
Rodrigo Ortega Blu, Ingeniero Agrónomo, M. Sc., Ph.D
María Mercedes Martínez S, Microbióloga, M. Sc., Ph.D. (c), Universidad Federico Santa María.

- 24** | CALIDAD DE PLANTAS DE VIVERO, ASPECTO CLAVE EN EL RESULTADO DEL HUERTO
Claudio Baeza B. Subgerente de Productores, Copefrut S.A.
Patricio Seguel G. Ingeniero Agrónomo, Copefrut S.A.

- 28** | ENTREVISTA: Eduardo Alonso "LA IMPORTANCIA DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE SUELOS"

- 30** | SISTEMATIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN UN HUERTO FRUTAL BAJO LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD ISO 9001:2000
Claudio Baeza B. Subgerente de Productores, Copefrut S.A.
Luis Espíndola P. Ingeniero Agrónomo, Copefrut S.A.
Mauricio Navarro O. Ingeniero Agrónomo, Copefrut S.A.
Juan Ramírez I. Ingeniero Agrónomo, Copefrut S.A.

- 34** | DETERMINACIÓN DE RELACIONES NUMÉRICAS QUE PUEDEN AYUDAR A EVIDENCIAR OBJETIVAMENTE POTENCIALES PRODUCTIVOS PARA DIFERENTES COMBINACIONES CULTIVAR/PORTAINJERTO EN CEREZOS
Carlos José Tapia T. Ingeniero Agrónomo. M.Sc. (c)



- 42** | AGROCLIMATOLOGIA: PRONÓSTICO ESTACIONAL TEMPORADA 2010 – 2011
Luis Espíndola P. Ingeniero Agrónomo, Copefrut S.A.

- 43** | NOTICIAS

RECONOCIMIENTO A DON JOSÉ SOLER

La Asociación de Exportadores de Chile, ASOEX, hizo un reconocimiento al Director de Copefrut S.A. e Hijo Ilustre de la ciudad de Curicó, Don José Soler Mallafre, por su contribución al desarrollo productivo y de exportación del sector hortofrutícola del país. La Presidenta Michelle Bachelet entregó la distinción durante la ceremonia de inauguración del Sitio de Inspección Fitosanitaria, ubicado en el costado norponiente de la planta Cenkiwi.

"Me siento muy feliz, es algo que no esperaba, lo agradezco infinitamente y lo guardaré con gran cariño y aprecio. Llevo más de 50 años unido a Copefrut S.A. y a través de ella, siento que he podido contribuir al desarrollo de esta zona y de la región" dijo don José Soler en relación a la entrega de este reconocimiento.



Preparación de Suelos: Elementos que ayudan a tomar una mejor decisión

PATRICIO SEGUEL
Ingeniero Agrónomo
Programa Carozos y Kiwis
Gerencia Productores
Copefrut S.A.

Dentro de los factores más importantes que determinan el resultado productivo de una explotación frutal se encuentran los que tienen relación con las decisiones que se toman y los manejos que se realizan al momento del establecimiento del huerto. Dentro de ellos uno de los de mayor relevancia es la preparación de suelos.

Es muy común ver cómo, al cabo del tercer al quinto año, empiezan a aparecer síntomas de deterioro o decaimiento de árboles que se deben evidentemente a errores o falencias incurridas durante el acondicionamiento del suelo, siendo imperativo dar soluciones posteriores que no siempre dan el resultado esperado o incluso pueden no generar ninguna respuesta. Esto ocurre así ya que en un comienzo la planta posee una masa radicular pequeña que se desarrolla normalmente en la porción de suelo bien preparada y llega un momento, con una raíz de mayor volumen, en el cual "reconoce" el

lugar donde está plantada y expresa finalmente su condición (**Foto 1A y 1B**).

Cada tipo de suelo tiene características especiales y así por lo tanto habrá diversas necesidades de preparación. Lo importante es realizar un buen diagnóstico y para esto se deben tener en cuenta la mayor cantidad de elementos que permitirán tomar las mejores decisiones.

Es necesario destacar que la preparación de suelos no se restringe sólo a la alteración física de él, mediante la utilización de maquinaria específica, sino que inicialmente es recomendable conocer el entorno donde está ubicado el predio y cómo lo puede afectar en el futuro, así como también el entendimiento de la fracción química-biológica, componente fundamental para dar estabilidad a la preparación física realizada y para un comportamiento adecuado desde el punto de vista hídrico y orgánico-nutricional en los años siguientes.

CONOCIMIENTO DEL SITIO

El estudio y conocimiento del entorno donde se ubica el predio no siempre es

considerado, en lo que al suelo respecta. Si hay mucha información y es más común describir una zona desde el punto de vista climático, para determinar si cierta especie o variedad es factible de producir. Sin embargo, y es particularmente importante, cuando se trata de zonas de producción tanto desconocidas como marginales, incorporar elementos de la geografía del lugar; ya que muchas veces se pueden presentar serios problemas derivados más del entorno que del mismo predio.

Es común observar cómo la presencia de canales colindantes o el aporte de agua sub-superficial procedentes de huertos cercanos conlleva la aparición en forma inesperada de una napa freática que no se detectó inicialmente, especialmente si la revisión del suelo se hizo durante el invierno, cuando los canales no traen agua o no hay riego de cultivos.

Otra situación que se observa en huertos ya plantados es la imposibilidad de evacuar las aguas, especialmente invernales, ante la ausencia de cotas o niveles que permitan realizar esta evacuación. (**Foto 2**), que deben obligatoriamente subsanarse posteriormente (**Foto 3**).

Sin duda que habrán casos más graves que otros, especialmente si a esto se agregan otras



Foto 1A: Plantas de 3 años con problemas de crecimiento en sector de suelo muy arcilloso.



Foto 1B: Mismo huerto con plantas con desarrollo normal.

limitaciones propias del suelo como puede ser una textura arcillosa.

Puede ser que en ciertas ocasiones no se puedan resolver algunos de los problemas anteriormente señalados, por ejemplo los niveles para evacuar agua, pero sí pueden ayudar a decidir el uso de camellones, drenes circundantes o redefinir portainjertos, orientación de plantaciones, en fin, lo que permita sortear los problemas que nos plantea el entorno y que no se nos presenten en el futuro.

CONOCIENDO EL SUELO

La mejor forma de conocer el suelo y establecer los requerimientos de preparación física es mediante la descripción del subsuelo, esto es, el espacio donde se desarrollarán las raíces y se aportará agua y nutrientes.

La vía más conocida y expandida son las calicatas o excavaciones, las cuales se recomienda, en términos generales, tengan una frecuencia de 1 por cada hectárea del suelo a plantar. La profundidad de las calicatas será aquella en la cual se proyecta la zona de expansión radicular del cultivo en edad madura, lo que debiera arrojar una profundidad media de 1,5 a 2 mts., para los distintos tipos de cultivos frutales. Con esto se podrá tener una visión acabada de las necesidades de preparación, conocer posibles limitaciones, así como también orientar otros manejos fundamentales, como la correcta elección del sistema de riego, la implementación de camellones y la elección de un portainjerto determinado.

A través de su observación se caracteriza el perfil en textura, presencia de estratas, compactaciones, napas e incluso, a ojos de un experto, conocer el historial del suelo.

En los últimos años, se ha incorporado tecnología satelital para mapeo del suelo. Tiene como gran ventaja que arroja con mayor exactitud zonas de quiebre de suelos, lo que en las calicatas es más difícil, por lo que se extrapolan



Foto 2: Sectores bajos de un huerto impiden evacuaciones de agua, sean invernales o estivales. Alta mortandad de plantas.



Foto 3: Tranque acumulador que permite evacuar aguas. En este caso, son aguas sub-superficiales que confluyen en sector más bajo de un huerto. No hay presencia de napa freática.



Foto 4: Es fundamental establecer necesidades de drenajes colindantes para minimizar riesgos de aportes externos de aguas.

estos puntos. Como desventaja se encuentra que obviamente no se observa directamente el perfil del suelo y que además requieren un contenido de humedad del suelo determinado, bajo o sobre el cual la lectura no es exacta.

En términos generales, las calicatas debieran ser suficientes para casos de suelo homogéneos, sin mayores diferencias entre los distintos puntos analizados. Ahora, si después de la visualización de estas calicatas se establecen diferencias difíciles de acotar, es recomendable complementarlas con un mapeo satelital de suelo.

ANÁLISIS DE SUELO EN LABORATORIO —

El proceso de evaluación de calicatas es una excelente oportunidad para tomar muestras para proceder a realizar un análisis de suelo en laboratorio.

Este dará información sobre el estatus nutricional del suelo (N-P-K-Ca-Mg), materia orgánica, pH, conductividad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico (CIC) y cationes de intercambio. Determina con exactitud la textura, establece grados de compactación a través de la densidad aparente (Da) y tiene como posibilidad de dar, si así se solicita, la capacidad de retención de humedad o humedad aprovechable.

Como norma general, se realiza un análisis completo en los primeros 30 – 40 centímetros y, dependiendo de lo que se observe en las calicatas, a mayor profundidad basta con análisis



Foto 5: Huerto de 5 años con muerte de plantas por presencia de napa fluctuante.



Foto 6: Bulldozer D8, trabajando a 1 mt de profundidad.

textural y retención de humedad.

Para que los resultados sean representativos, debe establecerse, según las calicatas, una superficie de suelo homogénea, de la cual se toman submuestras, una de cada calicata, después de lo cual se mezclan hasta obtener la muestra que se envía finalmente a laboratorio.

Dentro de las decisiones más importantes que pueden derivarse de esta información están las enmiendas a realizar durante el proceso de preparación del suelo. Entre ellas se encuentran la eventual corrección de los niveles de Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio. También se decide la incorporación de materia orgánica (compost).

En un próximo artículo se darán pautas para la interpretación de un análisis de suelo

.PREPARACIÓN DE SUELOS —

Del estudio del entorno y el de calicatas, se establecen las necesidades de intervención previas a la preparación física propiamente tal. Lo principal en este momento tiene referencia, si así fuese necesario, con el diseño y construcción de drenajes, así como también mejoras en las vías de acceso y evacuación de aguas (**Foto 4**). También se inician los procedimientos para la implementación del riego tecnificado, en especial el levantamiento topográfico.

Debe tenerse en cuenta que, dependiendo del nivel de complejidad, el estudio, diseño y la ejecución de los drenajes deberá ser realizado por un especialista, ya que en esto intervienen complejos y diversos elementos,



Foto 7: El autor junto a una garra o tridente de 1,2 mt. de largo.

como son la fuente de alimentación de la napa, el movimiento subterráneo del agua y la textura principalmente. De gran importancia son también las dimensiones, la calidad de las tuberías y el relleno de las zanjas.

Hay que tener cuidado con las alteraciones que presentan las aguas freáticas en el suelo, esto es, las fluctuaciones que tienen durante la temporada, dado que regularmente se observan problemas de muerte de plantas por napas fluctuantes, las cuales “aparecen” una vez el huerto está plantado (**Foto 5**). En las calicatas debieran existir síntomas de esta fluctuación con la presencia de moteados (oxidaciones) a la profundidad a que la napa puede llegar.

Puede considerarse que un suelo libre de napa freática a los 1,5 mts. de profundidad no presentará problemas en el futuro, siempre y cuando sea una lámina de agua estable y no se altere durante la temporada, asfixiando raíces que en algún momento se desarrollaron en normalidad.

PREPARACIÓN FÍSICA DEL SUELO

La preparación física del suelo históricamente se ha realizado mediante la alteración de no más allá de unos 80 cms. de suelo. Para esto se han utilizado tractores de gran tamaño con implementos de roturación, como son los subsoladores. Posteriormente se hacen araduras y rastrajes para dejar el suelo acondicionado para el establecimiento de los árboles.



Foto 8A, 8B y 8C: Garra penetra completamente, siendo capaz de mezclar el suelo.

Los estudios de desarrollo radicular y su relación con el agua y el suelo, que se han venido realizando los últimos 10 años, han señalado que entre las grandes razones que explican el decaimiento de un huerto frutal es la mala preparación física de los suelos, especialmente por la poca profundidad en que se interviene o la mala elección de los implementos utilizados.

A partir de esta información y de las observaciones hechas en terreno, en la última década se ha producido un cambio sustancial en la forma en que se está enfrentando esta problemática.

Lo primero es determinar con exactitud cuál es la preparación física ideal para un suelo determinado, lo que se hace, según se mencionó anteriormente, con la descripción del suelo mediante calicatas.

A continuación se darán 2 propuestas de alternativas de preparación según grado de dificultad, una para suelos profundos, de resistencia media a alta a la penetración y al avance y otra para suelos más delgados y texturas más gruesas, que ofrecen menor oposición al paso de la maquinaria.

SUELOS DE MEDIANA Y ALTA DIFICULTAD

En suelos francos a arcillosos y profundos, o bien suelos con presencia de toscas o compactaciones, será necesario el uso de maquinaria pesada que roture el suelo a 1 – 1,2 mt. de profundidad. Este es un proceso en que el suelo se quiebra, no se invierte. Se deben cuidar las distancias entre las pasadas, así como la humedad del suelo, sobre todo cuando se usan los conocidos Bulldozer (**Foto 6**).

Desde hace un tiempo a la fecha se ha incorporado una herramienta de trabajo muy eficaz y eficiente. Esta es una excavadora que en lugar de llevar en el brazo una pala, se le acopla un tridente o garra de gran tamaño, de 1,2 mts. de largo, que puede penetrar en el terreno en su totalidad. Puede actuar con un movimiento lineal, asimilando un subsolado tradicional, o bien, puede agregar el movimiento “hacia arriba” que le da el brazo, lo que es especialmente útil cuando se desea mezclar el suelo (**Foto 7**).

Para la gran mayoría de los suelos difíciles de preparar, este tridente es realmente interesante. Sin embargo, en suelos más extremos que presenten una resistencia muy alta al avance,



Foto 9: Aplicación de enmiendas cálcicas, posterior a subsolado y previo a encamellonado.

donde el movimiento del brazo no es suficiente para vencer esa resistencia, un Bulldozer tipo D8 o D9 es la alternativa correcta.

› **Bulldozer**

Hay que tener en cuenta 2 aspectos fundamentales. Uno es la humedad del suelo al momento del trabajo, ya que se deben evitar especialmente los excesos de humedad para que el trabajo de roturación quede bien hecho.

Otro punto relevante es la distancia entre las pasadas. Para que la roturación sea efectiva, la distancia entre una pasada y otra debiera no ser mayor a 2/3 de la profundidad efectiva de penetración, para que no queden sectores de suelo sin romper. También se deberá considerar que no basta que el trabajo se realice en una sola dirección, lo que es un error habitual, sino que debe cruzarse en un ángulo de 45° respecto de la primera pasada.

Se debe estar permanentemente verificando la profundidad del trabajo, ya que hay veces en que el operario levanta la espada cuando hay más resistencia del suelo.

› **Tridente o Garra**

En este caso la humedad es importante, similar al caso de la preparación mediante Bulldozer, pero cobra algo más de relevancia la falta de humedad, ya que opondría una resistencia demasiado alta al brazo de la máquina.

Si bien puede hacerse en toda la superficie, en la práctica ha dado muy buenos resultados trazar primero las hileras y que la máquina, en marcha atrás para no compactar suelo ya trabajado, haga 2 pasadas, una a la izquierda del centro de la hilera y otra por la derecha



Foto 10: Camellones de sección angosta no permiten un buen movimiento del agua.

del centro de la hilera. Con esto quedan cerca de 2 mts. de ancho de suelo realmente bien removidos (**Fotos 8A,8B y 8C**).

La fracción de suelo no intervenido se trabaja con subsoladores tirados por tractores, que no penetran más de 70 cms. de profundidad. Esto además sirve para romper la pared que deja la garra.

Una vez el trabajo de roturación es realizado, independiente de la maquinaria utilizada, se

realizan dos pasadas de arado tipo vertedera profundo (70 cm) y dos pasadas de rastra de disco para mullir el suelo. En este momento se procede a la aplicación de las enmiendas que se estableció como necesarias mediante el análisis de suelo (**Foto 9**).

Para los casos en que se implementarán camellones, pueden realizarse las aplicaciones con un trompo en toda la superficie para posteriormente hacer los camellones, quedando las enmiendas concentradas en el ancho de aquellos.

CAMELLONES

Tienen como finalidad aumentar el volumen de suelo útil para los árboles. Son especialmente recomendables ante la presencia de napas o toscas. Uno de los grandes defectos que se observan en ellos es su diseño o sección transversal, es decir, no es la altura sino que la forma donde los camellones encuentran su punto débil (**Foto 10**). Es necesario tener en cuenta que los sistemas de riego presurizado, sean goteros o microaspersión, actúan adecuadamente en especial sobre suelo plano, sobre todo en lo que dice con el escurrimiento superficial o el movimiento del agua una vez ésta ha infiltrado.

Entonces, hay que diseñar y ejecutar camellones de sección plana, idealmente de unos 140 cms. de ancho efectivo, más el talud (**Foto 11**). Incluso, ha resultado muy efectivo el hacer pequeños surcos para ubicar las líneas, cuando

se trata de goteros o hacer una pestaña en el borde, a modo de pretil, en los casos de riego por microaspersión.

Para algunos casos donde no hay una limitante severa como puede ser una napa o una tosca, es válida la construcción de un pequeño levantamiento, de poca altura, para permitir que el cuello de la planta y una porción importante de las raíces estén aisladas de los excesos de humedad que se generan en inviernos o primaveras particularmente lluviosos. Esto es especialmente recomendable para suelos más pesados y zonas de mayores precipitaciones. De todas maneras, la forma de este pequeño camellón debe ser equivalente a la de aquel con otro propósito, variando solamente la altura sobre el nivel del suelo (Foto 12).

Un inconveniente de los camellones es su dificultad para intervenirlos con implementos mecánicos, sobre todo cuando se desea romper sellamientos o encostramiento superficial, que naturalmente se forman a partir de las intervenciones humanas al caminar sobre ellos.



Foto 11: Camellones planos de 1,4 mt de ancho.

POLIOLES

La vía más directa para el traslado de nutrientes en manzanos



N-BORON

FOLI-CAL

POLY-K

POLY-Mg

POLY-Zn

- Efectivo aporte de Boro, Calcio, Potasio, Magnesio y Zinc para sus frutales
- Rápido transporte al sitio de acción, evitando el gasto energético por parte de la planta
- Bajas dosis y mayor eficiencia
- Seguros y altamente compatibles





Foto 12: Camellón plano de baja altura en suelo franco-arcilloso sin limitaciones. Son útiles en zonas lluviosas para mantener cuello y raíces oxigenadas durante el invierno.



Foto 13: Camellón plano de baja altura en suelos delgados aumenta la uniformidad del huerto.



Foto 14: Suelo franco, profundo y uniforme. Los camellones no son necesarios.

SUELOS DE BAJA DIFICULTAD

Corresponden a suelos de texturas arenosas, de poca resistencia a la penetración y al avance y de menor probabilidad de compactación. En estos casos, un implemento de roturación como subsolador o arado cincel montado sobre un tractor de alta potencia es suficiente, ya que éstos no debieran presentar problemas para penetrar hasta los 70 cms. de profundidad, necesarios para que este tipo de suelo quede bien preparado, en lo que a roturación se refiere.

Como una parte importante de estos suelos va acompañada de un matriz de piedras, en estos casos bastará con trabajar hasta la profundidad donde se inicia este subsuelo pedregoso. Es más sencillo dejar estos suelos mullidos y aptos para el desarrollo de las raíces, en comparación a otros tipos de suelo, pero también es una exigencia que se debe cumplir.

Si bien los camellones no son una necesidad, sí son recomendables cuando el suelo es muy delgado, ya que se aumenta el volumen de suelo fértil y con mayor retención de humedad en la zona radicular más próxima a las plantas, lo que permite obtener huertos más homogéneos (**Foto 13 y Foto 14**).

La oportunidad para realizar las enmiendas en este proceso de preparación es equivalente que para otros suelos, siendo fundamental el apoyo del análisis de laboratorio.

CONCLUSIONES

La preparación de suelos es una etapa fundamental que debe ser rigurosamente planificada y ejecutada. Es un momento en el cual es factible de realizar una serie de mejoras del suelo que más adelante serán imposibles de corregir.

Dentro de los grandes errores se encuentra un mal diagnóstico, al no tomar en cuenta todos los elementos que participan en el comportamiento futuro del suelo.

En la medida que el suelo permanezca con buena porosidad y mantenga una estructura estable, se podrá regar adecuadamente y el sistema radicular mantendrá su capacidad de crecimiento y generación de raíces finas y pelos radicales, las cuales son claves para conseguir un huerto homogéneo y la producción de fruta de calidad. **RF**

Nacillus®

Eficaz en el Control de Cáncer Bacterial

•Nacillus® es un bactericida biológico compuesto por cepas nativas de los biocontroladores *Bacillus spp.* y *Brevibacillus brevis*.

•La acción bactericida de Nacillus® se presenta a través de competencia, antibiosis y depredación de bacterias fitopatógenas; además de competir con *Pseudomonas* y *Xanthomonas*, sintetizan antibióticos muy activos para la eliminación de estas bacterias.

•Se puede usar en cualquier estado fenológico por no presentar fitotoxicidad.

•Nacillus®, cuenta con registro vigente SAG N° 2678. Además está certificado como insumo orgánico por BCS ÖKO-Garantie, Alemania, Homologado por IMO Control CERES GmbH.



Recomendaciones de uso:

Cerezos, Duraznos, Nectarines y Ciruelos: Cáncer Bacterial (*Pseudomonas syringae*).

Perales: Tizón de la Flor (*Pseudomonas syringae*).

