

REVISTA

FRUTICOLA

COPEFRUT S.A.



ESPECIAL CEREZAS

- Análisis comercial del mercado.
- Adelantos tecnológicos del cultivo.

VOL. 28 • Nº 2 • 2007

ISSN0716-534X



caLypso

Nuevo horizonte en el control de polillas y otros insectos



Lea toda la etiqueta antes de usar el producto.

www.bayercropscience.cl
Fono: 02-520 8200



Bayer
Si es Bayer, es bueno.

DIRECTOR

PATRICIO SEGUEL GRENCI

COMITE EDITORIAL

ALEJANDRO PIZARRO
CLAUDIO BAEZA
FRANCISCA BARROS
LUIS ESPINDOLA
LUIS VALENZUELA
PABLO GODOY
ROBERTO H. GONZALEZ

GERENCIA DE PRODUCTORES COPEFRUT S.A.

CLAUDIO BAEZA BUSTOS
ANDONI ELORRIAGA DE BONIS
LUIS VALENZUELA MEDINA
ALVARO KÖNIG ALLENDE
LUIS ESPINDOLA PLAZA
FABIAN MESA LATORRE
RAMON GALDAMES HENRIQUEZ
HUGO FUENTES VILLAVICENCIO
PATRICIO SEGUEL GRENCI
MAURICIO NAVARRO OLEA
PABLA ANDREA NUÑEZ ATENAS
JULIA DIAZ PONCE
FRANCISCA BARROS BISQUERTT
CLAUDIO CASTILLO SEPULVEDA
ANDRES CABALIN CORREA

CONSULTORES

ROBERTO H. GONZALEZ R. - Ing. Agr. M.Sc., Ph.D.
MARIO ALVAREZ A. - Ing. Agr. Ph.D.
BLANCALUZ PINILLA C. - Ing. Agr. M.Sc.
JUAN PABLO ZOFFOLI G. - Ing. Agr. M.Sc.
EDUARDO ALONSO S. - Ing. Agr. M.Sc., Ph.D.
ANTONIO LOBATO S. - Ing. Agr.

PERIODISTA

CAROLINA MARCET MIR

REPRESENTANTE LEGAL

ALEJANDRO PIZARRO BRANTE
Gerente General - Copefrut S.A.

COPEFRUT S.A.

Casa Central: Longitudinal Sur Km. 185 - Romeral
Fono: 075- 209100
e-mail: psseguel@copefrut.cl
www.copefrut.cl

SECRETARIA

KATTY CASTILLO A. / Fono: 75-209157

DISEÑO Y PRODUCCION

M•DISEÑO

IMPRESION

COLORAMA S.A.

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

ISSN0716-534X

EDITORIAL

PERMANENTE COMUNICACIÓN CON PRODUCTORES

Llevar fruta fresca desde el huerto a clientes en todo el mundo es nuestro principal objetivo y así se establece en la visión de la compañía. Para ello producimos y exportamos productos naturales saludables y sustentables en dos sentidos: por una parte estamos trabajando amistosamente con el medio ambiente y la comunidad donde desarrollamos nuestras actividades; y por otra, exportamos volúmenes de fruta de calidad homogénea acorde con nuestros compromisos en los mercados de destino.

En esta enorme cadena de producción trabajan miles de personas y cada una de ellas ocupa un rol fundamental. Por definición y tradición en Copefrut, productores y recibidores de fruta son los clientes claves para el éxito de nuestro negocio.

Los primeros entregan el producto a nuestra empresa, donde lo embalamos en más de doscientos tipos de bolsas, cajas y pallets, lo exportamos y entregamos los resultados en forma oportuna, confiable y transparente de acuerdo a valores de mercado sustentables en el largo plazo. Los segundos reciben la fruta en el extranjero y distribuyen al consumidor final en supermercados (retailers) y restaurantes (food service).

La producción de huertos y sus pronósticos de cosecha son la base para planificar las demandas de los clientes en el extranjero, de esta manera se proyectan las variedades, volúmenes y calidades de acuerdo al crecimiento anual de productores y mercados para los próximos años.