M&V S.A. Oficina Central Buin / 2-915 7800
Copiapó-Ovalle-San Felipe-Melipilla-Los Lirios-San Fernando
Curicó-Los Ángeles
www.myv.cl



Problemas de Decaimiento prematuro y baja sustentabilidad productiva causada por problemas de plantación (Primera parte)

ANTONIO LOBATO, EDUARDO ALONSO, MARCO ROJAS Y CARLOS TAPIA
Consultores

El presente artículo se prepara después de a lo menos 10 años de observación sistemática de problemas de producción y calidad de fruta a causa de problemas de plantación. En esta primera parte se tratarán de abordar todos los aspectos relativos a la importancia de una correcta plantación o establecimiento de un huerto frutal sobre los factores antes mencionados. Todos ellos al estar alterados por un inadecuado proceso de plantación o producción de las plantas en el caso de las que vienen en contenedores y no a raíz desnuda, podrían llegar a convertir un negocio en inviable desde el primer día.

A continuación se presenta una descripción del problema y sus implicancias.

EL FENÓMENO DEL DECAIMIENTO DE HUERTOS FRUTALES Y PARRONALES PROVOCADO POR ASFIXIA RADICAL A CAUSA DE LA FORMA DE USO DEL RIEGO TECNIFICADO Y SU RELACIÓN CON LOS PROBLEMAS DE PLANTACIÓN

El Decaimiento de huertos frutales y parronales es un fenómeno que ha sido observado en Chile como en otras zonas productoras del mundo en los últimos años, afectando seriamente la producción y desarrollo vegetativo de las plantas. El problema en Chile fue inicialmente reportado en el valle de Aconcagua, y Limarí en uva de mesa, dando origen a proyectos de investigación. Inicialmente, las hipótesis barajadas en torno al decaimiento apuntaban a enfermedades virales, micoplasmas y nemátodos, pero se demostró que el problema radicaba en la pérdida sistemática de masa radical que se traducía en una severa disminución del desarrollo de la parte aérea y por consiguiente de la producción.

En este sentido, el concepto de sustentabilidad tiene relación con los mismos argumentos, ya que existen situaciones en las que si bien, no se alcanza a niveles de deterioro que ameriten el arranque del huerto, tanto la producción como la calidad de la fruta se ven seriamente afectadas, lo que termina por hacer que el negocio sea inviable.

En la actualidad, es bien conocido que el decaimiento y sustentabilidad afectan a la mayoría de las especies caducifolias, y en forma creciente e importante a frutales persistentes como paltos, cítricos y olivos.

Las razones asociadas al problema descrito tienen su origen en varios aspectos fundamentales, los que fueron largamente analizados y discutidos en el número 1 del año 2008 de la Revista Frutícola.

Los Consultores Eduardo Alonso y Antonio Lobato trabajaron en la solución del problema descrito hasta conseguir su solución, la que se plasmó en un Método compuesto por varias etapas denominado *Método de Recuperación de Plantaciones Agrícolas Decaídas (MRPDF)* desarrollado no sólo en Chile, si no que en el mundo.

La patente de invención del método se encuentra en trámite en varios países dentro de los cuales cabe mencionar a Chile, mientras que en Estados Unidos, se encuentra otorgada y publicada bajo el nombre **US Patent 108056-00016 "Method for the recuperation of decayed agricultural plantations"**. El carácter innovativo y aporte tecnológico a la Agricultura ha permitido cambiar la concepción en el uso del riego tecnificado en la fruticultura.

Sin embargo lo anterior, y en el contexto del trabajo desarrollado para obtención del Método descrito, se encontró que siempre había plantas, en un número significativo que nunca se recuperaron, pese a no presentar ningún problema de asfixia radical. El análisis acucioso de esta situación arrojó un resultado sombrío, las plantas

estaban afectadas por problemas de plantación que resultaron ser irreversibles.

Se trató de corregir utilizando todos los medios técnicos disponibles e imaginables, como ser: poda de raíces, movimiento de suelo, uso de estimulantes de raíces entre otros, pero todos resultaron infructuosos.

Durante los últimos 10 años se ha continuado trabajando en entender el problema y desarrollando herramientas de diagnóstico para detectar tempranamente aquellas plantas afectadas, pero sin que a la fecha se haya logrado solución alguna. La recomendación es cuantificar las plantas afectadas, y dependiendo de esto, convivir o arrancar el huerto.

A continuación se realiza un recorrido simple y básico de las razones que explican como se produce el problema, y las soluciones posibles hasta el momento de plantación.

ESTADO DEL ARTE

Génesis de la problemática: Desarrollo radical en relación a las condiciones físicas del suelo y su respuesta en crecimiento vegetativo.

El crecimiento radical de un huerto frutal es a menudo disminuido por una combinación de estreses físicos de suelo, incluyendo la impedancia mecánica, el estrés hídrico y la deficiencia de oxígeno. En cuanto a esto, las raíces desarrolladas en suelos compactados son mas gruesas respondiendo a una expansión radial de su tejido ante este impedimento.

Sin embargo, el desarrollo de las raíces no solo dependen de las condiciones físicas del suelo, sino también de estímulos generados por la misma planta en forma de señales químicas y el suministro de compuestos carbonados, siendo este tipo de señales, las responsables de mantener el crecimiento y desarrollo de la raíz



Foto 1. Diferencia del sistema radical de dos plantas leñosas desarrolladas en contenedores de diferente volumen (http://www.tlcfortrees.info/root_system, 2010)



Foto 2. Corte transversal al contenedor de una planta de Cerezo previo a la plantación. (Tapia, 2007)

frente a situaciones desfavorables.

La dinámica del crecimiento radical ha sido ampliamente reportado tanto en el pasado como en la actualidad. Incluso Charles Darwin (1880) describió que cuando se bloqueaba el camino de las raíces, estas se aplanaban, adquirían una forma oblicua y se curvaban casi en 90 grados para retomar una nueva dirección.

En la actualidad, este patrón de respuesta ha sido propuesto como un componente importante de ondulación de las raíces de algunas especies. Más físicamente, esto se explica como

un patrón de crecimiento en base a ondas sinusoidales como consecuencia de las direcciones alternantes de expansión celular diferencial en la zona de elongación y el doblamiento de las células de la punta.

Bajo un contexto fisiológico, teniendo en cuenta la plasticidad y elasticidad de las paredes celulares, las células pueden cambiar su forma o volumen en función de las presiones externas y modificaciones en las concentraciones de osmolitos en las vacuolas de estas. Asociado a lo anterior, existe también una acción hormonal

para el control de los cambios en la forma de las paredes celulares de los tejidos radicales, donde el etileno y/o el ácido abscísico pueden dirigir una reducción en el largo celular y aumentando el área trasversal o radial de las células, inhibiendo de alguna forma la acción de las auxinas como promotor del crecimiento. Estos efectos también están en función de un gradiente de humedad en el suelo y de la gravedad, cambiando la dirección de la expresión de la raíz (**Fig. 1**)

Bajo estas observaciones se supuso que el ápice de la raíz era sensible a estímulos mecánicos y que el contacto resultaba de la transmisión de una señal que cambiaba la dirección del crecimiento en la región proximal de la raíz. Es así como esta zona, compuesto por la cofia, el mucílago y los tejidos meristemáticos primarios asociados a esta juegan un importante protagonismo en la interacción mecánica de la raíz con el suelo, además tienen una relación directa con la síntesis de las sustancias hormonales asociadas a estos efectos.

Muchas veces estos problemas morfológicos, se radican en la formación de las plántulas en vivero. Los contenedores usados hoy en día a menudo son de un bajo volumen por lo que un agresivo crecimiento hace que el sistema radical se desarrolle en forma circular en sentido de las paredes de dicho contenedor (**Foto 1**). Una práctica comúnmente recomendada en huerto es realizar cortes longitudinales y transversales para liberar a las raíces de la inercia del ondulamiento y potenciar su crecimiento en expansión y en colonización (**Foto 2**).

La limitación del crecimiento radical y un eventual y posterior ondulamiento de estas, impide desarrollar el potencial colonizador y expansivo del sistema radical completo. Sin embargo estos ceses de crecimiento potencian la proliferación de raíces laterales secundarias como una forma de compensar la disminución del desarrollo normal del sistema, generando un volumen pequeño, limitado pero denso. En base a esto, el problema de las ondulaciones y errollamientos de estas raíces se potencian aún más (**Foto 3**). Esto podría indicar que árboles con mayores densidades de largo radical (medido en Km m^{-2}), tendrían una mayor capacidad de captación y absorción de nutrientes y agua. Sin embargo esto no es comparable entre especies ya que la capacidad de expansión de su sistema radical y su potencial productivo son diferentes. (**Fig. 2**).

Un efecto objetivo de todo esto, es la respuesta en el equilibrio de la relación Copa/Raíz (Canopy/Root relation) en la medida que

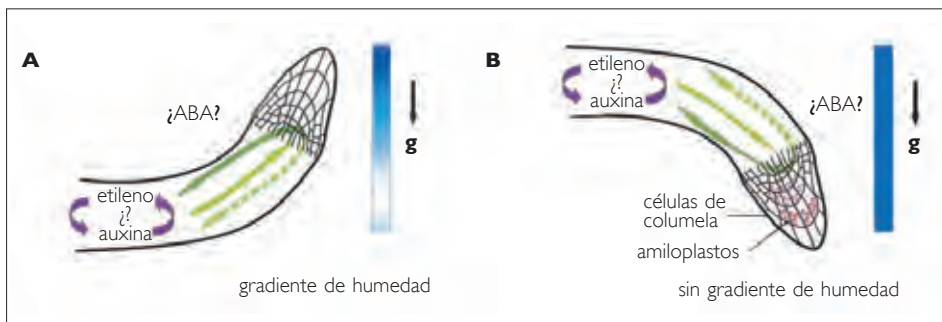


Figura 1. Percepción de la gravedad, gradiente de humedad e inducción hormonal sobre la dirección de crecimiento de la raíz. (Modificado de Cassab y Sánchez-Guevara, 2007)

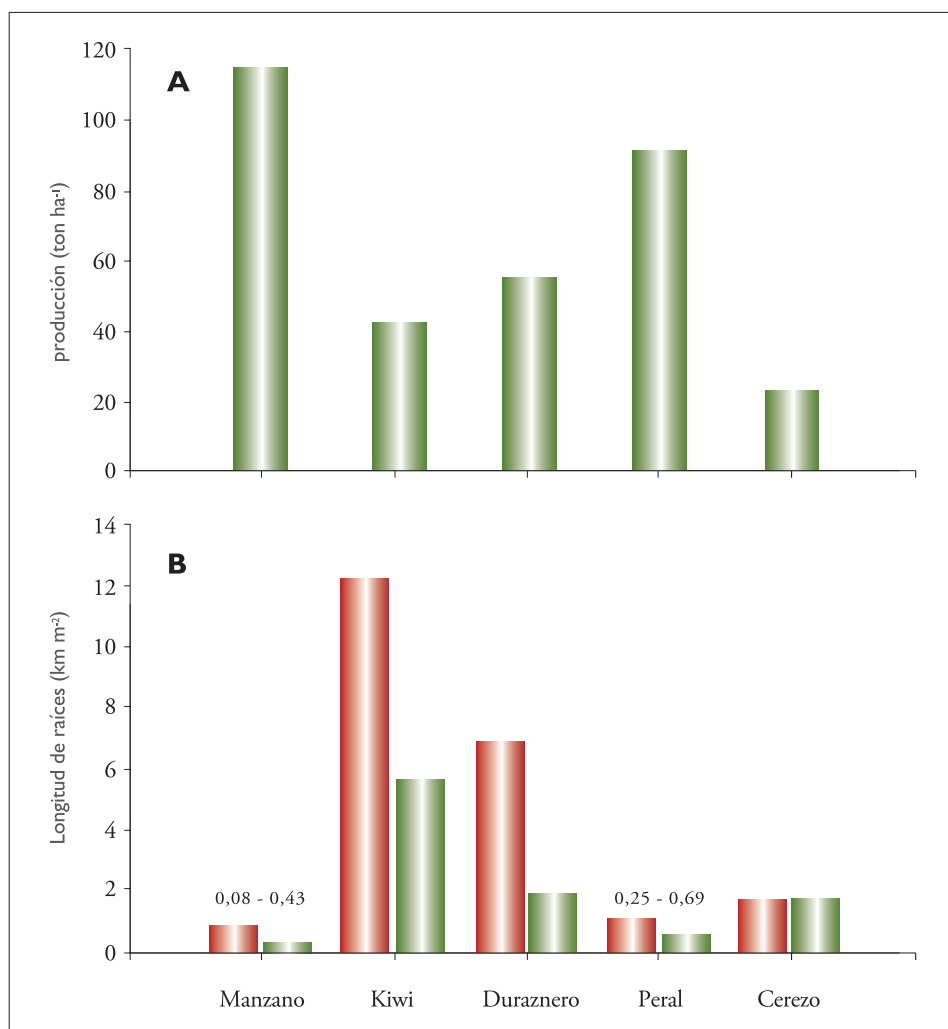


Figura 2. Comparación entre producción de fruta y el largo de raíces en huertos de varios cultivos frutales. A. Máximo rendimiento estable bajo condiciones ideales de cultivos frutales. B. Largo máximo (barra oscura) y largo mínimo (barra gris) de raíz por unidad de área de huerto a la madurez del cultivo. (Eissenstat et al, 2001; citado por Retamales, 2008).

avanza la curva de desarrollo de la planta frutal. En estrecha definición, la copa y la raíz están ligadas simbióticamente, donde la copa provee a la raíz hidratos de carbono, nutrientes minerales orgánicos, vitaminas, y algunas hormonas, entre otros; en base a esto, si una de estas dos partes está en desequilibrio el sistema pierde funcionalidad ya que la raíz es oferente de la parte aérea y esta a su vez es oferente de la raíz. Por lo anterior, cada práctica de manejo que se realice en la copa se refleja en la raíz.

Esta distribución espacial de raíces es dependiente del tipo de suelo en que se encuentre y tiene un tiempo variable de desarrollo para lograr el equilibrio vegetativo con la copa dependiendo de cada una de las especies.

Un sistema radical, reducido, denso, mal formado, y que en respuesta está en desequilibrio con la parte aérea, limita su funcionalidad. La

absorción, el flujo, el transporte y la utilización de agua y nutrientes pierde eficiencia, además todo está limitado al pequeño volumen de suelo adyacente al sistema radical. Lo anterior se traduce en una disminución del potencial vegetativo y productivo de las plantas.

Problemas de baja productividad y sustentabilidad provocados por problemas de plantación.

¿Qué se entiende por un árbol frutal bien plantado desde el punto de vista de la ubicación de la raíz?

En primer lugar, es fundamental definir que la Raíz es el órgano de la planta frutal que le sirve de anclaje, que absorbe el agua y los nutrientes minerales del suelo, que sintetiza fitohormonas translocables hacia los brotes y

almacena reservas.

Por otra parte, la Raíz es toda la estructura subterránea de una planta que consta de Raíces de uno o más años de edad, y raicillas, del año. La parte inicial de la raíz cerca de la superficie se denomina Corona.

Ahora bien, la pregunta formulada es bastante fácil de contestar, y para hacerlo basta con observar el desarrollo y colonización del suelo que realiza el sistema radical de cualquier planta frutal silvestre, sin que esta haya sido intervenida por la mano humana.

En estas, se observaría que las raíces nacen desde un eje central que es la raíz principal, en 360° alrededor de ésta, y con un ángulo descendente de aproximadamente 45°, que varía en función de la textura del suelo, y por supuesto también de algún impedimento físico que pudiere limitarla. El crecimiento seguirá un patrón *Geotrópico positivo*, es decir hacia el centro de la tierra. Sin adentrarse en los diferentes tipos de raíces que presentan los frutales, lo anterior se cumple para todos ellos.

Otro factor importante es la profundidad de exploración que estas pueden alcanzar; y que es una característica de las diferentes especies, Es así como por ejemplo, una raíz de vid puede alcanzar profundidades de 2 a 7 mt al igual que una planta de Kiwi u Olivo. En otras especies las raíces pueden ser más superficiales, pero en términos generales el rango es de 1,0 a 1,5 mt. Hemos observado que, siempre que las raíces no tienen limitaciones en el suelo y existe humedad y oxígeno, éstas profundizan con facilidad por debajo los dos metros.

En la medida que una planta logre colonizar y explorar sin restricciones un gran volumen de suelo, tanto mayor será su capacidad de tolerar situaciones de estrés, como falta de agua (*Estrés hídrico*), deficiencias nutricionales y problemas sanitarios, gracias a la posibilidad de conseguir agua y/o nutrientes a grandes profundidades y en definitiva de un mayor estanque. Desde el punto de vista sanitario, si una raíz logra crecer más allá de una zona con alta infestación de plagas o enfermedades, podrán desarrollarse nuevas raíces sin ser afectadas, con lo que se conseguiría acceder a agua y nutrientes para el normal crecimiento. Este mecanismo es conocido como Escape ecológico, y es una herramienta fundamental para la vida de algunas especies.

Entonces, una planta bien plantada, sería aquella en que la técnica de plantación no ha limitado el libre crecimiento y expansión del sistema radical, hasta el máximo potencial que un suelo en particular le pueda otorgar.

¿Cómo el tipo de propagación en particular de una especie frutal podría afectar el correcto establecimiento de una planta frutal?

► Tipos de Frutales

Antes de abordar la pregunta, hay que aclarar que los árboles frutales se pueden dividir en dos grandes grupos de acuerdo a su hábito de botar las hojas en otoño o mantenerse permanentemente con hojas.

Al primer tipo se les denomina *Frutales caducifolios* o de *Hoja caduca*, y se trata de aquellos cuyo origen es de zonas templadas con inviernos fríos. Un ejemplo de estos son: Manzanos, Perales, Cerezos, Duraznos y nogales entre otros.

Al segundo tipo, se les denomina *Frutales de Hoja persistente*, y son aquellos que permanecen durante todo el año con hojas, las que tienen periodos de vida de 1 a 3 años dependiendo de las especies. Ejemplo de estas son: Olivos, Paltos y Cítricos entre los más importantes.

► Propagación o multiplicación

Otra diferencia fundamental entre ellos es la forma como se propagan en el Vivero, lo que

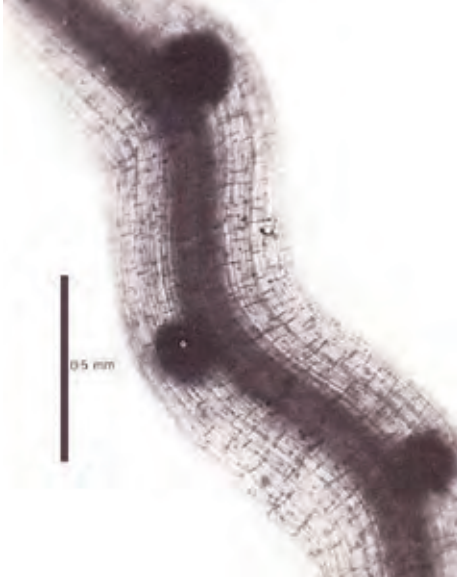


Foto 3. Ondulamiento y proliferación de raíces laterales en una planta herbácea. (Russel, 1977).

condicionará la plantación como se discutirá posteriormente.

Los frutales de hoja caduca, son mayoritariamente propagados al aire libre, donde se desarrollan y crecen, son injertados y al alcanzar el mínimo desarrollo requerido para el trasplante, son arrancados del suelo a *Raíz desnuda*, para luego ser vendidos y llevados a su lugar definitivo. **Es muy importante tener presente que**

en este proceso de *Arranque*, es prácticamente imposible extraer todas las raíces que la planta desarrolló en el vivero, por lo que la planta arrancada no conserva su sistema radical íntegro o sin alteración.

Dada la forma descrita de propagación, para realizar una correcta plantación, solo bastaría que el plantador hubiere sido instruido de colocar la planta a raíz desnuda en el hoyo de plantación con la misma orientación que esta tenía en el vivero antes de ser arrancada.

A diferencia de los frutales caducifolios, los de hoja persistente se propagan en invernadero para protegerlos de las inclemencias del clima, y el proceso se realiza en un contenedor lleno con un sustrato, que suelen ser mezclas preparadas por cada vivero, las que previamente son fumigadas para esterilizar por completo el medio en el que establecerá la nueva planta.

Para la obtención de una nueva planta, se pueden sembrar semillas, y obtener así un *Portainjerto*, el que posteriormente será injertado con una variedad específica, o plantar directamente una Estaca, que es un segmento de ramilla herbácea

Gracias a su confianza, líderes en el mercado de los cobres invernales

Todas las alternativas de Productos



Oxidocloruro de Cobre



Hidróxido de Cobre



Óxido Cuproso



Sulfato Cuprocálcico (Caldo Bordolés)



Productos de calidad

...con la mejor propuesta de valor.

III y IV Región
(09) 7 4322831

V Región
(09) 9 5381131
(09) 9 5531706

Región Metrop.
(09) 9 2368016
(09) 9 4440516

VI Región Norte
(09) 9 4009818
(09) 9 7446944

VI Región Sur
(09) 9 2367577

VII Región
(09) 6 8484962
(09) 9 6438905

Zona Sur
(09) 9 6435187

www.agrospec.cl

o leñosa, la que se enraizará directamente en el contenedor; y una vez alcanzado su tamaño final, está lista para ser llevada a campo y plantarla.

› Relación Copa – Raíz

Existe una clara correlación entre el crecimiento de los brotes y las raíces de frutales. En términos simples, la copa provee a la raíz de hidratos de carbono y nutrientes minerales en forma orgánica, vitaminas (Tiamina y Biotina) y hormonas, produciendo un fuerte impacto en el desarrollo. La provisión de hidratos de carbono tiene un efecto de gran magnitud en el desarrollo de la raíz, que es el órgano más débil en la competencia por ellos y el fruto el más fuerte, lo que se magnifica mientras más enana es la planta.

El tamaño de la copa en relación a la raíz es un aspecto fundamental a tratar; por cuanto en una planta normal, la raíz es al menos igual o de mayor tamaño que la copa, siendo lo último lo más común. Cuando se altera esta relación en desmedro de la raíz, la sustentabilidad productiva en el largo plazo se afecta, terminando el huerto sin capacidad de sustentar ni siquiera los costos directos de producción más allá de los 10 a 12 años de edad.

En situaciones más dramáticas, el problema descrito puede ya haber comenzado en el vivero, con plantas desequilibradas (por abuso de estímulo en el follaje para alcanzar mayor crecimiento), envejecidas prematuramente al sobrepasar el crecimiento de la raíz la capacidad del contenedor. Esto último se produce cuando las plantas se mantienen en el contenedor por más tiempo que el que el volumen de sustrato alcanza para que las raíces crezcan holgadamente. Una vez pasado este límite, comienza un *Crecimiento Espiralado*, y posterior *Enredo de raíces*. Se está entonces en presencia de una planta con una severa alteración del volumen de la copa respecto a la raíz, que hará que esta sea un órgano sumamente ineficiente al momento de realizar las funciones que le son propias (**Foto 4**).

Cuando se establecen plantas con las alteraciones descritas, una de las ineficiencias más serias es que continúan toda su vida creciendo en espiral, ocupando un ínfimo volumen de suelo respecto del potencial, sin importar que estén insertas en un gran volumen de suelo de estupenda calidad. Esto afectará el volumen y tamaño final de la planta, sin que exista posibilidad alguna de corregir el problema posteriormente.

Estas plantas se reconocen en los huertos por su escaso vigor y desarrollo, y presentan un significativo menor diámetro de tronco. En los olivos hemos observado la particularidad



Foto 4. Raíz de Nogal de 4 años plantado en contenedor.

de que el tronco en la base crece menos que hacia arriba, lo que es absolutamente anormal y cuando el problema es así de evidente la recomendación es arrancar esas plantas. En general las plantas afectadas se presentan como plantas que estuvieran mal regadas.

Cualquier práctica de manejo de la copa se refleja en la raíz, cuyo tipo y magnitud de respuesta depende del momento en que ello ocurra y viceversa. Esto significa por ejemplo, como se mencionó anteriormente, que la raíz provoca efectos sobre el tamaño y forma de las plantas y sus órganos, en la capacidad productiva, en la composición química y bioquímica y en la calidad de la fruta.

Respecto de lo anterior, para el caso de plantas de Hoja persistente como el Olivo, aparece otro problema incluso antes de lo descrito, y que son torceduras de las raíces en el momento del *Repique de las plantas* desde la *Cama caliente* al contenedor definitivo. Esto se produce al tratar de acomodar una planta con raíces de mayor tamaño que el volumen del contenedor. Esto es particularmente grave si se considera que las raíces no se ven al momento de plantar un olivo.

¿Puede la Técnica de plantación afectar seriamente el potencial productivo y la vida útil de una plantación frutal?

› Frutales caducifolios

Aquí hay al menos dos problemas a tratar;



Foto 5. Colocación inadecuada de planta en hoyo de plantación, se observa raíz enrollada.

y que se sinergizan al momento de afectar en forma severa y permanente el potencial de las plantas.

En primer lugar, muchas veces, el tamaño de las raíces excede por mucho el tamaño del hoyo de plantación, y el plantador trata de acomodar la raíz en el interior de éste, generando varios tipos de torcedura, los que lamentablemente, y como se mencionó, afectarán en forma permanente el normal desarrollo de las plantas, limitando su potencial productivo y vida útil para siempre, y sin que exista a la fecha alguna solución al problema (**Foto 5**).

En segundo lugar, existe el desconocimiento

de la importancia del proceso de plantación sobre el potencial productivo y vida útil de las plantas, sumado además a la presión sobre la administración por el uso eficiente de los recursos. Como consecuencia de esto, es una perversa sinergia negativa que afectará permanentemente la performance del huerto.

► Frutales de Hoja persistente

La situación no es distinta a lo descrito anteriormente. Solo habría que agregar que lo que aparece como una ventaja de una planta en contenedor, que es la flexibilidad de la fecha de plantación, puede llegar a ser contraproducente si en el proceso de espera para plantar, las raíces llegaran a enrollarse si no lo estaban, o lo hagan aun más si ya lo estaban. En el caso de los olivos, nos damos cuenta que las raíces que se cruzan no se autoinjertan, por lo que terminan estrangulándose y en ocasiones provocando un efecto de anillado sobre el cuello de la planta, con los resultados negativos descritos. Sabemos que ningún viverista quiere producir estas plantas, es más, creemos que en la mayoría de los casos existe desconocimiento del tema, sin embargo, se debe establecer que el problema en su inicio puede ser responsabilidad del vivero y por tanto se deben asumir las responsabilidades propias de todo negocio.

En el análisis de la situación, aparecen un par de preguntas y reflexiones que se abordan a continuación.

¿Es posible cortar el excedente de raíces que no entran holgadamente en el hoyo de plantación? (Plantas a raíz desnuda)

La respuesta es sí, se puede y deben ser cortadas todas las partes de las raíces que excedan el tamaño de un hoyo de plantación de tamaño razonable. No hay que olvidar que al momento del arranque de las plantas, ya se produjo un corte importante de raíces ante la imposibilidad de extraerlas todas, por lo que un pequeño recorte no alterará en nada la calidad final de la planta si esta era una planta de buena calidad.

¿Deben ser preparadas las plantas en contenedor previo a la plantación?

Al igual que en las plantas a raíz desnuda, existe un protocolo de preparación de las plantas previo a la plantación que consta de 5 pasos:

1. Se realiza una inmersión de las plantas en una solución que contiene un surfactante específico para suelo y un estimulante de raíces.
2. Al llevar las plantas al sitio de plantación,



Foto 6. Típico pisoteo para eliminar bolsas de aire.

el contenedor se retira realizando 3 cortes específicos. Dos de ellos, en extremos opuestos y a todo lo largo del contenedor para cortar así las raíces que pudieran estar creciendo en espiral alrededor del sustrato.

3. Un corte transversal en el fondo del contenedor para eliminar de esta forma el crecimiento espiralado acumulado en esta parte.

4. Una vez retirado el contenedor, en forma suave rascar toda la superficie de la periferia del sustrato, dejando las raíces ligeramente expuestas, en un concepto denominado Raíz Semi-desnuda.

5. Colocación y acomodo de la planta en el hoyo de plantación, y posterior llenado de este.

En ningún caso se debe pisar el suelo con que se llena el hoyo de plantación.

Siempre será aconsejable revisar un número de plantas en el vivero antes de su compra, nos parece que la raíz cúbica de un lote es más que aceptable. En este caso se debe sacar la planta del contenedor; quitarle el sustrato con cuidado y lavar las raíces de modo que se puedan revisar muy bien en cantidad, sanidad y posición (enrollamientos, enredos, etc.)

¿Sería deseable realizar un proceso de selección y preparación de plantas antes de comenzar el proceso de plantación? (Plantas a raíz desnuda)

No solo es deseable sino absolutamente recomendable. En este proceso se seleccionan las plantas por tipo, se descartan aquellas con defectos, se clasifican por tamaño y vigor; para posteriormente realizar el corte de raíces excedentarias. La regulación del largo de raíces debe realizarse en concordancia con el tamaño del hoyo que es razonablemente posible de hacer. Una vez realizado el proceso descrito,

se sumergen las plantas ya preparadas en una solución especialmente acondicionada para proteger de las heridas y estimular la emisión de nuevas raicillas.

¿Cuál sería la forma adecuada de plantar un frutal de hoja caduca a raíz desnuda para prevenir los problemas descritos?

Respecto de este punto siguen siendo válidos los aspectos relativos a la pureza varietal, sanidad de las plantas, buen vigor y desarrollo tanto de raíces como de la parte aérea, y en general todas aquellas cualidades y atributos de lo que conocemos como una buena planta, excepto aquella en que nos encontramos con plantas de 2 años o más, donde la relación copa/raíz está claramente alterada. Este tipo de plantas no deben ser elegidas por ningún motivo, ni tampoco aquellas que presenten *Cuello de Cisne* o cualquier tipo de torcedura en sus raíces principales.

Una vez seleccionadas las plantas en el vivero, estas se llevarán a las instalaciones del campo, donde se realizará el siguiente procedimiento:

1. Hacer un proceso de selección de las plantas por tamaño y desarrollo de raíces en una bodega antes de llevarlas al campo
2. Realizado lo anterior; se procederá a cortar las raíces a un largo aproximado de 2 puños o en su defecto 20 cm contados desde la base de la estaca.
3. Esto permitirá acomodar la planta en un hoyo de tamaño razonable sin riesgo que se produzcan torceduras al acomodarlas durante la plantación.
4. Sumergir las plantas en una solución fitosanitaria y que a la vez contenga algún estimulante del desarrollo de raíces.



Foto 7. Planta de olivo con escaso desarrollo aéreo causado por torceduras irremediables en la raíz.



Foto 8. Planta de olivo con normal desarrollo aéreo sin presentar ningún tipo de torcedura en la raíz

5. Se debe realizar una inducción al personal que llevará acabo la labor, explicando con todo tipo de detalles la importancia y cuidado con que hay que realizar la labor:

6. A continuación, se llevan las plantas ya preparadas al campo, donde se procederá a plantar, acomodando las raíces en forma radial o 360° alrededor de la estaca o tallo de la planta, y en un ángulo de descenso de 45°.

7. En la medida que se acomodan las raíces, se va colocando suelo en el hoyo de plantación, pero POR NINGUN MOTIVO PISOTEAR LAS PLANTAS. Es posible y razonable acomodar suavemente el suelo, pero por ningún motivo el suelo contiguo a las raíces puede alcanzar una densidad que limita la exploración del suelo (Foto 6).

8. Para quienes aun piensan que esta práctica favorece el desarrollo de las raíces al eliminar las denominadas *Bolsas de Aire*, es importante que sepan, que el elemento más escaso y deficitario en un huerto frutal a lo largo de su vida es el oxígeno, el que se ve seriamente impedido de entrar y difundir en el suelo a causa de las compactaciones que se van produciendo a lo largo de los años.

9. También es bueno recordar que las plantas se anclan y afirman en el suelo cada vez mejor, en la medida que las raíces logran penetrar en él. Lo contrario es sinónimo de pobre anclaje y escaso acceso al stock de agua y nutrientes que un suelo puede ofrecer cuando es generosamente colonizado por las raíces.

10. Respecto del riego de establecimiento, dado que el suelo debió ser generosamente regado previo a la plantación, las plantas nuevas no requieren ser regadas frecuentemente, a menos que se trate de situaciones especiales de suelos arenosos con muy baja capacidad de retención de humedad.

¿Debe la plantación ser realizada en forma rápida como medida de eficiencia o en forma diferente acorde a algún otro criterio en el que no necesariamente la rapidez es el indicador de eficiencia?

En opinión de estos Consultores, el establecimiento de un huerto frutal debe ser un acto casi sublime, ya que en este momento y dependiendo del cuidado con que se realiza la labor, se fija la capacidad productiva del huerto y su vida útil. Es por esto, que la plantación

debe realizarse en forma pausada, sin apuro, con personal previamente inducido en el tema, y plenamente conciente de la importancia de lo que hacen. Jamás esta labor se debería realizar "a trato".

Lamentablemente, y por falta de conocimiento, se presta mucha más atención y cuidado a la instalación del equipo de riego o de estructuras de soporte de los huertos que a la plantación. La presión que reciben los administradores de campo por ahorrar, minimizando el costo de las labores, es aplicada a la plantación, sin llegar a vislumbrar siquiera las nefastas consecuencias que esto trae para la productividad del huerto, y lo peor de todo, No es posible de ser corregido de manera alguna.

¿Cuál es la magnitud del daño económico que se puede esperar de un huerto frutal o parronal?

A la fecha se cuenta con bastante información proveniente de los propios productores afectados, quienes han palpado en carne propia la envergadura del problema. Para ilustrar el punto, se puede afirmar, que un huerto de olivos con este problema, plantado en marco superintensivo (4x1,8 mt), a los 6 años no logra sobrepasar los 3.000 kg/ha de olivas frescas, mostrando un escaso desarrollo vegetativo, y muy precaria capacidad de sujeción. En las fotos 7 y 8 es posible apreciar las notables diferencias que existen entre 2 plantas cuando unas están bien y otras mal plantadas.

Lo grave es que el daño se presenta un par de años después de la plantación, por lo que los replantes resultan muy difíciles y caros de realizar con éxito. Por lo anterior nos parece que cuando los viveros proponen reponer las plantas que evidenciaron en terreno el problema, están muy lejos de enmendar el daño económico causado.

CONCLUSIONES

Hasta la fecha, no se conoce ninguna práctica agronómica que permita superar los problemas de productividad y calidad causados por mala plantación.

El fenómeno afecta igualmente a plantas propagadas en contenedor así como aquellas a raíz desnuda.

En el caso de las caducifolias siempre será preferible optar por plantas de raíz desnuda, de tal forma de poder seleccionar plantas por la calidad de sus raíces.

En especies persistentes, las plantas deben ser jóvenes, con ápices activos, sin ninguna evidencia de podas o rebajes y en contenedores lo más grande posible.

La magnitud del daño es tan importante, que las plantas al alcanzar la edad de 4 a 5 años, en el caso de olivos por ejemplo, no logra superar el rango de 3 a 5 ton/ha, rendimiento que hace inviable cualquier proyecto. En otras especies la manifestación es igual de rápida, y siempre con las mismas funestas consecuencias.

Hay que agregar a esto el daño subletal que puede condicionar a un huerto a ser siempre mediocre en términos productivos sin llegar jamás a expresar el potencial de una zona.

Se deben tomar estrictas precauciones al momento de solicitar plantas al vivero, estableciendo claramente los indicadores que serán empleados para la discriminación. La relación Copa/Raíz es el punto de mayor gravitación.

Al momento de plantar, se debe seguir un riguroso protocolo que asegure una correcta plantación, para asegurar así la cantidad y calidad de la fruta a cosechar, así como también, la sustentabilidad productiva. **RF**

BIBLIOGRAFÍA

- Bengough A. G., Bransby M. F., Hans J., McKenna S. J., Roberts T. J. and Valentine T. A.. 2006. Root responses to soil physical conditions; growth dynamics from field to cell. Journal of Experimental Botany, Vol. 57, No. 2, pp. 437–447.
- Cassab G. I. y Sánchez-Guevara, Y. 2007. Mecanismos de desarrollo y fisiología de raíces de plantas superiores. Biotecnología VI4 CS3, capítulo 19.
- Gil, G. 1999. Capítulo 7: Relación Copa Raíz, en Fruticultura, el potencial productivo 2da edición. Santiago, Chile. 341 p. http://www.ticfortrees.info/root_system.htm, visitada el 18 de marzo, 2010.
- Klirby, J. M. and Bengough, A. G.. 2002 Influence of soil strength on root growth: experiments and analysis using a critical-statemodel. European Journal of Soil Science. 53, 119–128.
- Pallardy, S. 2008. Chapter 2: The woody plant body, en Physiology of woody plants 3rd ed. Columbia, Missouri, USA. 454p.
- Russell, R. S.. 1977. Plant root Systems: Their function and interaction with the soil. Part II, Responses to soil conditions. Chapter 8, Mechanical impedance of root growth. Ed. McGraw-Hill. London, England. 297 p.
- Retamales, J. 2008. Capítulo 9: Crecimiento radical y nutrición mineral en frutales de clima templado, en Hirzel, J. Diagnostico nutricional y principios de fertilización en frutales y vides, INIA. Chillan, Chile. 296 p.

NUEVAS pastas poda

Podaspec
Tebuconazol 0,5 %

Podaspec Cu
Tebuconazol 0,5% + Cobre 0,3%

UV-A
FILTRO
UV-B

- ✓ **Control efectivo de enfermedades de la madera.**
- ✓ **Única formulación con cobre del mercado.**
- ✓ **Excelente rendimiento, elasticidad y persistencia.**

Productos de calidad
...con la mejor propuesta de valor.

Agrospec

III y IV Región
(09) 7 4322831

V Región
(09) 9 5381131
(09) 9 5531706

Región Metrop.
(09) 9 2368016
(09) 9 4440516

VI Región Norte
(09) 9 4009818
(09) 9 7446944

VI Región Sur
(09) 9 2367677

VII Región
(09) 6 8484962
(09) 9 6438905

Zona Sur
(09) 9 6435187

www.agrospec.cl

Nuevas tendencias en nutrición de frutales

RODRIGO ORTEGA BLU

Ing. Agrónomo, MS, PhD

MARÍA MERCEDES MARTÍNEZ S.

Microbióloga, MS, PhD (c)

Departamento de Industrias

Universidad Técnica Federico Santa María

rodrigo.ortega@usm.cl

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años, la nutrición de frutales contemplaba la aplicación de elevadas dosis de fertilizantes, particularmente nitrogenados y el control de la misma solo a través de análisis de decir tejidos (hojas), sin considerar la variabilidad del suelo ni los aportes de este en términos de nutrientes. Esto trajo como consecuencia importantes desequilibrios nutricionales, que se reflejaban en problemas fisiológicos en la planta que finalmente redundaban en una mala calidad de la fruta. Junto con ello, particularmente en áreas de baja precipitación, se indujeron problemas de salinidad en el suelo, y, en general, se impactó negativamente sobre la calidad del agua producto de los excesos de nitratos lixiviados. En una fruticultura moderna, que tiene múltiples objetivos: agronómicos, económicos, sociales y ambientales, el diseño y aplicación de programas de nutrición adecuados es fundamental.

En el presente artículo se presentan algunas nuevas tendencias en el manejo de la nutrición de frutales en Chile.

USO DE HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL

Tradicionalmente se había establecido como norma que para el caso de frutales, el análisis foliar, era la única herramienta válida para el diagnóstico nutricional. Sin embargo, se ha demostrado ampliamente que dicha herramienta por si sola no permite realizar un diagnóstico apropiado del problema; muchas veces los niveles de nutrientes a nivel de hoja, no representan la realidad del hurto e incluso a nivel de suelo estos pueden ser excesivos. A partir de esta simple observación, es absolutamente recomendable evaluar los niveles de fertilidad de los suelos en la zona de mayor concentración de raíces (30 cm de profundidad). Los análisis de suelo deberían realizarse al menos cada tres años, sin embargo, en el caso del nitrógeno disponible el análisis debiera hacerse anualmente. Los análisis más comunes son: nutrientes extractables (N, P, K, Ca, Mg, Zn, B), pH, conductividad eléctrica y materia orgánica. A estos se suman los nutrientes solubles (particularmente, K, Ca y Mg) que permiten estimar las tasas de entrega diaria y determinar la probabilidad de una deficiencia en la planta, en períodos de alta demanda, aún con niveles elevados de nutrientes en el suelo. En el caso del N extractable o disponible ($N-NO_3 + N-NH_4$), la idea es determinar los niveles residuales previo a la brotación, los que muchas veces son bastante elevados, producto de la fertilización anterior y la mineralización de la materia orgánica, debiéndose considerar dentro del balance de N; por ejemplo, un nivel de N disponible de solo 20 mg/kg, en un huerto regado por surcos, significará alrededor de 60 kg N/ha en los primeros 30 cm de profundidad.

En relación al análisis de tejidos, el principal

problema en Chile es la ausencia de estándares adecuados contra los cuales comparar. Normalmente se usan estándares extranjeros, o nacionales obtenidos del análisis de datos de muestras de tejidos que llegan a los laboratorios del país. Idealmente debieran diseñarse estándares locales para cada predio, a través de la selección de árboles que cumplan plenamente los objetivos agronómicos: buenos rendimientos y calidad de fruta. El uso de herramientas de agricultura de precisión facilita la obtención de dichos estándares.

USO DE FERTILIZANTES DE ALTA EFICIENCIA

En la búsqueda de una mayor eficiencia productiva se ha generado un importante desarrollo en la fertilización al suelo, tanto en plantación como en formación y producción.

A nivel de plantación, el uso de fertilizantes de entrega controlada es sin duda el desarrollo más importante de los últimos años. Dependiendo del largo de la estación de crecimiento y del clima, se seleccionan fertilizantes de 3, 6, 9, o 12 meses de liberación, los que se agregan al hoyo de plantación, en mezcla con el suelo, en dosis que varían entre los 30 y 200 g/planta, según la especie. Estos fertilizantes corresponden a gránulos recubiertos por una membrana elástica, semipermeable, que en contacto con la humedad del suelo, permite la entrada del agua, la que disuelve los nutrientes en su interior, los cuales se entregan a la planta lentamente, por difusión; esto permite mantener bajos niveles de conductividad eléctrica en el suelo, favoreciendo la sobrevivencia de las plantas y permitiendo incluso que las raíces crezcan sobre el gránulo,



Foto 1. Efecto de la aplicación de un fertilizante de liberación lenta, en dosis de 50 g/planta, izquierda, en comparación a la fertilización tradicional.