Por esta razón es fundamental la permanente comunicación entre Copefrut y productores. La idea es que ellos orienten sus huertos según lo definido en esta estrategia, utilizando nuestras ventajas naturales competitivas, la mejor genética, tecnología disponible y la asesoría agronómica especializada de nuestra empresa. Estos factores sumados al gran espíritu empresarial de fruticultores nos aseguran un futuro exitoso y sustentable.

Contamos con plantas de proceso de última generación, donde la mecanización y eficiencia son compatibles con la calidad del producto exigida por clientes y productores. Tenemos sistemas de apoyo administrativo e información eficientes, simples y transparentes que permiten controlar la gestión individual e integral de los procesos.

Las ventas de frutas y servicios asociados al año 2006 lograron un nuevo hito histórico, ya que alcanzaron los 102 millones de USD, cifra que se debe principalmente a un aumento del número de cajas exportadas y al incremento en los precios de la mayoría de las variedades de fruta en el hemisferio norte, destacando principalmente manzanas, ciruelas y cerezas.

La presente edición de la revista Frutícola está dedicada especialmente a las cerezas. Copefrut es el mayor exportador de esta fruta en Chile, con una tasa anual de crecimiento del orden de 30 %. Hemos sido muy exitosos procesando y colocando volúmenes significativos no sólo en los mercados tradicionales de USA y Europa, sino además en algunos emergentes como el de Asia.

Este número contempla algunas variaciones respecto a la línea editorial que tradicionalmente tenía la Revista Frutícola. Además de artículos científicos, incorporamos reportajes tecnológicos, casos prácticos y entrevistas a productores destacados, con el deseo de tener vuestra retroalimentación para innovar y ser mejores.



DU PONT

Los milagros de la ciencia[®]

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

Proyecte
su producción

Nustar[®] 40 EC

FUNGICIDA para el control de Oídio y Venturia en Manzanos

Du Pont Chile S.A.

División Agrícola










Av El Bosque norte 500, Of. 1102, Las Condes, Santiago.