Fuente: COMPO.

alcanzando elevados niveles de eficiencia en la absorción de nutrientes; esto finalmente se traduce en mejores crecimientos en comparación con la tradicional mezcla fertilizante aplicada al hoyo de plantación (**Foto 1**). Existen en el mercado varias alternativas de productos de liberación controlada, sin embargo, su calidad es directamente proporcional al precio y a la tecnología usada en su fabricación. Normalmente los productos de mejor tecnología son también un poco más costosos, sin embargo, su funcionamiento en el campo es más seguro. La principal característica que los productores pueden evaluar en los fertilizantes de liberación controlada es la uniformidad y flexibilidad de la membrana que los recubre; un fertilizante de mejor calidad tendrá una membrana de un grosor uniforme y será más flexible, lo que previene la ruptura de los gránulos y la rápida liberación de los nutrientes, que pueden causar problemas de conductividad eléctrica. A nivel práctico, el colocar una cantidad de gránulos del fertilizante en agua desionizada y medir su

conductividad es una forma rápida de evaluar la calidad del fertilizante de liberación controlada; si la conductividad se eleva, es síntoma claro que existe una rotura en la membrana del fertilizante que podría afectar a la planta recién establecida.

En el caso de formación y producción, el mayor desarrollo en términos de fertilización al suelo ha sido el uso de fertilizantes con inhibidores de nitrificación; estos productos contienen amonio (NH_4^+) y una molécula (dimetil pirazol fosfato o DMPP) que frena su paso a nitrito (NO_2^-), a través de la inhibición de la enzima amonio monooxigenasa (AMO) presente en las bacterias del género nitrosomonas, que son las encargadas de la oxidación del amonio a nitrito en el suelo (ecuación 1)



La presencia del inhibidor logra una lenta nitrificación del amonio, permitiendo que éste se mantenga en el suelo por más tiempo e

impidiendo su pérdida por lixiviación, dado que el ión NH_4^+ , de carga positiva, se adsorbe en las arcillas del suelo; la planta absorbe tanto NH_4^+ como NO_3^- (nitrato), logrando mejor eficiencia de uso del nitrógeno y provocando importantes efectos nutricionales adicionales tales como mayor absorción de fósforo, estimulación del crecimiento radicular y finalmente mayor absorción de otros nutrientes por mayor exploración del suelo por parte de las raíces. El uso de fertilizantes nitrogenados con inhibidor de nitrificación (IN) permite reducir de manera importante las dosis de fertilización nitrogenada (hasta en un 50%, dependiendo del suelo) y ajustar a la baja las aplicaciones de fósforo. En la **figura 1** se presenta el efecto del uso del fertilizante con IN Novatec Solub 21 en los contenidos de P a nivel de tejidos de uva de mesa.

MANEJO INTEGRADO DE LA NUTRICIÓN –

Este concepto involucra el manejo sostenible de la nutrición incorporando las adiciones de materia orgánica estabilizada (carbono), como un elemento clave, además de la reducción de las dosis de nitrógeno, las cuales se aplican a través de fertilizantes con IN. El objetivo de las aplicaciones de C es proveer un sustrato energético para el crecimiento de los microorganismos benéficos del suelo, a partir del cual se generan numerosos efectos indirectos, tales como: agregación de las partículas del suelo, mejoramiento de la capacidad de retención de humedad, aportes de nutrientes y otras sustancias promotoras de crecimiento (fitohormonas) y supresión de enfermedades, entre otros (**Figura 2**).

La calidad de la materia orgánica es

FIGURA 1. EFECTO DE LA DOSIS DE N, APLICADA COMO NOVATEC SOLUB 21, SOBRE EL CONTENIDO DE P EN LÁMINA (●) Y PECIOLO (○) DE UVA DE MESA EN VERANO (ENERO) DE 2010. PARA LÁMINA Y PECIOLO, LETRAS DIFERENTES INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA SEGÚN PRUEBA DE LSD (P<0,05). FUENTE: UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA.

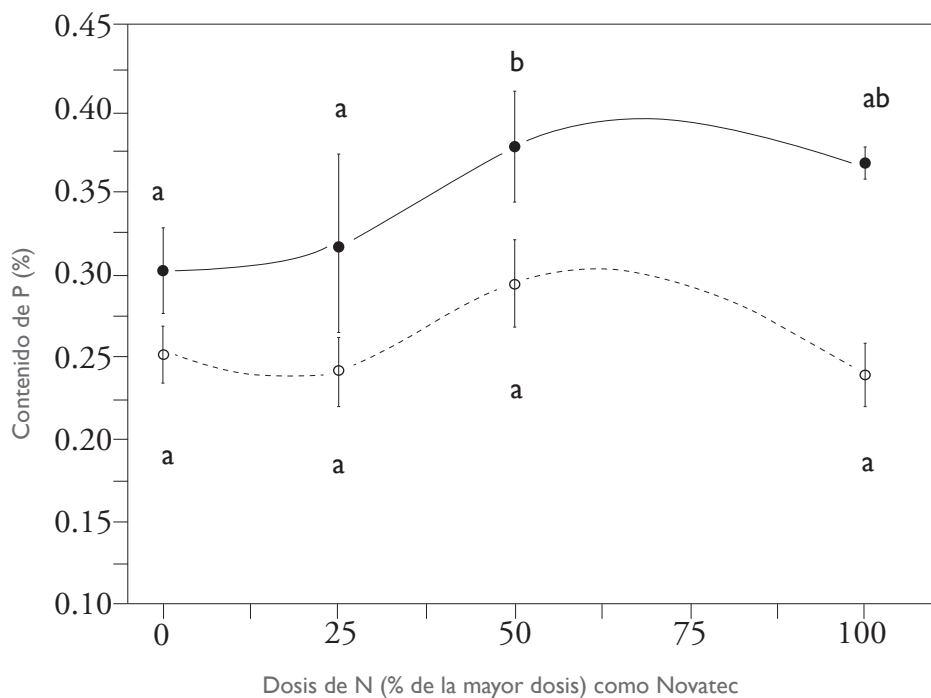
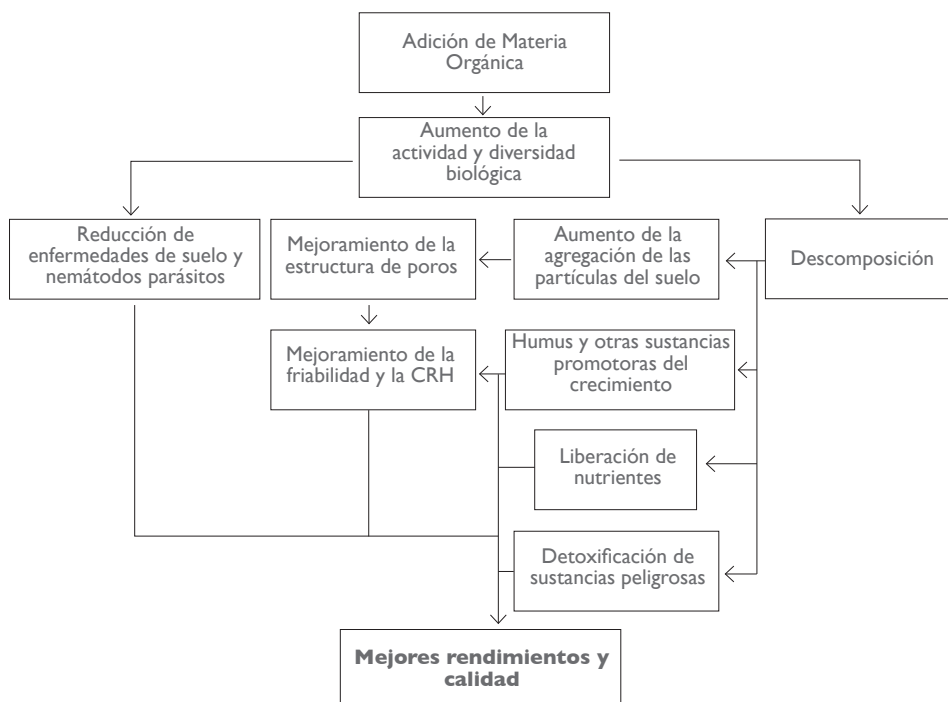


FIGURA 2. EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA AL SUELO (ADAPTADO DE MAGDOFF AND VAN ES, 2000).



fundamental; se buscan fuentes de materia orgánica compostada, de bajos contenidos de N, que aporten principalmente C y no nitrógeno; además deben tener una baja relación C/N (similar a un suelo, es decir 10 a 12) y bajos niveles de metales pesados. El uso de estiércoles frescos o compostados directamente, sin mezcla con materiales ricos en C, no es deseable, ya que aportan importantes cantidades de nitrógeno, afectando negativamente la calidad de la fruta, mientras sus aportes de C son bajos. En el **Cuadro 1** se presentan algunos parámetros químicos para compost de excelente calidad de uso en fruticultura, derivado de residuos agrícolas. La dosis anual de estos materiales es muy importante ya que subdosis no producen mayores efectos en el suelo. Particularmente cuando se utilizan C líquidos, las dosis comerciales normalmente recomendadas son muy bajas y su efecto en el suelo es casi nulo.

Una práctica en expansión en la fruticultura nacional es el uso del té de compost: este corresponde a una fermentación aeróbica de una suspensión de compost en agua (3 a 4% P/V), que posteriormente se inyecta al suelo a través del sistema de riego. El té de compost no corresponde a una fuente de C, ya que sus contenidos son muy bajos, pues lo que se extrae del compost es solo la fracción de la materia orgánica soluble en agua; estrictamente hablando el té de compost es un inoculante de suelo; a través de éste se inocula el suelo con microorganismos benéficos, extraídos desde el compost; estos microorganismos incluyen, fosfato solubilizadores, fijadores de nitrógeno, celulolíticos, proteolíticos, amilolíticos, entre otros, además de actinomicetos, hongos y levaduras. Es por esta razón que para la obtención de un buen inoculante es necesario contar con un compost de buena calidad, es decir: con altos niveles de microorganismos benéficos y niveles bajos o nulos de patógenos humanos como Salmonella o E. Coli. Antes de producir té de compost es necesario analizar la calidad de la materia prima; además al final del proceso debe analizarse su calidad química y microbiológica. En el **Cuadro 2** se presentan algunos valores de referencia para té de compost nacionales; en promedio, los valores obtenidos son muy superiores a los de referencia, sin embargo la variación es grande tal como lo demuestra los elevados valores de desviación estándar (D.E.); esto significa en la práctica

La aplicación de té de compost solo, sin la

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS PROMEDIO DE NUEVE TIPOS DE COMPOST DE DERIVADOS DE RESIDUOS AGRÍCOLAS.

Estadístico	MO (%)	C (%)	Rel. C/N	N (%)	pH	Ac. Húm.
Promedio	51,5	25,8	12,8	2,0	8,2	5,2
DE	3,6	1,8	1,5	0,2	0,6	1,5
Estadístico	Cr	Cu	Ni	Pb	Cd	Zn
-----mg/kg-----						
Promedio	12,5	32,2	8,0	4,5	<0.01	47,3
DE	0,7	1,8	1,2	0,7	-	10,1

Fuente: Martínez et al. (2009).

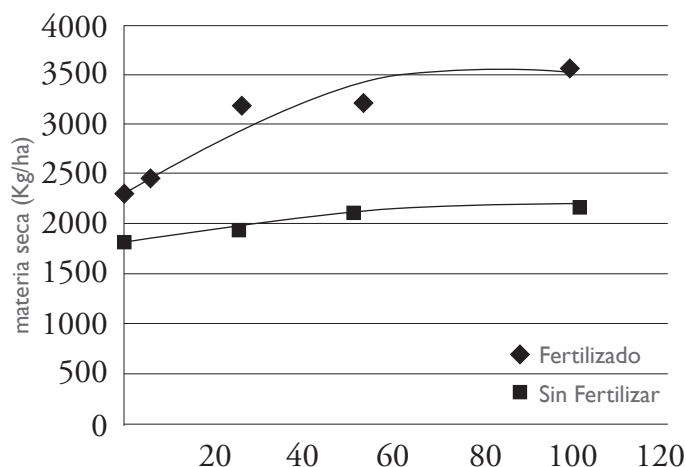
aplicación de materia orgánica (C) no surtirá los efectos esperados dado que sin una fuente de C, además de otros nutrientes, los microorganismos inoculados no sobrevivirán en el suelo; es por ello que una práctica adecuada es la aplicación anual de C y la inoculación permanente del suelo a través del té de compost. Para medir los efectos de las aplicaciones de C e inoculante sobre el suelo, es necesario comparar los suelos tratados con una línea base sin tratar; en ambos casos se realizan análisis químicos, bioquímicos y microbiológicos; entre ellos: C y N, actividad enzimática y recuentos de organismos benéficos.

Los efectos del manejo integrado de la nutrición pueden resumirse en la **Figura 2**, en ella se observa que existe un incremento en la producción de materia seca con el aumento de la dosis de C, sin embargo este incremento es mayor en presencia de una fertilización moderada. El mecanismo es bastante sencillo: el C y otros nutrientes permiten el desarrollo de la flora microbiana benéfica del suelo, mejorando las propiedades del mismo y estimulando el desarrollo radicular; esto permite una mejor exploración del volumen efectivo del suelo y un uso más eficiente de los nutrientes, lo que finalmente redundará en mayor producción, a través de huertos más equilibrados y longevos.

Los efectos del manejo integrado son acumulativos, por lo que el seguimiento a través del análisis de suelo y tejido es fundamental para evaluar los cambios y hacer los ajustes correspondientes temporada a temporada.

FIGURA 3. EFECTO DE LA APLICACIÓN DE CARBONO Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

(ADAPTADO DE ORTEGA Y FERNÁNDEZ, 2007).



CUADRO 2. CONCENTRACIÓN DE MICROORGANISMOS BENEFICIOS EN TÉS DE COMPOST NACIONALES.

Análisis	Unidades	Promedio	D.E.	Valor referencia
Recuento bacterias totales (heterótrofos)	UFC/ml	2,E+07	2,E+07	1,E+06
Recuento hongos levaduras	UFC/ml	5,E+06	6,E+06	1,E+05
Recuento Azotobacter (fijadores de N)	UFC/ml	3,E+05	5,E+05	1,E+03
Recuento Bacillus	UFC/ml	7,E+05	1,E+06	1,E+05
Recuento Actinomicetos	UFC/ml	6,E+05	1,E+06	1,E+04

Fuente: Laboratorio de Microbiología y Bioquímica Industrial. Universidad Técnica Federico Santa María.

COMENTARIOS FINALES

Existen en el mercado nuevas y antiguas tecnologías que pueden ser integradas al manejo nutricional de huertos frutales. Estas deben ser manejadas con el criterio de sitio-especificidad, es decir adecuándolas a la realidad productiva de cada huerto. Para ello es necesario conocer en detalle los fundamentos técnicos de cada tecnología y utilizar las herramientas de diagnóstico y seguimiento disponibles para suelo, tejidos y materiales orgánicos, entre ellas: análisis químico, análisis microbiológico y análisis bioquímico (actividad enzimática). **RF**

BIBLIOGRAFÍA

- Ortega, R. and Fernández, M. 2007. Agronomic evaluation of liquid humus derived from earthworm humic substances. *Journal of Plant Nutrition* 30: 2091–2104.
- Martínez, M.M., Janssens, M., and Ortega, R. 2010. Definition of biochemical parameters as indicators of compost maturity: a case study on compost made of grape pomace of pisco industry in Chile. *Orbit Congress*, June 29-July 3, Heraklion, Crete, Grece.

Calidad de Plantas de Vivero, Aspecto Clave en el Resultado del Huerto

PATRICIO SEGUEL

CLAUDIO BAEZA

Ingenieros Agrónomos
Gerencia de Productores
Copefrut S.A.

No son pocas las veces en que huertos que han mostrado pérdidas de potencial productivo es debido y relacionado directamente a las plantas de origen. Dentro de los problemas más comunes se encuentran :

- ▶ Variedades o portainjertos que no corresponden.
- ▶ Heterogeneidad de calidades (vigor; altura y calidad de raíces).
- ▶ Sanidad (enfermedades y plagas).
- ▶ Deterioro o maltrato.
- ▶ Incumplimiento de entrega.

A lo anterior se agrega la poca responsabilidad legal que recae en los viveros cuando se incurre en algún tipo de disconformidad, estando la solución prácticamente en la buena voluntad de su parte para llegar a un término que compense las graves pérdidas que tiene el productor cuando algunos de estos problemas se presentan.

Sin duda que será responsabilidad del agricultor dispensar los cuidados que ayuden a optimizar el desarrollo inicial y la sustentabilidad en el tiempo de los árboles y por lo tanto se deberá ser serios al momento de determinar o establecer el origen de los eventuales problemas.

A continuación se analizarán brevemente los puntos anteriormente mencionados y más adelante se describirán los criterios que debieran tenerse en cuenta y que caracterizan a una planta de vivero de calidad:

VARIEDAD O PORTAINJERTO:

Es uno de los problemas más frecuentes y

de alto impacto económico, siendo mucho más común encontrar problemas con las variedades que con los portainjertos. Según la especie, variedad y portainjerto, el gran problema está en que deben pasar de 3 a 5 años para recién poder darse cuenta de semejante error; una vez ya se ha incurrido en un enorme gasto humano, de tiempo y económico en cuidados para establecer y desarrollar las plantas. Las opciones que hay para regularizar esta situación no están ni siquiera cerca de compensar las pérdidas, siendo en la realidad la reposición de las plantas o la reinjertación las únicas formas para responder. Se entenderá que posterior a dicha reposición será el productor el encargado de asumir los costos de volver a trabajar sobre esas plantas y absorber además el tiempo ya perdido.

HETEROGENEIDAD DE LA CALIDAD DE LAS PLANTAS:

Es otro de los puntos relevantes que se encuentran en las plantaciones nuevas. Si bien las plantas son organismos vivos que presentan variabilidad, se deben establecer y acordar entre las partes los criterios mínimos de calidades de plantas que permitan acotar dicha variabilidad. Esto no tiene relación alguna con el precio, sino que tener la seguridad de que lo que se acuerde sea lo que realmente se entregue.

En este punto, para cada situación se deberán dar los rangos o márgenes de tolerancias, sobre o bajo los cuales las plantas no calificarán para ser plantadas, independiente del valor que se les pueda asignar a estas plantas de categoría inferior. Lo importante es tener claro el potencial de dichas plantas y a lo que se está dispuesto a plantarlas.

Hay que recalcar que la calidad de la planta no se determina solamente por el tamaño de su parte aérea, sino que de gran relevancia es el desarrollo radicular y su relación con la



Foto 1: Plantas de manzano con canchros.



Foto 2: Planta de cerezo de 2 años con plateado en zona de injerto.

madera. Se deberán tener raíces radiales y con presencia abundante de raíces finas, que tengan concordancia con el desarrollo vegetativo.

Mucha responsabilidad recae en el productor al aceptar tal diversidad, encontrándose posteriormente huertos desuniformes y difíciles de manejar. Para el caso de presentarse diferencias entre plantas, es recomendable tipificarlas, separarlas y plantarlas según uniformidad ya que posteriormente será más



Foto 3: Planta terminada de cerezo con pobre desarrollo radicular.

sencillo establecer los manejos técnicos para cada caso en particular.

En forma general se observan que los mayores problemas tienen relación más con la debilidad o poco vigor de las plantas nuevas, especialmente cuando de ciertas combinaciones variedad/portainjerto se trata. En estas situaciones es recomendable desechar plantas que según el criterio técnico no evolucionarán adecuadamente. Algunas veces también se observan plantas muy vigorosas que no siempre



Foto 4: Planta terminada de cerezos con buen crecimiento de raíces.



Foto 5A y 5B: Daños en las yemas dificultan una buena formación.

son las mejores, ya que su relación copa-raíz es inadecuada, a la vez que la calidad de las yemas no es de las mejores para una buena brotación posterior.

SANIDAD:

Siendo un problema más frecuente de lo que se debería esperar, es necesario tomar ciertas precauciones. La primera de ellas es la seriedad y prestigio del vivero, lo que si bien no garantiza la ausencia de ciertas patologías,

sí es un buen parámetro a la hora de optar por uno u otro proveedor de plantas.

En huertos, con plantas de 12 y 24 meses, se han encontrado Escamas, Pulgón Lanígero, Agallas en cuello y raíces primarias, enfermedades de la madera en zona de injerto, Cancros y Phytophthora (**Fotos 1 y 2**)

En muchos de los análisis realizados posteriormente por especialistas y corroborados en laboratorio, se determinó como momento de infección la etapa de crianza de las plantas

o vivero. Sin embargo y como las plantas ya están establecidas y con manejos propios de un huerto plantado, en ciertas oportunidades esto no es reconocido por el vivero, aduciendo errores de manejos de distinta índole.

Por lo tanto, la revisión acuciosa de las plantas previa a la plantación es una obligación para minimizar los riesgos de colocar plantas con algún tipo de infección en el nuevo huerto.

DETERIORO O MALTRATO:

Cuando se trata de plantas a raíz desnuda, el momento del arranque es una etapa crítica que requiere de mucha intervención sobre ellas y en este sentido son las raíces las que se ven más perjudicadas.

Más allá de las herramientas utilizadas para esta etapa, se debe entender que un sistema radicular sano y abundante es clave para una respuesta en la brotación vigorosa, por lo tanto, se deberán evitar las plantas que presenten sus raíces muy castigadas, ya sea por ausencia o cortes muy severos. Así mismo, la presencia de raicillas finas es un buen índice de calidad (Foto 3 y 4).

Lo anterior es más importante cuando se trata de plantas terminadas que para aquellas de ojo dormido, ya que las primeras deben alimentar una proporción muy alta de madera en relación a sus raíces.

En otros casos durante el arranque, transporte y plantación, hay daños importantes en las yemas, sobre todo en especies como el cerezo y manzano, en la cual sus yemas son prominentes y de fácil desprendimiento si se las maltrata (Foto 5A y 5B).

INCUMPLIMIENTO DE ENTREGA Y REPOSICIÓN:

Esto se da particularmente cuando son grandes cantidades de plantas las que están comprometidas. El principal inconveniente para el productor es la desuniformidad del plantel, lo que provoca dificultad en los manejos y compromete el potencial del huerto, al tener que esperar un año más para completarlo.

Cuando se trabaja con plantas en bolsa se agrega el atraso en la entrega, lo que repercute en la respuesta que tendrán las plantas cuando se trasplantan a terreno definitivo.

Muy importante es aclarar cuáles serán las condiciones para reponer las plantas que no prosperen. Por ejemplo, en plantas de ojo



Foto 6. Planta terminada de cerezo de 2,2 mts. de altura.

dormido hay 3 posibilidades: La primera es reinjertar temprano (Septiembre) cuando ya hay claridad de las fallas de prendimiento. La segunda opción es reponer con plantas en bolsa brotadas en Octubre y en tercer lugar la entrega de plantas terminadas en invierno del siguiente año.

En plantas terminadas las posibilidades de falla son indudablemente menores, pero no hay mejor opción que esperar el próximo invierno para replantar con plantas terminadas.

En la actualidad y según la demanda de plantas, habrá que hacer la solicitud de necesidad hasta con 2 años de antelación, para así también dar la oportunidad a los viveros de planificarse y programarse.

CALIDAD DE PLANTAS

En general, hay dos factores que están involucrados en este concepto y que son la genética y el desarrollo vegetativo. La primera

está directamente relacionada con las características intrínsecas de la planta, la cual, lamentablemente es difícil de mantener y conservar; ya que existe una variabilidad, por un lado natural producido por la planta misma (mutaciones) y por otra parte, por el método de recolección de material en campo, que en general, no se realiza bajo estándares estrictos normados, sino que depende de la disponibilidad del material, de la acuciosidad, del criterio y cuidado del personal que realiza esta labor.

Respecto a las características vegetativas de una planta, los diferentes viveros comerciales manejan un sistema de selección el cual no está normado, sino que depende de la que adopte cada uno de ellos en particular; pero que de alguna manera segrega y clasifica las plantas por características externas como son grosor a la altura del injerto, altura, calidad, número de raíces y número de anticipados, entre otras.

Una vez teniendo en cuenta los diversos elementos que pueden complicar la adquisición de plantas y dependiendo de la especie, variedad y portainjerto, es necesario tipificar las plantas que serán consideradas agrónomicamente como las de mejor calidad, a la vez de establecer los criterios para descartar aquellas que no cumplan con los requerimientos de calidad mínimos.

La oferta de plantas mayoritariamente se compone de plantas terminadas, es decir, variedad de 1 año y portainjerto de 2 años y plantas de ojo dormido, esto es, portainjerto de 1 año con variedad injertada sin desarrollo, ambas a raíz desnuda y para plantar en pleno receso invernal. En kiwis, arándanos y en el último tiempo en carozos, existe la posibilidad de plantas en bolsa, similar en edad a un ojo dormido, pero con la variedad recién brotada para plantar en primavera.

De lo anterior y a continuación se dará una descripción de las características de las plantas que se estima son las mejores para el establecimiento de un huerto frutal.

PLANTAS TERMINADAS:

Altura y grosor adecuado: Dependiendo del vigor natural de la combinación patrón-variedad, se debe cuidar un buen equilibrio. Para el caso de combinaciones de bajo vigor y alta fertilidad la tendencia es buscar las plantas de mediano a alto vigor, evitando las más débiles. Si la



Foto 7. En plantas de ojo dormido las yemas son muy susceptibles de ser removidas por mala manipulación.



Foto 8. Planta terminada en bolsa. Las plantas difícilmente se desarrollarán con normalidad.

combinación es vigorosa, se deberá observar la calidad de las yemas, ya que plantas muy vigorosas generan yemas de mala calidad, sobre todo en la zona basal. Para la mayoría de las especies una altura entre 1,7 mts. a 2,5 mts. es adecuada. El grosor en general es acorde a la altura, por lo que la altura debiese primar como criterio de vigor.

Raíces sanas, de buen desarrollo y sin daños: Anteriormente se mencionó que las raíces son fundamentales para una partida vigorosa, por lo que incluso pueden ser más importantes que la parte aérea. Lo primero es que debe existir cierta correspondencia entre el crecimiento vegetativo alcanzado y las raíces desarrolladas. Más allá del daño normal que ocurre durante el arranque, éste no debe ser tal que las deteriore demasiado. En general un buen sistema radicular consta de 5 a 6 raíces importantes radiales, sin cortes severos, de unos 50 cms de diámetro y con presencia de raicillas. Deben descartarse aquellas sin distribución radial de raíces, ya que tienen serios problemas para producir un sistema radicular vigoroso, especialmente en suelos arcillosos. Deben estar sanas, sin indicios de pudrición y otras enfermedades y plagas, como agallas, pulgón lanígero y nemátodos.

Ausencia de daño mecánico: Plantas que presenten daños mecánicos severos deberán ser descartadas.

Certificación sanitaria: Si bien esto no se practica, sí sería recomendable tener un certificado

de la sanidad de las plantas por parte de un laboratorio independiente. Esto daría respaldo y evitaría disconformidades posteriores. Otra alternativa es que el productor asuma el costo de un análisis sanitario, lo que es de bajo costo en relación a la inversión. Ya se ha detectado presencia de agallas, plateado y verticilosis.

Anticipados: La presencia de anticipados en manzanos es una buena alternativa para conseguir precocidad. Sin embargo, en carozos como ciruelas y cerezas, éstos asumen un vigor exagerado que desequilibra la planta, por lo que deberán ser removidos (**Foto 6**).

Ausencia de burknots: Específico para manzanos.

PLANTAS DE OJO DORMIDO: Los requerimientos son similares a los de una planta terminada, salvo por la altura del crecimiento de la variedad y la presencia de anticipados. No es tan importante un sistema radicular tan amplio, sí debe ser radial y estar libre de plagas y enfermedades. Tener cuidado con manipulación para no dañar las yemas (**Foto 7**).

PLANTAS EN BOLSA: Muy utilizadas en kiwis y arándanos, han tomado mucha relevancia también en cerezas. Idealmente se plantan temprano en primavera por 2 razones. La primera es para evitar un stress muy severo si se llegan a plantar de Diciembre en adelante. Lo segundo y muy importante es disminuir la posibilidad de que las raíces llenen el recipiente y comiencen

a enrollarse sobre sus paredes y el fondo, generando raíces curvas que posteriormente tienen un desarrollo anómalo (**Foto 8**).

Si se da el caso, deberá corregirse según lo recomendado en artículo correspondiente a problemas de plantación.

CONCLUSIONES

La calidad de plantas de vivero es básica para el establecimiento de un huerto frutal de alto potencial productivo. Sin embargo, permanentemente se observan serios problemas derivados de plantas de mala calidad, maltratadas o plantadas en una época no recomendable.

Debiese existir una legislación que establezca reales responsabilidades de quien comercializa plantas y que posteriormente no cumplen con lo establecido en el contrato, como variedad y sanidad.

El productor debe ser más exigente en relación a la posibilidad de descartar plantas defectuosas, más allá de que el vivero le ofrezca interesantes descuentos por ellas, ya que los inconvenientes producidos causan alto impacto económico en el proyecto.

La elección de viveros serios y prestigiados es una necesidad, debiéndose desechar aquellos con historial negativo o que no respondan frente a evidentes problemas de la calidad de sus plantas. **RF**

EDUARDO ALONSO:

LA IMPORTANCIA DEL PROCESO DE PREPARACION DE SUELOS

Para Eduardo Alonso, Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile, Doctorado en Ciencia de Plantas en la Universidad de Maine, Estados Unidos, y especialista en sistemas productivos, el proceso de preparación de suelos en la agricultura es fundamental y el gran responsable en la obtención de huertos uniformes, además de plantas de buena calidad, lo que incide directamente en el logro de óptimos rendimientos.

Ha trabajado veinte años de su carrera profesional en interpretar la relación entre el suelo, el agua y las plantas, permitiendo un mejoramiento de los sistemas productivos. Comenzó con la problemática de agua en la uva de mesa en el norte, actualmente está asesorando diferentes empresas ubicadas en la zona central y huertos de frutales. Con Copefrut S.A. ha mantenido una relación estrecha en los últimos diez años asesorando a la Gerencia de Productores en forma permanente

– *¿Cuál es su experiencia y visión respecto a la preparación de suelos y cómo influye en el resultado final de una plantación?*

– Existen aspectos distintos al considerar que afecta al comportamiento de las plantas. El primero de ellos se refiere a que, en general, en el proceso de preparación de suelos -que implica darlos vuelta para incorporar los sectores superiores en la parte inferior- se agrega materia orgánica que se pierde con mucha rapidez, especialmente en suelos que han tenido huertos frutales anteriormente, por lo que el principal problema que enfrentamos es que este proceso se efectúa con instrumentos inadecuados.

Comúnmente, se utiliza un arado subsolador con el fin de romper estratas duras, que siendo necesario en muchos casos éste no

facilita el proceso, luego se usa un arado de disco que sólo entra en el suelo entre 15 y 20 centímetros y deja además una zona sellada en su base. Las raíces de los árboles frutales se encuentran entre los 30 y 120 centímetros de profundidad principalmente, por lo que es necesario de alguna forma que el suelo esté apto para que las raíces exploren a mayor profundidad.

Estamos usando técnicas adecuadas para cultivos anuales en cultivos permanentes, creo que ahí está la falla fundamental y el otro problema que considero importante en el sistema, está asociado a la falta de incorporación de algunas enmiendas en el suelo, para que pueda corregirse y generar un metro de suelo apto para un buen desarrollo radicular.

El problema que presenta el cultivo permanente es que su densidad de raíces comparada con un cultivo anual, es muy inferior; es decir, cuatro a seis veces menos por metro cúbico de suelo, lo cual nos obliga a que tenga una mayor exploración para conseguir abastecerse de todo lo que necesita.

En general en Chile el proceso de preparación de suelos no ha sido efectivo porque se limita a utilizar subsolador o un router. Ninguno de estos mecanismos es el adecuado, ya que sólo cortan o quiebran el suelo en todas las capas duras que tenga. La manera correcta de llevar a cabo esta tarea implica a continuación la utilización de arados de vertedera, ya que son capaces de dar vuelta el suelo. Un arado de vertedera grande, que pueda entrar 60 a 80 centímetros de profundidad dará vuelta el suelo, y sólo al invertirlo se consigue una buena repuesta de las plantas porque mejora la aireación del suelo.

El otro problema que se presenta cuando no se lleva a cabo adecuadamente este proceso,

es que existe muy poco movimiento lateral del agua en el suelo. En los suelos hay una tendencia del agua a bajar verticalmente si están mal preparados, pero si el desplazamiento es lateral -que es la diferencia de los suelos que se llaman vírgenes donde se produce más movimiento lateral- eso hace que el desarrollo radicular sea más complejo, y el crecimiento vegetativo va a depender directamente del desarrollo radicular.

Este aspecto produce las mayores dificultades en estos suelos. Así, por ejemplo, en un huerto ubicado en estos suelos mal preparados, con un riego por surco, es muy difícil mojar uniformemente entre surcos por la tendencia del agua a bajar mas verticalmente y al no mojar en igual forma todo el perfil falla la ventilación de él y comienzan los problemas de desarrollo radicular. En riegos por goteo el problema es grave y de difícil solución.

– *¿Cuál es la importancia del proceso y qué problemas en el huerto nos podríamos enfrentar si el suelo no tiene buena preparación?*

– Existía una tendencia, hasta hace poco tiempo atrás, que al plantar un huerto nuevamente, se cortaban las plantas y se colocaba una nueva al lado. En primer lugar, había un problema de alelopatía, pero además es un suelo que ha estado sometido a extracción nutricional intensa por 10 a 15 años previamente, que se ha compactado porque no se le ha podido trabajar y se ha empezado a empobrecer por estratas. En este caso, la planta nueva será mucho más débil y más lento su crecimiento.

Creo que esa falla es muy acentuada especialmente ahora que estamos en segunda o tercera generación de árboles frutales en el mismo suelo, y la situación se está haciendo cada vez más grave. Cuando se han tenido cultivos anuales, no se ha preparado bien el suelo y por primera vez se colocan frutales, no se nota tanto el efecto, pero si ya se tenía un ciclo de plantas perennes y empieza un

“ EL PROBLEMA QUE PRESENTA EL CULTIVO PERMANENTE ES QUE SU DENSIDAD DE RAÍCES COMPARADA CON UN CULTIVO ANUAL, ES MUY INFERIOR.”



segundo o tercer ciclo, el problema es mucho más grave si no se prepara el suelo convenientemente. Por ello hay que insistir que la preparación de suelos consiste en invertirlos y no sólo rasguñarlos.

Para mejorar estas labores es necesario hacer un análisis de suelo y ver exactamente como está el nivel de materia orgánica, de calcio, analizar la salinidad, para poder determinar si hay suficiente elementos y así reestructurar el suelo, porque con el tiempo pierde su estructura; para poder recuperarla se requiere materia orgánica y calcio en profundidad principalmente.

Al revisar los análisis de suelo, se encuentra que la materia orgánica está en los primeros 10 a 15 centímetros, en algunos casos de la zona central, probablemente hasta los 30 centímetros, de ahí hacia abajo la materia orgánica es muy baja, por lo tanto, no trabajan los microorganismos que generan ácidos húmicos ya que la materia orgánica prácticamente no existe. La estructuración del suelo es cada vez más pobre, se debe volver a estructurarlo, aportando los elementos que faltan. Principalmente faltan elementos por zonas geográficas, mientras en

el norte de Chile es la materia orgánica, en la zona centro-sur es el calcio el que falta de una manera importante.

Otro aspecto que debe considerarse es que cuando se está implementando un huerto, hay que pensar que en los próximos 20 a 30 años la planta no se va a mover:

– ¿Cómo incorporamos productos que son poco móviles como es el caso del calcio?

– Lo lógico es aplicarlo antes del momento de la preparación, para que al dar vuelta el suelo quede incorporado y si a eso se le puede incluir materia orgánica, tanto mejor; de lo contrario se deberá aplicar después, para poder volver a conformar un suelo parecido al original que se tenía en el sector con procedimientos poco eficientes y de altos costos operacionales anuales.

El calcio es muy difícil de mover; a pesar del uso de riego tecnificado, por ello es fundamental incorporarlo previamente. La planta requiere entre 200 a 300 kilos de calcio por año, luego si se mantiene disponible una cantidad razonable de unas 10 a 20 toneladas por ha entre aplicado y disponible en el suelo

se deberían satisfacer mayoritariamente las necesidades por los próximos 20 a 30 años.

Aplicaciones de una a dos toneladas de yeso o cal, cada dos o tres años pueden mantener constantes los niveles en el suelo.

Estas técnicas de preparación de suelos no son nuevas. Las técnicas de araduras profundas de más de 40 centímetros se utilizan en Brasil e Italia comúnmente. En Sudáfrica se han desarrollado sistemas de excavadoras que mueven 1,0 a 1,2 metros de profundidad los suelos, lo que ha permitido utilizar suelos gastados y hacerlos aparecer como suelos nuevos en su funcionamiento. Por ello la preparación del suelo es el secreto para tener huertos buenos y uniformes, además plantas de buena calidad.

En los huertos donde no ha sido bien preparado el suelo, se genera inmediatamente un menor crecimiento anual, una desuniformidad del crecimiento entre las plantas, las zonas con suelos más profundos funcionan mejor que los de menor profundidad y hay un retraso en la entrada de producción comercial de uno a dos años de esas plantas. Este es uno de los principales problemas que afectan a los rendimientos, que además pueden estar asociados a muchos otros factores como manejo de agua y fertilizantes. Con una planta bien desarrollada en la primera etapa es muy fácil después conseguir producciones altas, en cambio con una planta que está partiendo con falta de crecimiento, será más complejo obtener altas producciones.

Lo importante es establecer una buena relación de copa: raíz, que debiera ser 1: 1,1. Actualmente, que se trabaja con huertos en alta densidad, es aún más importante que los suelos estén mejor preparados, para que la raíz tenga posibilidades de desarrollarse, porque el volumen de suelo que le hemos asignado es realmente reducido y por lo tanto ella tiene que crecer en otra forma para mantener esta relación y lograr las producciones que nosotros esperamos, por lo que, la preparación de suelo adquiere más importancia todavía. **RF**

Sistematización de la Producción en un Huerto Frutal bajo la Implementación de un Sistema de Calidad ISO 9001:2000

CLAUDIO BAEZA B.
LUIS ESPÍNDOLA P.
MAURICIO NAVARRO O.
JUAN RAMÍREZ I.
Ing. Agrónomos.
Prog. Pomáceas
Gerencia Productores.
Copefrut S.A.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la fruticultura está obligando a implementar **sistemas de gestión de calidad (SGC)**, situación que en el corto plazo debería masificarse, tal como sucedió con las buenas prácticas agrícolas, las cuales hoy constituyen un requisito básico para la exportación.

Una alternativa, que se ha puesto en práctica con éxito en algunas unidades agrícolas en Chile, corresponde al sistema de gestión ISO 9001:2000, que presenta un enfoque basado en procesos que desarrollan, implementan y mejoran la eficacia de cada uno de los pasos productivos, con objetivos previamente determinados, con el fin de dirigir y controlar a toda la organización respecto a la calidad.

Este, consiste en un conjunto de normas, que administran ordenadamente la calidad de los procesos, en la búsqueda de la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes. La adopción de ella, debe ser una decisión estratégica de la organización, y es un paso adelante en la mirada que se debe dar al negocio frutícola.

El diseño y la implementación, dependen de la necesidad y objetivo de cada empresa y

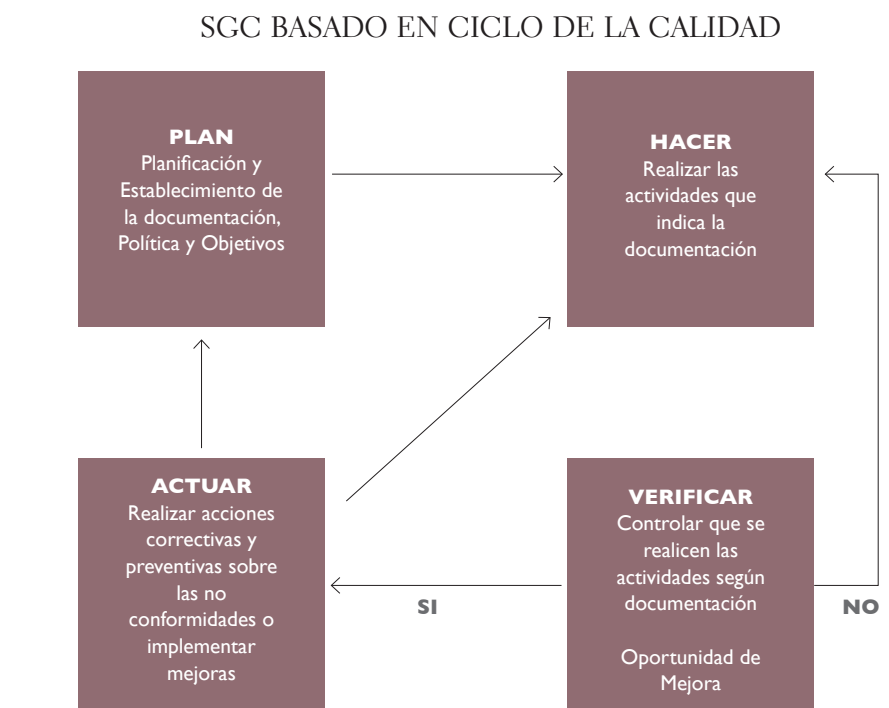


Figura N°1: Ciclo de la Calidad

tienen como fin uniformar el trabajo conjunto en diferentes áreas, para que de esa forma no queden al azar o al libre albedrío de las personas que forman parte de una organización. En el fondo, es un "traje a la medida" que la organización se hace. El tipo, color, forma, etc., dependerá de lo que la organización decida.

Con esto, se produce un mejoramiento de toda la empresa, con la participación de todos, con énfasis en la educación y entrenamiento constante, a través de equipos de trabajo, con despliegue de políticas y auditorías, los cuales

producen reconocimiento y recompensas.

En forma simple, el sistema de gestión de calidad consiste en (Figura N°1):

DESCRIBE LO QUE HACES.

ESCRIBE LO QUE DICES QUE HACES.

VERIFICA CON PRUEBAS OBJETIVAS.

Enfoque del sistema

Este sistema de gestión de calidad (SGC) ISO 9001:2000, tiene un enfoque basado en



Figura N°2. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos

procesos, y persigue identificar aquellos que son claves, su interacción y gestión, con el objeto de ordenar el ciclo de la calidad y su mejora continua (Figura N°2).

Características del Sistema de Gestión

- ▶ Es una organización orientada al cliente, lo cual significa, que cada una de las etapas del proceso tiene muy en cuenta el producto final. Por ejemplo, cuando se realiza la poda o el raleo, todas las personas involucradas en esa labor persiguen el objetivo del tipo de fruta que se requiere cosechar.
- ▶ Personal involucrado con los objetivos de la organización y por lo tanto en el logro de estos.
- ▶ Dirección basada en procedimientos, que permite identificar y dirigir sistemas de procesos que se relacionan entre sí.
- ▶ Mejora continua, es el gran objetivo que se persigue, el cual se traduce en establecer un criterio en la organización para medir constantemente la eficacia de sus procesos y esforzarse para lograr satisfacer a los clientes.
- ▶ Enfoque basado en hechos (sistematización), reflejados a través de datos, los que analizados se transforman en información.

Pasos a seguir para la Implementación del sistema.