Teléfonos (2)362 2200 - (2)362 2460, Fax (2) 362 2212,

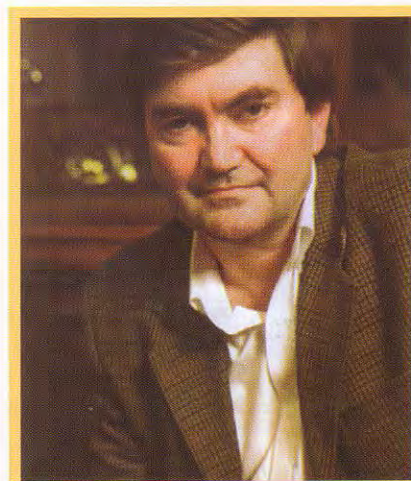
www.dupont.com/ag

Lea la etiqueta antes de usar el producto

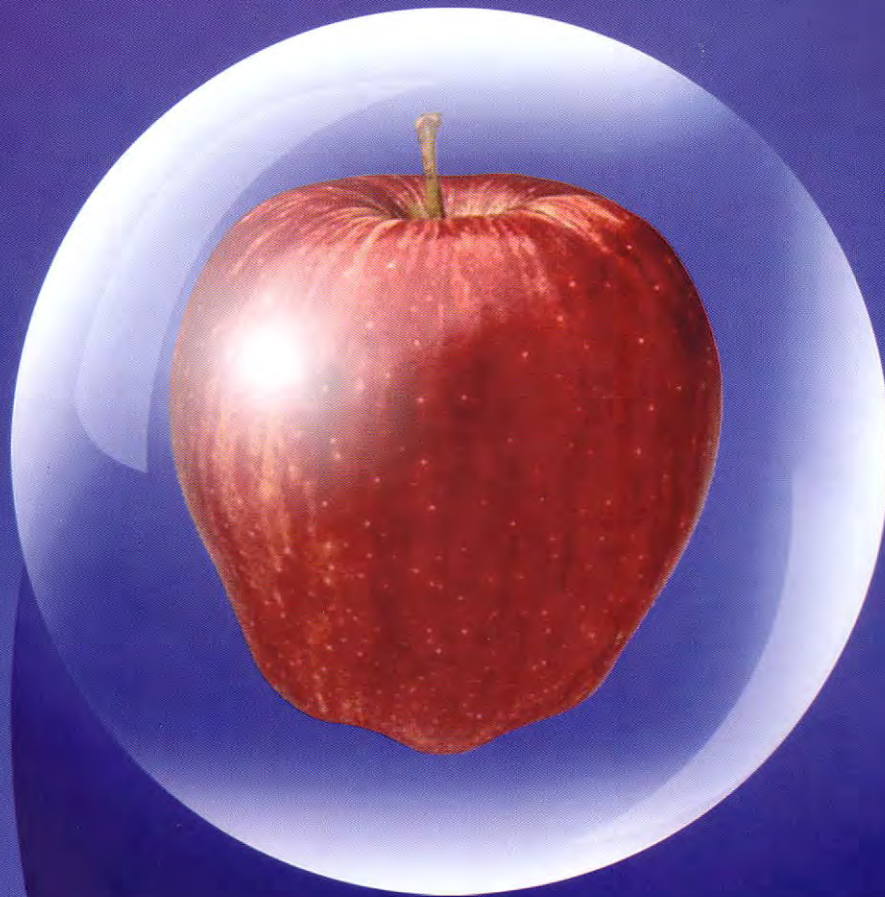
INDICE

	ANÁLISIS COMERCIAL DEL MERCADO DE LA CEREZA 49 Andrés Hederra D.- Ingeniero en Ejecución en Administración Agro Industrial
	ENTREVISTAS: “PRODUCTORES DE CEREZAS” 52 Carolina Marcet M.- Periodista
	PARTIDURA EN CEREZA: CAUSAS Y PREVENCIÓN 54 Luis Valenzuela M. - Ingeniero Agrónomo
	Proceso de Embalaje de Cerezas: “SUSTENTABILIDAD E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA” 65 Andrés R. Couyoumdjian - Ingeniero Civil Industrial
	CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS VARIETADES Y PORTAINJERTOS DE CEREZO Y SU COMPORTAMIENTO EN LA PROVINCIA DE CURICÓ-CHILE 68 Osvaldo Márquez L. - Ingeniero Agrónomo
	AGROCLIMATOLOGÍA 77 Luis Espíndola P. - Ingeniero Agrónomo
	Curvas de Predicción de Calibre en Manzanos: UNA HERRAMIENTA PRÁCTICA PARA AJUSTAR LA CARGA FRUTAL Y PREDECIR EL TAMAÑO FINAL DE LA FRUTA 79 Alvaro König A. / Luis Espíndola P. - Ingenieros Agrónomos
	APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA MOSCA DEL MEDITERRÁNEO, <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedeman), EN CHILE (DIPTERA, TEPHRITIDAE) 83 Roberto H. González - Ingeniero Agrónomo MS., Ph.D.
	NOTICIAS 91

Revista Frutícola felicita a...
Patricio Toro Hiribarren,
*Gerente Comercial de Copefrut S.A.,
por haber obtenido el premio
“Gerente Comercial más destacado del
Sector Exportador de Frutas año 2007”
que otorga la organización
Seminarium y Revista Capital.*



KARATE CON TECNOLOGÍA ZEON



LETAL CONTRA LAS POLILLAS DE LA FRUTA
Y SEGURO PARA SUS APLICADORES

KARATE CON TECNOLOGÍA
ZEON
INSECTICIDA



ANÁLISIS COMERCIAL DEL MERCADO DE LA CEREZA

ANDRÉS HEDERRA D.
Ingeniero en Ejecución
en Administración Agro Industrial,
Sub-Gerente Comercial, Copefrut S.A.



Chile se ha transformado en una potencia productora de cerezas en el Hemisferio Sur, donde Copefrut S.A. ha podido aprovechar este potencial ya que se encuentra en el epicentro de la producción chilena, con un equipo humano afiatado, con experiencia, además del desarrollo y dominio de la tecnología para enviar altos volúmenes en forma marítima (**Gráfico 1**), con llegadas en calidad y condición comercialmente aceptables.

Esta positiva conjunción le ha permitido crecer y con optimismo seguir creciendo en el futuro para abastecer con este apetecido producto a los mercados mundiales.