- 1.- El primer paso es el compromiso de los dueños en el caso de un predio agrícola o de la dirección general en el caso de una empresa. Ellos deben definir la política de calidad y transmitírsela al personal, asignar los recursos correspondientes y nombrar un representante que coordine las actividades del sistema de calidad.
- 2.- Establecer un comité de dirección que sea responsable de la planificación general, impartiendo instrucciones y asignando recursos.
- 3.- Se debe hacer un estudio que indique la forma como fluye la información, desde el primer requerimiento hasta el producto final, como también de las actividades de cada sección.
- 4.- Plan de acción. Se debe elaborar un plan de acción para establecer el sistema de calidad de la ISO 9001:2000.
- 5.- Documentación del sistema de calidad. Se realiza en cuatro niveles (Figura N°3).
 - ▶ Manual de la calidad. Enuncia la política de la calidad, los objetivos de la empresa y descripción del sistema de calidad.
 - ▶ Procesos: Secuencia de transformación de insumos y servicios (Figura N°4).

▶ Procedimientos del sistema de la calidad: Permite el control de calidad de cada área (procedimientos, formularios e informes e instrucciones de trabajo).

▶ Formularios de registro (evidencia objetiva)

6.- Una vez determinados los procesos por el cual se registrará el SGC la organización deberá realizar un análisis de ellos y establecer los procedimientos necesarios para cumplir con los objetivos propuestos. Estos serán documentados por las personas que intervienen directamente en los procesos, de tal forma que puedan ser validados y aceptados por ellos mismos. Una vez descritos, se deben oficializar mediante un documento formal que debe ser autorizado y visado por el responsable del procedimiento y la alta dirección.

7.- Implementación. Se debe hacer por fases para evaluar la eficacia del sistema por área.

8.- Auditoría interna de la calidad. A medida que se va instalando el sistema es conveniente ir verificando la eficacia por medio de auditorías internas, para controlar que se están siguiendo los pasos previstos. Una vez establecido e implantado el SGC deben ser obligatorias al menos una vez al año.

9.- Certificación y registro. Una vez que el sistema de calidad esté funcionando al menos por tres meses, debería certificarse por un agente externo.

EJEMPLO DE PROCEDIMIENTO DE PODA DE INVIERNO BAJO UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO-9001-2000

1. OBJETIVO

Definir el procedimiento de la poda de invierno buscando la renovación de los árboles, mejorar la iluminación, formación de dardos frutales y mejor calidad de fruta.

2. ALCANCE

Se aplica a los huertos de manzanas y peras de la Organización.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Procedimiento "Contratación y Capacitación de Personal para el Área Agrícola".

4. RESPONSABILIDADES

El Asesor define las pautas de poda de los



Figura N°3: Niveles de documentación del SGC

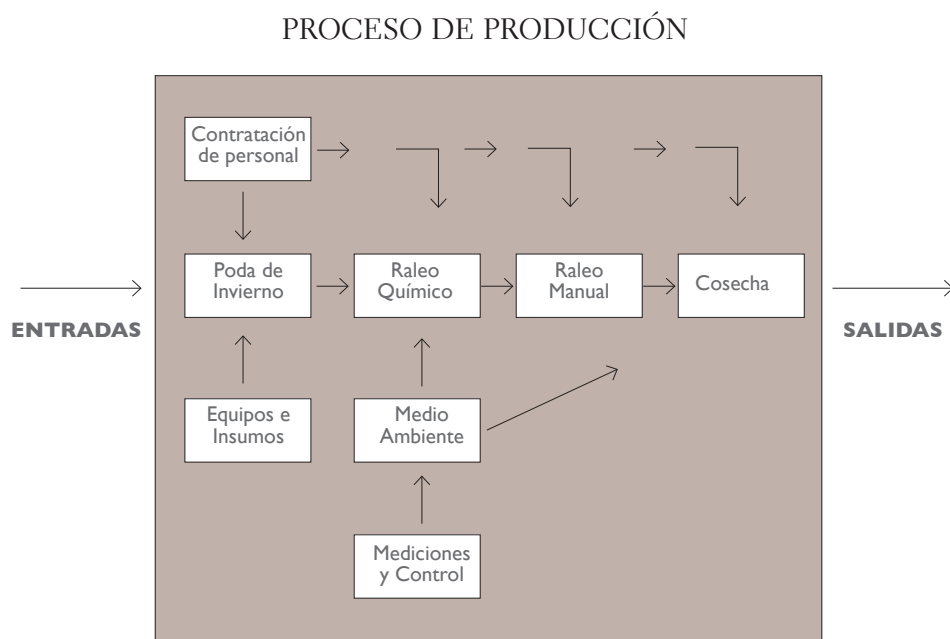


Figura N°4: Niveles de documentación del SGC

huertos conforme a la situación específica de cada variedad.

El Administrador es responsable de instruir a los Supervisores respecto a las pautas de poda y controla que la ejecución se haga dentro de

las instrucciones.

El Supervisor es el responsable de instruir a los podadores respecto a las pautas indicadas, controlar la ejecución y los rendimientos por cuartel y variedad, así como, proveer las

herramientas adecuadas y materiales necesarios para ejecutar la labor:

El podador o trabajador agrícola debe ejecutar la poda de acuerdo a las pautas que le fueron entregadas, así como, ejecutar la pintura para proteger los cortes de poda.

5. DEFINICIONES.

5.1. Directriz: conjunto de instrucciones o normas generales para la ejecución de una tarea.

6. DESARROLLO.

6.1 Programación de la Poda:

6.1.1 Previo a la ejecución de la labor, el asesor entrega la pauta de poda o las instrucciones para cada una de las variedades de manzanos y perales al Administrador.

6.1.2 El Administrador redacta y entrega a los supervisores un instructivo de la pauta de poda y uso de herramientas e insumos, determinando la necesidad de mano de obra y materiales para la ejecución de la labor.

La contratación del personal debe ser realizada por el Supervisor; el cual, tendrá que instruir a los podadores respecto a la pauta de poda y uso de herramientas.

Durante la poda debe ser revisado el desarrollo de la misma y comparado con la pauta, siendo esta labor responsabilidad de todos los involucrados (Administrador y Supervisor).

En caso que esta revisión no se ajuste a la pauta de poda, el supervisor debe volver a instruir a todos los involucrados.

6.2 Ejecución de la Poda:

6.2.1 El trabajador se posiciona en la hilera asignada.

6.2.2 Luego se posiciona en la planta que va a podar.

6.2.3 Observa la planta para tener una visión general.

6.2.4 Elige una rama para podar en la parte basal de acuerdo a la pauta.

6.2.5 Poda la rama y coloca el material eliminado en la entrehilera y luego observa planta para comparar con la pauta.

6.2.6 Toma la escalera y la instala según pauta

6.2.7 Antes de subir a la escala, observa la planta para tener una visión general .

6.2.8 Elige rama según pauta

6.2.9 Sube por la escala, poda rama y pinta cortes.

6.2.10 Baja la escala, observa y compara con pauta.

6.2.11 Si no ha terminado la parte aérea, vuelve a repetir el proceso desde el 6.2.6. al 6.2.10. En caso que haya terminado la parte aérea y no es la última planta de la hilera, retira la escala y se desplaza a la próxima planta.

6.2.12 Si ha terminado de podar la hilera, debe posicionarse en nueva hilera asignada.

6.2.13 Luego se posiciona en la planta que va a podar y repite el procedimiento de 6.2.6 al 6.2.10

6.2.14 Si se trata de la última planta de la hilera y la tarea o jornada no ha terminado, vuelve al punto 6.2.1. del flujograma posicionándose nuevamente en hilera asignada.

6.2.15 Si es el fin de la tarea o jornada, finaliza labor.

7. REGISTROS

7.1. Instructivo de Poda y Pintura de cortes(Herramientas).

7.2. Recomendación Técnica de Uso de Insumos

7.3. Contratos de Trabajo de los Podadores

8. ANEXOS

1. Planilla de Registros de Rendimientos de poda

9. DISTRIBUCIÓN.

Gerente General

Asesor

Administrador

Supervisores

Representante de la Gerencia

Encargado de Documentación

Encargado de BPA

CONCLUSIONES

► La calidad se ha convertido en el mundo globalizado de hoy, en una necesidad imperiosa para permanecer en el mercado. Por ello los sistemas de gestión de la calidad basados en las normas ISO 9000, que reflejan el consenso internacional en este tema, han cobrado una gran popularidad, y muchas organizaciones se han decidido a tomar el camino de implantarlo.

► La documentación es el soporte del sistema de gestión de la calidad, pues en ella

se plasman no sólo las formas de operar de la organización sino toda la información que permite el desarrollo de todos los procesos y la toma de decisiones.

► Existen diversas metodologías para la implementación de sistemas de gestión de calidad, y en todas sus autores coinciden en considerar a la elaboración de la documentación como una etapa muy importante.

► Las ventajas de implementar un sistema de gestión son las siguientes:

► Aumentos de ingresos por tener respuestas oportunas a las necesidades del mercado.

► Aumento de la motivación del personal al comprender el porqué de sus labores y de sus metas.

► Disminución de fallas de comunicación en todos los niveles.

► Responsabilidad de los individuos respecto de su propio desempeño.

► Identificación y priorización de las oportunidades de mejora.

► Alineación de las actividades mejoradas en todos los niveles de acuerdo al propósito estratégico de la organización.

► Toma de decisiones informadas.

► Aumento de la capacidad de crear valor.

► Optimización de los costos y recursos.

GLOSARIO

CONCEPTOS

• Sistematización

Ordenamiento y clasificación bajo determinados criterios, relaciones y categorías de todo tipo de datos.

• Sistema

Conjunto de elementos que, ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a determinado objeto.

• Sistema Gestión de Calidad

Conjunto de normas interrelacionadas de una empresa u organización por los cuales se administra de forma ordenada la calidad de la misma, en la búsqueda de la satisfacción de las necesidades y expectativas de sus clientes

• Calidad



Figura N°5: Análisis de información generada por los procedimientos



Figura N°6: Ejecución del procedimiento de poda de invierno

Totalidad de las características de una entidad que le confiere la aptitud para satisfacer necesidades establecidas e implícitas.

• Mejora Continua

Conjunto de conceptos, procedimientos y técnicas, mediante las cuales la organización busca mejorar constantemente sus procesos productivos y de soporte a la operación.

• Proceso

Conjunto de recursos y actividades interrelacionadas que transforman insumos en productos.

• Procedimiento

Forma especificada de efectuar una actividad.

• Norma ISO 9001:2000

Norma internacional que pretende el aseguramiento de la calidad y el aumento de la satisfacción del cliente. **RF**

Determinación de relaciones numéricas que pueden ayudar a evidenciar objetivamente potenciales productivos para diferentes combinaciones cultivar/portainjerto en cerezos (*Prunus avium* L.)

CARLOS JOSÉ TAPIA T.
Ingeniero Agrónomo. M.Sc(c)
carlostapia.agr@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La actual y creciente superficie de Cerezos (*Prunus avium* L.) establecida en Chile ha traído consigo un recambio varietal importante, sumado a la incorporación de nuevos portainjertos con características suficientes para potenciar su producción en suelos del hemisferio sur. Sin embargo, la utilización de nuevas alternativas, muchas veces han sido erráticas en sus resultados dependiendo en gran medida de la utilización de estos en un suelo adecuado, de los manejos agronómicos, de la combinación varietal y del establecimiento dentro del huerto en términos de densidad de plantación, lo que limita el potencial productivo.

En los últimos años el uso de portainjertos (PI) ha tomado un protagonismo muy importante a la hora de realizar un nuevo proyecto de plantación. Comúnmente se han ocupado patrones de hábito vigoroso proveniente de semillas y de estacas, como es el caso de Mericier y Guindo ácido respectivamente. Sin embargo el mejoramiento genético ha traído consigo nuevas y mejores alternativas que permiten obtener un mayor espectro de características necesarias para diferentes situaciones culturales (Lemus, 2005). Ejemplo de esto son las series CAB, MaxMa y últimamente la serie Gisela®, señalado como uno de los portainjertos más eficientes en producción (Santos et al, 2006), y de amplia y rápida difusión en Chile.

Existe una amplia gama de cultivares (cvs.) con diferentes características que potencian la productividad dependiendo de la zona en que

se cultive. Aunque el cv. Bing es el de mayor participación (sobre el 30%), los cvs. de origen canadiense han demostrado ser una muy buena herramienta para zonificar el cultivo de la Cereza (Kulczewski, 2006).

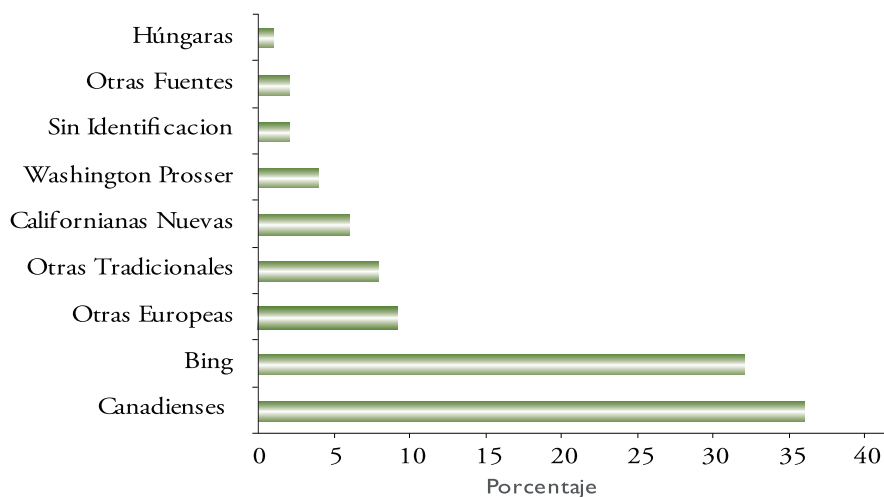
Muchas veces los proyectos tienen un techo productivo limitado por pérdidas de eficiencia en superficie, es decir, cuando los árboles no ocupan un espacio físico y permiten pérdidas de recursos lumínicos que se traducen en una baja eficiencia fotosintética. Esto simplemente está dado por la obtención de datos prácticos que permitan de alguna forma poder predecir un potencial de crecimiento y establecimiento de la planta para poder establecer el cultivo con distancias óptimas de plantación.

Existen algunas relaciones numéricas que son una herramienta útil y práctica al momento de tomar decisiones importantes como son la densidad de plantación para un suelo determinado y con la combinación exacta variedad/portainjerto.

Es muy importante al momento de la decisión del proyecto una elección precisa que incluya la combinación variedad/portainjerto, en un suelo adecuado para poder obtener un éxito productivo al mediano y largo plazo.

El objetivo de este artículo es poder describir relaciones numéricas que ayuden a evidenciar objetivamente los potenciales productivos para diferentes combinaciones variedad/portainjerto en cerezos. El ejemplo práctico presentado se llevó a cabo en un suelo y una zona determinada de la VII región de Chile. Se utilizó el cv. Sweet Heart injertado sobre patrones Colt y MaxMa 14 y el cv. Lapins injertado sobre los patrones Colt, Cab 6P y MaxMa 14. Para esto se tomaron datos en dos temporadas consecutivas de establecimiento del huerto. Estos datos incluyen principalmente mediciones de área de sección transversal de tronco (ASTT), producciones y distribución de calibres en las temporadas 2006-2007 y 2007-2008.

FIGURA 1. VENTA DE PLANTAS DE CEREZOS SEGÚN GRUPO DE CULTIVARES (KULCZEWSKI, 2006).



I. Cultivares.

En Cerezos, y en fruticultura en general, siempre se presenta la interrogante de que variedad plantar, ya que los ciclos de comercialización de estas son muchas veces abruptos en cuanto a las exigencias de mercado. Por otra parte, las variedades han sido obtenidas en otras zonas (generalmente en el hemisferio Norte) y el comportamiento de las mismas se modifica en cada región productiva (Calvo, 2004).

En Chile, igual que en el resto de los países productores de cerezas, Bing es el cultivar (cv) que se lleva la mayor proporción en plantación. Sin embargo en el último tiempo las variedades de origen canadiense han logrado un gran protagonismo en nuestro país, incluso superando a Bing (Fig. 1). Entre estos cvs. podemos encontrar a Newstar, Stella, Van, Lapins, Sweet Heart, entre otras (Cuadro 1).

El cv. Lapins ha sido de amplia difusión en Chile. Originado de la cruce de los cvs. Van y Stella, en Summerland Research Centre, Summerland (Canadá), 1983 (Bargioni, 1996). Es un cultivar vigoroso, de hábito erecto, produce fruta de buen calibre pero limitado por una excesiva carga, es muy poco sensible a la partidura y tiene compatibilidad con una amplia gama de portainjertos (Lemus, 2005; Márquez, 2007). Su fruto es de tamaño medio a muy grande (27-28 mm), con peso promedio de 8 -10,6 g, de forma redonda-aplanada, color de piel rojo oscuro como también rojo vivo y color de pulpa rojo (Bargioni, 1996).

En el cultivar Lapins sobre diferentes portainjertos se observa una gran cantidad de fruta, esto puede ser debido a que este cultivar es medianamente precoz en entrar en producción (Bargioni, 1996, citado por González, 2004).

Por otra parte Sweet Heart, también de origen canadiense, producto del cruzamiento de los cvs. Van y Newstar (Bargioni, 1996), ha sido una de los últimos cultivares en establecerse en Chile.

Es autofértil, La fruta es de gran tamaño, con un calibre aproximado de 28 a 30 mm, su forma es redondeada, piel y pulpa de color rojo, firme, de buen sabor (Bargioni, 1996) y de madurez tardía (aproximadamente 15 días después de Bing) lo que la ha hecho atractiva para considerar en proyectos de plantación, sobre todo desde Curicó al sur. La experiencia chilena sugiere muy buenos resultados con

CUADRO 1. VARIEDADES DE CEREZO DULCE MÁS VENDIDAS ENTRE 2005-2008. (Aliaga, 2009; Citado por Cádiz, 2009).

Variedad	Plantas	Porcentaje
Sweetheart	721.993	20,7%
Bing	619.031	17,7%
Lapins	535.457	15,3%
Santina	469.323	13,4%
Royal Down	391.806	11,2%
Regina	140.823	4,0%
Brooks	145.921	4,2%
Rainier	102.245	2,9%
Stella	77.581	2,2%
Kordia	62.351	1,8%
Glenn Red	33.692	1,0%
Cristalina	28.830	0,8%
Black Tartarian	21.023	0,6%
Sonata	16.612	0,5%
Symphony	12.983	0,4%
Van	13.420	0,4%
Somer Set	11.527	0,3%
Ce 15	10.046	0,3%
Rita	10.005	0,3%
Otras	64.885	1,9%
Total	3.489.554	

Fuente: Aliaga, 2009; Citado por Cádiz, 2009.

patrones como Colt y MaxMa 14 (Valenzuela, 2008; Márquez, 2007).

2. Portainjertos.

La elección del Portainjerto se basa en muchos factores, siendo los edafológicos los de mayor importancia. A su vez, la expresión vegetativa como la productiva están fuertemente relacionados con el portainjerto sobre el cual está creciendo la variedad elegida (Labra, 2004).

En el mediano y largo plazo, estas expresiones generan las características arquitectónicas del huerto que influyen en gran medida en su potencial productivo.

El portainjerto también provee cualidades en cuanto a precocidad de entrada en producción, resistencia a plagas y enfermedades, falta o excesos de agua y a diferentes situaciones de salinidad (Lemus, 2005), influyendo también en la concentración y composición mineral del fruto (Rato et al, 2008) y de la hoja (Jiménez et al, 2007

y Usenik et al, 2001). Además, Gonçalves et al (2005) justifica que los diferentes genotipos de portainjertos también influyen el intercambio gaseoso de la hoja, la transmitancia de la luz en la canopia y la producción de pigmentos y metabolitos fotosintéticos.

El portainjerto ejerce una influencia muy importante sobre el comportamiento del árbol y sobre sus posibilidades de ser cultivado en un medio determinado. En cerezos, la selección reciente de portainjertos que reducen el desarrollo de los árboles, junto con adelantar la entrada en producción, abre nuevas perspectivas de producción del cerezo (Weber, 2003; citado por González, 2004).

Según Claverie (2002), el rol del portainjerto puede definirse en base a dos ejes:

- ▶ Permitir modificar ciertas características del cultivar: vigor, rapidez e intensidad de cuaja, tipo de ramificación y de fructificación, así como la calidad de la cosecha.
- ▶ Permitir la adaptación a distintas condiciones

de suelo y clima, ampliando así el área de cultivo de la especie.

En cuanto a la elección de un portainjerto, Schmidt y Webster (1996), detallan los siguientes criterios de selección:

- › Control de vigor, en una gama desde débiles a vigorosos.
- › Compatibilidad satisfactoria con todas las variedades.
- › Buena adaptación a diferentes condiciones de suelo
- › Resistencia al frío invernal
- › Resistencia a parásitos
- › Buen rendimiento en la propagación vegetativa o por semilla.
- › Buen anclaje.
- › Ausencia de sierpes.
- › Inducir rápida entrada en producción y mantener altos rendimientos sin afectar tamaño de los frutos.

Amplia es la oferta de los Portainjertos en Chile. Sin embargo, las nuevas alternativas mejoradas genéticamente han dejado atrás a los tradicionales Patrones de semillas y estacas como Mericier (*Prunus avium*) y guindo ácido (*Prunus cerasus*).

Según estadísticas recientes, los portainjertos más vendidos son Colt, Gisela 6, Cab 6P y MaxMa 14 (Cuadro 2). Sin embargo las cifras no aseguran el éxito en la práctica, ya que muchos de estos patrones se han utilizado masivamente y no en las mejores condiciones para su óptimo cultivo.

Colt (*Prunus avium* x *Prunus pseudocerasus*)

produce un vigor medio-alto (80% de Mericier), estructura de fuerte envergadura, alta productividad, fruta de gran calibre, además presenta una amplia compatibilidad varietal y se comporta muy bien en suelos pesados (Labra, 2004; Lemus, 2005).

MaxMa 14 (*Prunus mahaleb* x *Prunus avium*) es de vigor medio a bajo (60% de Mericier), de muy buena resistencia a suelos calcáreos y de pH alto, muy poco tolerante a la falta de oxígeno por lo que no se recomienda en suelos húmedos (Lemus, 2005 y Márquez, 2007). Ha tenido algunas limitaciones de compatibilidad con algunas variedades como Lapins, sin embargo su fruta es de muy buen calibre.

Por otra parte, Cab 6P (selección de biotipos de *Prunus cerasus*) aporta un vigor medio (70% de Mericier), de crecimiento equilibrado, buen sistema radical para anclaje y eficiente en fructificación en acuerdo con lo descrito por Sansavini y Lugli (1998). Sin embargo, produce un gran número de brotes vegetativos (De Salvador, 2001) y su combinación con variedades vigorosas limita los manejos de podas y ortopedias de ramas.

3. Área de sección transversal de tronco (ASTT) y carga frutal.

El área de sección transversal de tronco (ASTT), es la medida de superficie en cm², que representa el área de un corte transversal al tronco a una altura determinada. La altura de medición se ha estandarizado internacionalmente en 20 cm sobre la zona del injerto.

En la práctica la medición se realiza midiendo el diámetro o perímetro de la zona, transformado este valor en unidad de superficie con la siguiente relación:

$$ASTT = \pi \times r^2$$

Siendo $\pi = 3.1416$ y r , el radio de la sección.

A partir del conocimiento del área de sección transversal de tronco (ASTT, cm²), se puede calcular la productividad en términos de cantidad de fruta por área de sección transversal del tronco (N° frutos/ASTT), lo anterior sería un indicador de eficiencia productiva (Flores, 2008). Además, el ASTT es el método más comúnmente usado para estimar tamaño y vigor de las plantas (Webster, 1995. citado por Santos *et al*; 2006).

La carga frutal tiene influencia directa sobre el tamaño final de los frutos, y a su vez sobre la ASTT (Yuri, 2008). En Manzanas, Yuri también argumenta una disminución no sólo en el calibre de la fruta, sino también en la calidad de ésta como efecto en una disminución cualitativa de embalaje.

Particularmente en el caso del cerezo, el manejo de carga frutal es muy importante por el tipo de fructificación de la especie. La unidad productiva en el Cerezo es el dardo frutal, el cual se genera en la base de la madera de un año y en la de dos o más años. A su vez, estos dardos contienen un número de yemas florales que van entre 3 a 8 en la gran mayoría de los casos dependiendo del cultivar, y estas a su vez contienen los primordios florales.

En un año de excesiva cuaja, como la temporada 2007-2008, se induce a una desmedida fructificación, lo que hace indispensable la regulación manual de carga frutal para lograr un equilibrio vegetativo/reproductivo del árbol. Este equilibrio está dado directamente por el Índice de Área Foliar (IAF), generando un número óptimo de hojas para alimentar un fruto (Hojas + fruto⁻¹), sin embargo en la práctica es un método difícil de aplicar.

En base a ASTT, se generan algunas definiciones útiles para este tipo de cálculos que permiten cuantificar la carga frutal deseada como es la Densidad de Carga (DC) y la Eficiencia de Producción (EP), que matemáticamente se expresan como los cuocientes entre números de frutos y gramos de fruta por ASTT respectivamente (Yuri, 2008).

CUADRO 2. PRINCIPALES PORTAINJERTOS DE CEREZOS VENDIDOS POR LOS PRINCIPALES VIVEROS EN CHILE, 2005-2008 (Cádiz, 2009).

Variedad	Plantas	Porcentaje
Colt	1.198.848	35,9%
Gisela®6	1.017.351	30,4%
Cab 6P	515.497	15,4%
MaxMa 14	326.319	9,8%
Mazzard F-12	113.700	3,4%
Mericier	58.312	1,7%
Pontaleb	59.281	1,8%
Mahaleb	28.986	0,9%
Gisela®5	16.052	0,5%
MaxMa 60	4.979	0,1%
Santa Lucía	2.792	0,1%
Total	3.342.117	

Densidad de Carga (DC)

$$DC = \frac{N^{\circ} \text{ frutos}}{ASTT}$$

Eficiencia de Producción (EP)

$$EP = \frac{g \text{ de fruta}}{ASTT}$$

Con ASTT como cm² de área de tronco.

Este tipo de relaciones son particulares para cada variedad, portainjerto y su combinación.

Además está influida directamente por el tipo de suelo y las características climáticas de la zona (De Salvador et al. 2001).

Lombard et al. en 1988 (Citado por Yuri, 2008), define valores para DC en Cerezos que fluctúan entre 40 y 70 frutos por cada cm² de tronco y entre 140 a 315 gramos por cm² de tronco como valores de EP.

A su vez, registrar el valor de la densidad de carga a partir del segundo año de producción, se considera una buena herramienta que permite reflejar el desarrollo del árbol a través de los años.

Resultados en Chile muestran que la DC en Bing/Colt y Lapins/Gisela[®]6 varía entre 3.9 y 54.6 frutos por cm² de ASTT, y la EP varió entre 26.3 y 435.5 gramos, correspondientes a Bing/Colt y Lapins/Gisela[®] 5 respectivamente (González, 2004).

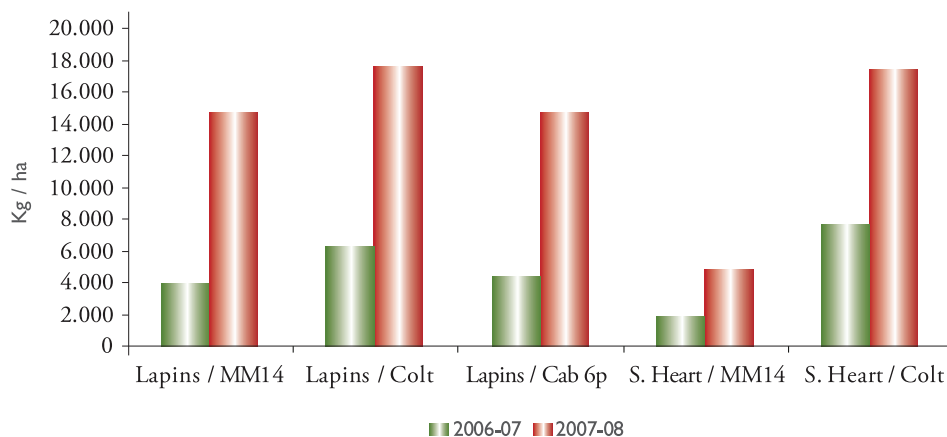
A su vez, Cortes (2002), en árboles de Lapins/ Guindo ácido (*Prunus cerasus*) de cuatro años, observó una DC y EP de 9.7 frutos y 85.2 gramos de fruta por cm² ASTT respectivamente. Sin embargo, también en árboles de cuatro años, la DC en el cv. Lapins varió entre 7.3 y 54.6 frutos por cm² ASTT y valores de EF entre 83.2 y 435.5 gramos de fruta por cm² ASTT. Esto también es diferente a la evaluación realizada por JIL (2002) en la comuna de Romeral (Provincia de Curicó, Chile), quien en Lapins/Santa Lucía 64, de tres años de edad, observó 4.4 frutos y 45.85 gramos de fruta por cm² ASTT como valores de DC y EP respectivamente.

MATERIALES Y MÉTODO

I. Material Vegetal y características del predio.

Se utilizaron tres portainjertos y dos

FIGURA 2. EVOLUCIÓN PRODUCTIVA DE CADA COMBINACIÓN CV/PI PARA CADA TEMPORADA DE ESTUDIO.



SEGÚN ESTADÍSTICAS RECIENTES, LOS PORTAINJERTOS MÁS VENDIDOS SON COLT, GISELA 6, CAB 6P Y MAXMA 14.

variedades para realizar este estudio.

La variedad Lapins en combinación con patrones Colt, Cab 6P y MaxMa 14 y Sweet Heart injertada sobre Colt y MaxMa 14.

La procedencia del material vegetal es de patrones clonales criados en bolsa de 5 L en vivero, usando un sustrato de tierra orgánica desde Octubre a Febrero del 2001, para luego injertar el material y entrar en receso invernal. El huerto se estableció finalmente en Octubre del año 2002.

Los tratamientos fueron llevados en un huerto comercial (35° 02' 34,03" LS; 71° 11' 13,92" LO) de la comuna de Curicó, VII región, Chile. La distancia de plantación es de 4,5 x 2,5 m, en una densidad de 889 plantas por hectárea con un sistema de formación de eje central con ramas abiertas utilizando sistemas tradicionales de ortofitía.

El suelo es delgado, con aproximadamente 50 cm de profundidad efectiva para luego encontrar material pedregoso totalmente drenante. El suelo es de textura franco arcilloso, presentando 32%, 29% y 39% de contenido de arena, limo y arcilla respectivamente, con un pH de 6,1, contenidos de materia orgánica de 2,5%

y una conductividad eléctrica de 0,7 dS m⁻¹.

Como índices de fertilidad, la capacidad de intercambio catiónico (CIC) tiene un valor de 16,5 meq por cada 100g de suelo con un 95% de suma de bases dentro de la CIC y donde además el Calcio (Ca) ocupa el 85% de ésta.

Climáticamente se define como una zona media a tardía para la producción de cerezas con 550 días grados acumulados entre Agosto y Diciembre, alto riesgo de heladas, 790 horas frío acumuladas entre Mayo y Julio y alto riesgo de lluvias primaverales con un promedio de 140 mm de agua caída entre los meses de Septiembre y Diciembre (Márquez, 2007).

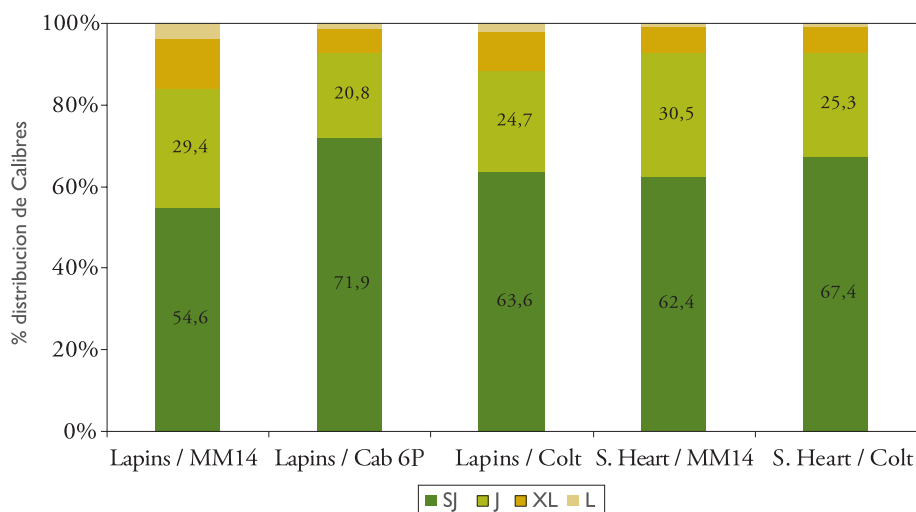
2 Mediciones de Crecimiento y Rendimiento.

Durante dos temporadas, 2006-2007 y 2007-2008, se midieron diferentes indicadores de crecimiento de madera frutal, como ASTT (cm²), total de ramas y número de dardos por planta, además de la productividad, la distribución de calibres y el porcentaje de embalaje.

La medición de ASTT se realizó con un pie de metro para registrar el diámetro y se midió 20 cm sobre la zona de injerto. El resultado en términos de área en cm², se transformó utilizando la fórmula $A = \pi * r^2$, siendo r el radio del diámetro.

Los datos de mediciones y las estadísticas de rendimiento se expresan como medias de un total de 12 árboles por combinación cv/PI distribuidos al azar dentro de cada cuartel. En

FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE CALIBRES SEGÚN COMBINACIÓN CV/PI TEMPORADA 2007-08.



Fuente: Copefrut S.A, 2007.

CUADRO 3. DISTRIBUCIÓN DE CALIBRES EN CEREZAS DE EXPORTACIÓN.

	Large (L)	Extra Large (XL)	Jumbo (J)	Súper Jumbo (SJ)
Diámetro (mm)	22 - 23,9	24 - 25,9	26 - 27,9	> 28
Peso Fruto (g)	7	8,5	10	11,5

Fuente: Copefrut S.A, 2007.

cuanto a los antecedentes cualitativos de la producción son expresados en distribuciones de calibre y porcentaje (%) neto de embalajes los cuales son extraídos de los informes entregados por la empresa exportadora y comercializadora de la fruta.

Los árboles fueron marcados para realizar el seguimiento de mediciones para las dos temporadas de estudio.

RESULTADOS

1. Evolución de la curva de producción y características cualitativas para las temporadas 2006-07 y 2007-08.

El gran aumento en la producción para todas las combinaciones en estudio (Fig. 2) se debe a un alza en la curva de productividad influenciada

por la edad de las plantas, las cuales están en su 5° año, correspondiente a la temporada 2007-08, lo que evidencia el paso definitivo a la plena producción de la plantación. Esto a su vez fue influenciado por ser una temporada de excesiva cuaja por efecto de la acumulación de frío invernal y ausencia de heladas primaverales como fuente de una regulación natural de la fructificación.

Aunque todas las combinaciones aumentaron su producción hay una marcada diferencia entre Lapins y S. Heart sobre MaxMa 14. Por su parte Lapins se ha definido como una variedad difícil de fructificar en los primeros años, sin

embargo ha demostrado una alta productividad el quinto año de establecimiento del huerto, incluso mostrando una respuesta muy similar al mismo cv sobre los portainjertos más vigorosos. Sin embargo, el cv S. Heart sobre MaxMa 14 es el que respondió en más baja intensidad con el cambio en la curva de productividad. Aunque el nivel de endardamiento de las ramas fue similar al de Lapins (datos no mostrados), esta diferencia se debe a que la combinación mostró una menor cuaja por una eventual incompatibilidad del cv/PI.

En cuanto a las características cualitativas de la producción, en base a la distribución de calibres (Fig. 3 y cuadro 3), es de mayor importancia concluir en base a la temporada 2007-08, la cual es la más productiva y representativa para este tipo de conclusiones.

Todas las combinaciones tuvieron muy buenos resultados como distribución de calibre, calificando sobre un 50% del total de la fruta en la categoría Súper Jumbo (SJ). Para el caso del cv Lapins el mejor resultado lo presentó sobre Cab 6P (72% SJ) y el más bajo sobre MaxMa 14 (54% SJ). Estos resultados son deducibles en base a las diferencias arquitectónicas de cada una de las combinaciones influenciadas por las características del portainjerto comparando una similar producción en un portainjertos con una menor ASTT, para el caso de MaxMa 14 versus Cab 6P y a la vez sobre Colt. Estas diferencias no son tan importantes para el caso de S. Heart sobre ambos portainjertos, por el hecho que S. Heart sobre MaxMa 14 tuvo una producción mucho menor que el mismo cv sobre Colt.

2. Evolución del área de sección transversal de tronco (ASTT).

En todas las combinaciones cv /PI hubo un alza en el ASTT (Fig. 4). Las mayores alzas en área las tuvieron los cvs injertados sobre portainjerto Colt.

A si mismo, los menores intensidades de aumento de ASTT se vieron en los cvs injertados sobre MaxMa 14.

AUNQUE TODAS LAS COMBINACIONES AUMENTARON SU PRODUCCIÓN HAY UNA MARCADA DIFERENCIA ENTRE LAPINS Y S. HEART SOBRE MAXMA 14.

3. Determinación de relaciones numéricas en base a DC y EP para evidenciar potenciales productivos.

Los índices de productividad DC y EP permiten realizar una comparación numérica para cada una de las combinaciones cv/PI en estudio, además de dejar en evidencia la magnitud de la evolución de la curva productiva.

Este tipo de indicadores son exclusivamente para poder evidenciar eficiencias y potenciales productivos para la zona edafoclimática y en base a las características de plantación del huerto en estudio.

Sin duda, la densidad de carga (DC) (Fig. 5) sufrió una evolución en comparación de ambas temporadas, solo dado por el alza en la curva de producción.

Para el caso del cv. Lapins, el cambio evolutivo del número de frutos por cm² de ASTT tiene relación inversa al vigor del patrón. Es decir en cuanto mas vigor aporta el patrón menor es la densidad de carga. Esto es concluido en base a la última temporada de estudio por ser la de mayor producción.

Por su parte el cv. Sweet Heart, aunque mostró un aumento en la DC al comparar las dos temporadas, no tuvo una relación de cambio en base a la diferencia de vigor de los patrones en estudio.

En la temporada 2006-07 los valores de DC para el cv. Lapins fluctuaron entre 7,4 a 11,9 frutos por cm² de ASTT, valores que coinciden con los citados por Cortes (2002) en 7,3 cm² como valores mínimos también en árboles con cuatro años de edad.

Sin embargo los valores mostrados difieren con los citados por Lombard et al. en 1988, quien define un rango de DC en Cerezos entre 40 y 70 frutos por cada cm² de tronco. Al compararlo con valores de DC máximo en este estudio, no sobrepasan los 30 frutos por cm² de tronco, correspondiente a Lapins/MaxMa 14 con una producción aproximada de 15 toneladas por hectárea.

La DC está directamente ligada con el indicador de eficiencia productiva (EP) o gramos de fruta por ASTT (Fig. 6)

Al igual que en DC, EP esta en relación inversa al vigor del patrón en el cv. Lapins, donde en MaxMa 14 mostró ser la combinación más eficiente en cuanto a productividad, es decir tiene un mayor potencial de abastecer más gramos de fruta por cada cm² de tronco. En segundo

FIGURA 4. EVOLUCIÓN DEL ASTT SEGÚN COMBINACIÓN CV/PI EN LAS TEMPORADAS 2006-07 Y 2007-08.

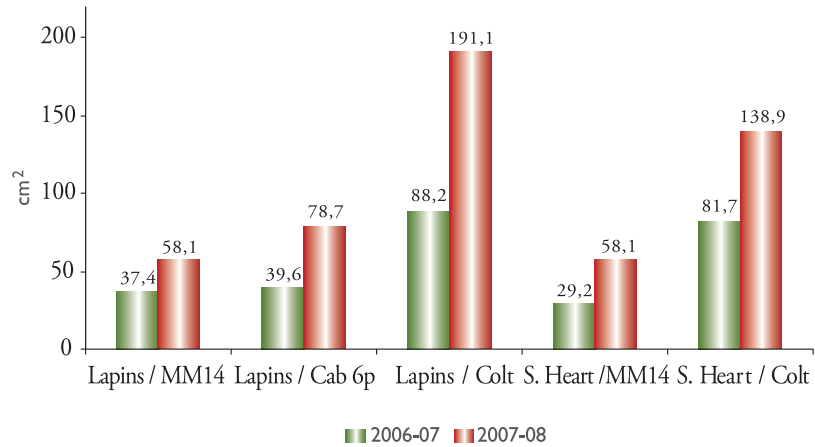


FIGURA 5. EVOLUCIÓN DE LA DC SEGÚN COMBINACIÓN CV/PI PARA LAS TEMPORADAS 2006-07 Y 2007-08.

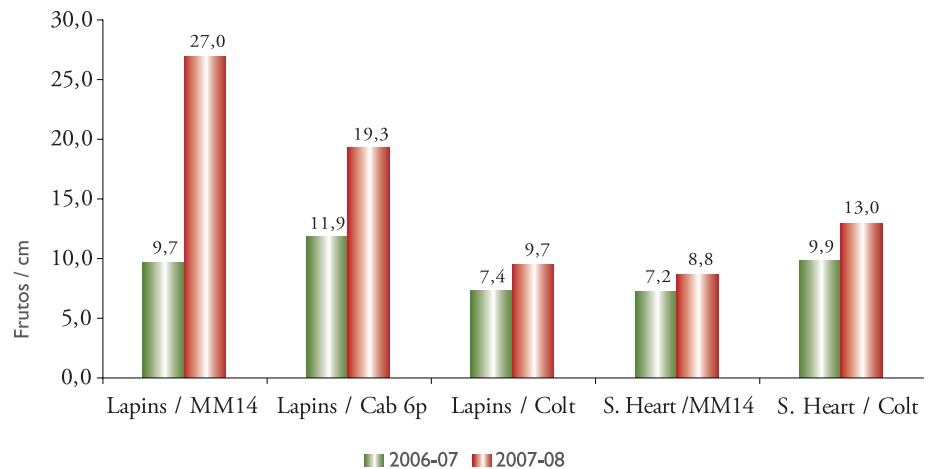
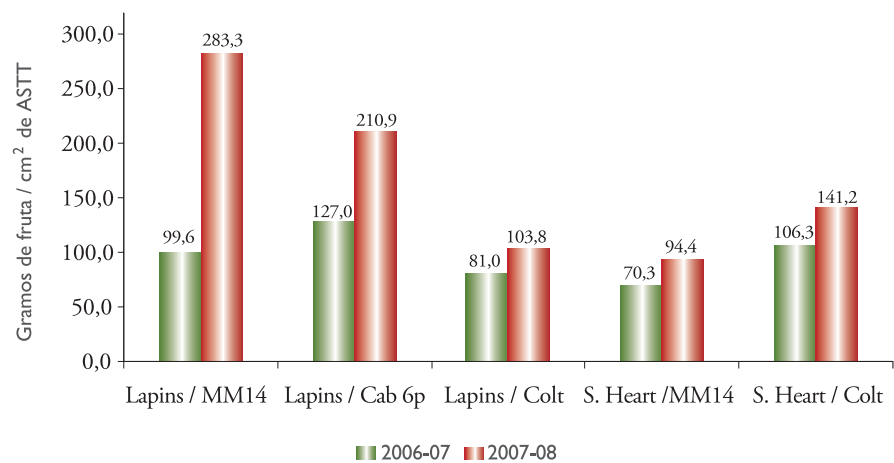


FIGURA 6. EVOLUCIÓN DE LA EP SEGÚN COMBINACIÓN CV/PI PARA LAS TEMPORADAS 2006-07 Y 2007-08.



y tercer lugar están Cab 6P y Colt con 210,9 y 103,8 g por cm² de ASTT respectivamente. Esto evidencia que la dinámica productiva en base a ASTT no se relaciona de forma lineal, sino que se tiene que comprobar particularmente en cada combinación cv/PI.

En el caso de Sweet Heart, al igual que en la DC, la eficiencia productiva fue en relación al vigor de las plantas influenciado por las características del patrón. Sin embargo al comparar S. Heart versus Lapins, para ambos PI, Colt y MaxMa 14 respectivamente, la magnitud de las respuestas en EP son muy similares. Por lo tanto se puede deducir que los resultados entregados por MaxMa 14 se deben contrarrestar con futuras investigaciones con el máximo de potencial productivo para poder concluir la diferencia de respuesta.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Los indicadores de rendimiento, como DC y EP son útiles para evidenciar y comparar potenciales productivos en diferentes combinaciones cv/PI en cerezos. Estas combinaciones tienen respuestas distintas a estos indicadores.

Para el caso de Lapins, este cv. tuvo una tendencia a la disminución de EP en la medida que el vigor del patrón aumenta, sin embargo Sweet Heart no mostró tal tendencia. Estas diferencias se pueden atribuir a que S.Heart/MaxMa 14 no se encontraba en su máximo potencial productivo y la hacía poco comparable con las otras combinaciones. Un real efecto comparatorio se debería lograr con una tercera temporada de estudio. Además sería mucho más clara la tendencia de cambio de EP en S. Heart si hubiese una combinación intermedia como Cab 6P, tal como se presenta el cv. Lapins.

Estos indicadores siempre deben estar acompañados de los antecedentes cualitativos para cumplir con los objetivos actuales de la producción de fruta. Esto es un valor agregado al potencial productivo del huerto.

AGRADECIMIENTOS

Equipo de Producción Agrícola Solfruit S.A., especialmente a los Señores Manuel López y Luciano Labra. **RF**

BIBLIOGRAFÍA

- Bargioni, G. 1995. Sweet cherry scions: characteristics of the principal commercial cultivars, breeding objectives and methods. In: A. D. Webster y N.E. Looney. Inglaterra, Cab International. pp 73-112.
- Cádiz, M.A. 2009. Situación Actual y Perspectivas de los Portainjertos para Cerezo Dulce (*Prunus avium* L.) en Chile: Visión de la Industria en el Siglo XXI. Proyecto de Título presentado como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Calvo, P. 2004. Fichas varietales de Duraznos, Nectarines y Ciruelas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Alto Valle. Río Negro, Argentina. 87 p.
- Claverie, J. 2002. Portainjertos de cerezo desarrollados en Francia. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Cultivo del Cerezo en la Zona Centro Norte de Chile. Quillota.
- De Salvador, F. R.; Di Tommaso, G.; Piccioni, C.; Bonofiglio, P., 2001. Performance of New and Standard Cherry Rootstocks in Different Soils and Climatic Conditions. *Acta Hort.* 667: 191-199.
- Flores, N. 2008. Efecto de la altura de planta sobre la calidad y producción de fruta en manzanos cv. Ultra Red gala/MM 111, Temporada 2007-2008. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía, Universidad de Talca. Talca, Chile.
- González, C. 2004. Efecto de diferentes portainjertos de cerezo sobre el comportamiento fenológico de los cultivares Lapins, Bing y Sweetheart, en San Francisco de Mostazal (VI Región). Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile. 105 p.
- Jil, M. 2002. Caracterización de nuevos cultivares de cerezo dulce *Prunus avium* L. en la zona de Romeral, provincia de Curicó, VII región. Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile. 63p.
- Jiménez, S.; Pinochet, J.; Gorgocena, Y.; Beltrán, J. A.; Moreno, M. A., 2007. Influence of different vigour rootstocks on leaves and shoot mineral composition. *Scientia Horticulturae* 112, 73-79.
- Kulczewski, M., 2006. Experiencias y Visión Actual de Portainjertos de Cerezo en Distintas Condiciones Agroclimáticas de Chile. En: Seminario Internacional "Aportes técnicos a la problemática actual del cultivo del cerezo en Chile". Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.
- Labra L., Ernesto; Hirzel C., Juan; Astudillo M., Oscar. 2004. Fruticultura: Renovación de huertos de Cerezos, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 113, 88 p.
- Lemus, G. ed. 2005. El cultivo del Cerezo. Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín N° 133, 256 p.
- Márquez, O., 2007. Características de algunas variedades y Portainjertos de Cerezo y su comportamiento en la Provincia de Curicó-Chile. *Revista frutícola* 28 (2): 68-76.
- Odepa-Ciren, 2007. VII Censo agropecuario de Chile, Santiago, Chile.
- Quiroz, M. I., 2007. Situación actual y futuro de la Cereza. Seminario Internacional de Cerezos, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- Rato, A. E.; Agulheiro, A. C.; Barroso, J. M.; Riquelme, F., 2008. Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*Prunus domestica* L.). *Scientia Horticulturae* 118, 218-222.
- Sansavini, G. and Lugli, S., 1998. Performance of V-trained Cherry Orchard with new dwarf rootstocks. *Acta Hort.* 468: 297-306.
- Santos, A.; Santos-Ribeiro, R.; Cavalheiro, J.; Cordero, V.; Lousada, J. L., 2006. Initial growth and fruiting of "Summit" Sweet Cherry (*Prunus avium*) on five rootstocks. *New Zealand Journal of Crop Horticultural Science* 34, 269-277.
- Schmidt, H. Webster, A. 1996. Rootstocks for sweet and sour cherries. In: Editor. Eds. *Cherries: Crop Physiology, production and uses*. Wallingford, CAB International. pp 127 – 163.
- Usenik, V.; Stampar, F.; Strum, K.; Fajt, N., 2001. Rootstocks affect leaf mineral composition and fruit quality of "Lapins" Sweet Cherry. *Acta Hort.* 667: 247-252.
- Valenzuela, L., 2008. Comunicación personal.
- Yuri, J. A., 2008. Crecimiento del Manzano vs. Producción y calidad de fruta. Centro de Pomáceas Universidad de Talca. Talca, Chile.
- Yuri, J. A.; Lepe, V.; Vásquez, J. L.; 2008. Intensificación de la carga vs. calidad de fruta. Boletín técnico Centro de Pomáceas N° 8 (4), Universidad de Talca. Talca, Chile.



Nutrición y Protección Vegetal
Semillas de Hortalizas



www.bioamerica.cl

Tel: (56 2) 273 1002 / Fax: (56 2) 275 0426

PRONÓSTICO ESTACIONAL TEMPORADA 2010-2011

En forma contraria con la presencia de un evento El Niño en el pacífico ecuatorial, el verano 2010 se caracterizó por un marcado déficit en la ocurrencia de lluvias de verano en la región central del país, diferente a lo observado en eventos anteriores. Para la zona sur sin embargo, el pasado verano presentó una condición anormalmente fría y lluviosa que se manifestó especialmente en febrero desde Chillán al sur, donde hubo un superávit de precipitación hacia fines del período.

La evolución de diversas variables oceánicas y atmosféricas indican que el evento El Niño que comenzó durante el otoño de 2009 se ha debilitado desde enero a la fecha, lo que es consistente con los resultados de la mayoría de los modelos de pronóstico, que indica que el evento El Niño debería finalizar entre el invierno y la primavera del 2010. Según los modelos climáticos de pronóstico estacional, existe una alta probabilidad de continuar en la fase neutra (ausencia de El Niño), en los siguientes tres meses y un 25% de probabilidad de que se desarrolle un episodio frío (La Niña) a partir de julio de 2010.

Por debajo de la superficie del mar, en la franja ecuatorial del Pacífico, a partir de marzo 2010 se ha observado un rápido enfriamiento de las aguas sub-superficiales que cubren una gran extensión oceánica (**Figura 1**). Esta condición ha favorecido la rápida disminución del calentamiento superficial del Pacífico ecuatorial y se espera que continúe durante los próximos 3 meses. En Chile, durante abril y comienzos de mayo de 2010 la condición predominantemente anticiclónica en la región central y sur, provocó una menor actividad frontal y un déficit de precipitación, dicha condición ha favorecido la presencia de episodios fríos, con heladas, presentes a partir de mediados de abril que han afectado la zona central y sur del país.

Existe aún incertidumbre respecto de las características que tendrá el régimen pluviométrico durante el próximo periodo otoño–invierno en Chile central y donde probablemente las precipitaciones estarán en torno a lo Normal. **RF**

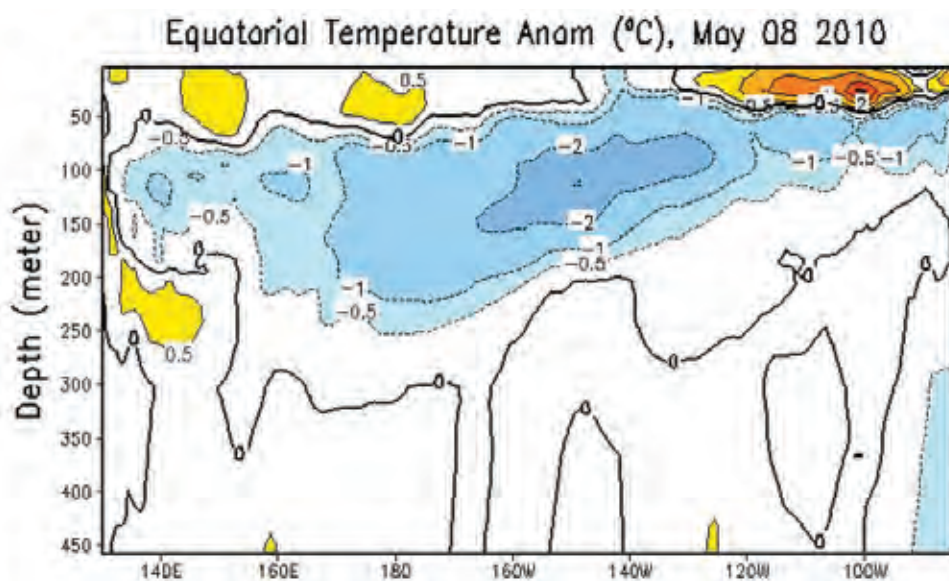


Figura 1. Anomalías en la temperatura del mar observadas a nivel sub-superficial en el Pacífico Ecuatorial. Las zonas azules indican temperaturas menores en 2° C con respecto a lo normal.

Fuente : Climatic Prediction Center – NOAA – NCEP.

AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD

Convertido en Centro de Operaciones a cargo del Ejército de Chile, se encuentra desde el 3 de marzo el Complejo de Vacaciones con que cuenta Copefrut S.A. ubicado en el sector de Lipimávida, Duao. Considerando que las instalaciones se encuentran en perfecto estado luego del terremoto del 27 de febrero –una delegación de la Empresa viajó especialmente para constatar posibles daños- se dispuso su entrega al Ejército a cargo del Mayor, señor Juan Rubio Richasse. El objetivo es que pueda ser utilizado como centro de operaciones, acopio de alimentos y alojamiento para personal militar; carabineros y personal de Fundación un Techo para Chile que trabajan actualmente en labores de ayuda a la comunidad en esta zona fuertemente afectada por el sismo.



POR BUENAS PRÁCTICAS LABORALES: GOBIERNO DISTINGUE A COPEFRUT

Copefrut S.A. recibió de manos de la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, un reconocimiento como Empresa Destacada por su trabajo en el ámbito de las buenas prácticas laborales con equidad de género, en una ceremonia realizada el jueves 7 de enero en el Palacio de La Moneda.

El evento contó también con la presencia de la Ministra del Servicio Nacional de la Mujer, Carmen Andrade, entre otras autoridades. En ella se reconoció a más de treinta empresas de todo el país y de diversos sectores económicos, que superaron con éxito el modelo de Equidad de Género IGUALA.CL, paso previo para postular al Sello Iguala que reconocerá, según estándares y normas internacionales, las Buenas Prácticas Laborales con perspectiva de género en las empresas.

En la ceremonia Copefrut fue destacada entre las empresas del sector agroindustrial por sus buenas prácticas en resguardo a la equidad de géneros entre sus trabajadores.

Fernando Cisternas, Gerente General de Copefrut, afirmó que este premio es un incentivo para continuar trabajando bajo nuestros principios que buscan que todos en nuestra empresa, hombres y mujeres, tengan acceso a trabajar bajo las mismas condiciones. Para Copefrut, las mujeres han sido un aporte significativo, en diversos aspectos, sobretodo en el mejoramiento del clima laboral.

Este proceso en el que participa activamente la Sub Gerencia de Personas de Copefrut S.A. contando con la permanente colaboración del Sindicato de Trabajadores, incorpora en políticas de Recursos Humanos y refuerza las existentes, diversas líneas de acción que sobrepasan requerimientos de legislación laboral, apuntando a un cambio cultural en las relaciones sociales entre hombres y mujeres.

AYUDA INMEDIATA

Una serie de actividades de asistencia a las personas afectadas por el terremoto ocurrido el 27 de febrero ha desarrollado Copefrut S.A. Estas comenzaron con un catastro de los trabajadores de planta dañados, que permitió entregar ayuda directa e inmediata. Se realizó también un importante aporte de 1100 cajas de mercadería distribuidas en los municipios de Teno, Curicó, Buin y Linares, donde se encuentran ubicadas las Plantas Productivas de la Empresa. La iniciativa se logró gracias a la participación de voluntarios de distintas áreas, quienes trabajaron en la elaboración de las cajas y su posterior despacho.

El alcalde de Curicó, Hugo Rey Martínez, recibió y agradeció personalmente la colaboración entregada durante el desarrollo de una campaña solidaria en el Parque Balmaceda, ubicado en esta ciudad, el sábado 6 de marzo. “El aporte de la Empresa permitirá ayudar a 500 familias por varios días”, expresó.

En Planta Linares, en tanto, fueron entregadas 300 cajas de mercadería en el municipio; en Planta Buin, 100 cajas que irán en ayuda de la localidad de Alto Jahuel.

Gracias al importante aporte de los trabajadores de planta de la Empresa se logró reunir la cantidad de \$2.077.000 que serán destinados a ayuda en mercadería para el personal de temporada de las cuatro unidades operacionales. Este aporte servirá para entregar una caja semanal por un mes a las personas que han sido afectadas según un catastro efectuado. Los aportes del personal de temporada de Copefrut y Linares corresponden a la cantidad de \$2.072.500 que ayudarán en la misma causa.

Copefrut S.A. continuará coordinando la ayuda que sea necesaria para los trabajadores y la comunidad.

REVISTA FRUTICOLA EN LA PÁGINA WEB

Desde fines del año pasado, nuestra Revista Frutícola, se encuentra disponible en la página web de Copefrut S.A., (www.copefrut.cl), por lo que actualmente se puede acceder a la totalidad de las revistas desde la última edición del año 2007. Cada número está publicado con la totalidad de sus contenidos y el acceso está abierto sin restricciones a todos los usuarios que ingresen a la página.

En dicha página, además se pueden realizar suscripciones a la Revista Frutícola, como también, consultas dirigidas al área técnica de Copefrut S.A. a través del link Contáctenos de la página web.

CHARLA INFORMATIVA A PRODUCTORES

El día martes 27 de Abril, luego de realizada la junta anual de accionistas de Copefrut S.A., se invitó a todos nuestros Productores a una Charla informativa dictada por nuestros Gerentes Sr: Andres Hederra, Gerente Comercial y Sr. Pablo Godoy, Gerente de Productores, finalizando con un coctel de camaradería.

Andrés Hederra realizó un comparativo entre la situación de la industria chilena y la realidad de Copefrut, destacando dentro de nuestros negocios a las Cerezas, Kiwi, las manzanas Galas y las ciruelas en general.

Además, Andrés resalto la importancia de producir una fruta de buena calidad y condición, para así poder llegar con un buen producto final a nuestros mercados más exigentes de Europa y Lejano Oriente y además poder optar a los negocios de venta tardía en la temporada, teniendo fruta con excelente condición de guarda; como también enfatizó la gran relevancia que tiene hoy en día los residuos de pesticidas en la fruta, para poder ingresar a importantes mercados europeos, por lo cual, tanto en el huerto como en las postcosecha se debe tener un especial cuidado con los productos utilizados, dosis y tipo de aplicación que se realizan.

Pablo Godoy presentó la respuesta de la Empresa a las inquietudes planteadas por los Productores la temporada pasada en los almuerzos de trabajo que se desarrollaron durante el 2009, la principal respuesta fue levantar información en línea de cada Productor en la página WEB de Copefrut, en el sitio hoy los Productores pueden ver sus informes de recepción diaria de fruta, informes de Proceso, información financiera, etc.. A futuro, la idea es poder mantener estos almuerzos, como herramienta de mejoramiento continuo para nuestro trabajo.

Otro tema importante que se señaló fueron las proyecciones de volúmenes de Producción vs la capacidad instalada que tenemos en nuestras plantas para solventar dicho volumen, especialmente en cerezas y kiwis.

Se comentó a los Productores el gran esfuerzo que ha hecho Copefrut para poder realizar un importante programa de guarda en Kiwi, lo que a su vez, nos permitirá optar a mejores oportunidades comerciales tarde en la temporada.

Finalmente, Pablo Godoy detalló los proyectos que se están desarrollando en Copefrut con co-financiamiento de Corfo, estos son: "Desarrollo de una Tecnología para la Obtención de un Nuevo Kiwi Larga Vida para el Mercado Internacional" (Innova Chile CORFO); "Nuevos Manejos del Manzano bajo Condiciones Climáticas de la VII Región, Orientado a Reducir los Daños por Insolación" (Innova Chile CORFO); "Desarrollo de un Sistema de Monitoreo para la Gestión Ambiental de la Calidad de Aguas y Suelo Destinados a la Producción Frutícola de Exportación" (Universidad de Viña del Mar); "Alternativas para la Industrialización de los Arándanos" (Universidad de Concepción) y finalmente el apoyo al Desarrollo de un "Centro Tecnológico para la Fruticultura Regional" en conjunto con la Universidad Católica del Maule, Fruseptima y otras organizaciones regionales.



RSE

Respondiendo al cumplimiento de normas relativas a Responsabilidad Social, Copefrut S.A. participa desde hace tres años en conjunto con la Inspección del Trabajo en una mesa de diálogo. A estas reuniones mensuales, cuyo principal objetivo es dar a conocer la normativa legal vigente, asisten también productores de Copefrut S.A. y de otras empresas, además de integrantes de Sindicatos de Trabajadores. De manera regular se invitan a distintas entidades como el Servicio Agrícola Ganadero, Servicio de Salud y Mutuales, para abarcar así todos los ámbitos en que los productores deben cumplir en su trabajo.



TEMPORADA DE KIWIS

Con un retraso de un par de semanas, en comparación con un año normal, comenzó la presente temporada de kiwis. Según explica Ricardo González, Sub Gerente Comercial de Copefrut S.A. y Presidente del Comité del Kiwi, el Programa de Aseguramiento de Madurez (PAM) -con el cual se trabaja para mejorar calidad y consistencia de la fruta- cuenta con gran apoyo "porque la industria valora el esfuerzo de vender un producto de calidad".

El trabajo del Comité se ha centrado en sacar adelante una temporada de excepción. "Hemos trabajado fuertemente para apoyar a nuestros productores y buscar soluciones a sus problemas. Muchos trabajadores han perdido sus casas, existen campos que presentan dificultades en los sistemas de riego o en la estructura de sus parrones, plantas de proceso con daños en sus equipos de frío y embalaje", agrega.

Para esta temporada se espera un escenario comercial mejor al de la temporada anterior, pero aún con una presión por precios bajos en muchos mercados principalmente en Europa. "Será fundamental contar con un producto de buena calidad y condición, que nos permita hacer una comercialización tranquila en los mercados de destino, contar con buena fruta de guarda es clave para Copefrut y sus productores", afirma.

**FORMULADO
EN U.S.A.**

DuPont™ Kocide 2000® Fungicida



Libera el **PODER DEL COBRE**

- Mejor formulación
- Menor tamaño de partículas
- Mayor y mejor suspensión
- Resistente a las lluvias
- Mayor liberación de Cu Bioactivo



Los milagros de la ciencia®

Asistencia Técnica de Ventas:

La Serena (09) 437-2093 / Santiago (09) 335-1663 Rancagua (09) 535-0268 / Chillán (09) 335-1678 / Temuco (09) 335-1682

Logística y Despachos:

Teléfono 02/3622460 Fax pedidos: 3622212 / Anexo: 2460



Teléfonos de emergencia: CITUC Convenio Cituc/AFIPA (2) 6353800
RITA/MINSAL (2) 6619414/7771994 - DuPont Chile S.A. (2) 3622200



(R) Marca registrada de E.I. DuPont de Nemours & Co.

Lea la etiqueta antes de usar el producto