Siguiendo la idea del análisis anterior, podemos determinar las fortalezas y debilidades de este negocio:

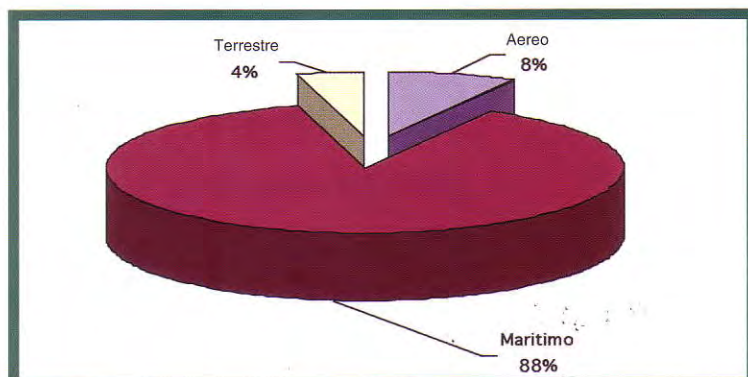


Gráfico 1.- Distribución porcentual de envíos según tipo de transporte de exportación de cerezas de Copefrut S. A. temporada 2006-2007.

FORTALEZAS:

- 1) La cereza es un producto carismático y apetecido en todo el mundo.
- 2) Chile central goza de un clima y suelo apto para su producción.
- 3) Capital humano para lograr buenos resultados en los procesos de cosecha, embalaje.
- 4) Estabilidad política y social.
- 5) Nuestra producción de cerezas es posible venderla en tres grandes celebraciones mundiales. En el Occidente durante Navidad y Fin de Año y en el Oriente tenemos el Año Nuevo Chino, que es la principal celebración en la mayoría de los países Orientales, Corea, China, Taiwán, Singapur, Malasia, entre otros.
- 6) Sistemas adecuados para los procesos de cosecha, transporte terrestre, marítimo y aéreo.
- 7) Profesionales con conocimientos acabados en la producción, procesos de embalajes y comercialización del producto.
- 8) Políticas comerciales estables entre países.
- 9) Desarrollo de mercados emergentes donde aumenta la población consumista.
- 10) Capacidad de industrializar las cerezas no aptas para exportar.

DEBILIDADES:

- 1) Falta de infraestructura para procesos de embalaje de cerezas.
- 2) Exigencias y Proteccionismos fitosanitarios de algunos mercados.
- 3) Falta de disponibilidad en transporte aéreo. El negocio del salmón de exportación copa la limitada oferta de espacios aéreos de carga.
- 4) Lluvias primaverales (durante temporada de cosecha) y falta de cobertores para asegurar una producción estable.
- 5) Otros factores climáticos que afectan producción (horas de frío)
- 6) La dificultad y el alto costo de desarrollar variedades aptas para la realidad chilena.

ANÁLISIS DE INDUSTRIA V/S COPEFRUT EN COMERCIALIZACIÓN DE CEREZAS

En el **cuadro 1** se analiza el destino de las cerezas de Chile, observándose que Estados Unidos es el principal mercado para esta fruta.

Desde hace unas cinco temporadas, las cerezas frescas pasaron a ser un producto rentable y atractivo comercialmente para las cadenas de supermercados. Antiguamente esta fruta se comercializaba principalmente a través de los mercados mayoristas.

El mercado **Norteamericano** se divide principalmente en sus dos costas: el mayor volumen de Chile va a la costa Este, Miami, Nueva York, Philadelphia y muchas otras ciudades y estados de esa zona. Además cruza fruta a Canadá. La Costa Oeste significa una menor cantidad comparativamente, pero es donde Copefrut concentra su mayor volumen. En este lugar se encuentran nuestros comercializadores especialistas donde tienen capacidad de re-embalar si es necesario.

Este mercado presenta otra división importante como son las ventas para el Thanks Giving Day (día de acción de gracias) que se celebra el 23 de Noviembre y donde es posible llegar con producto temprano por vía aérea. Las otras fiestas importantes son navidad y año nuevo, que concentran la mayor cantidad de ventas.

El mercado inmediato después de año nuevo, es decir, la primera quincena de enero, es bastante lento y se activa

nuevamente a fines de ese mes. Posteriormente viene una fiesta muy interesante que se está desarrollando con la fruta de mayor vida de post-cosecha, que es el día de San Valentín o "Día de los Enamorados", el 14 de Febrero.

Otro mercado de suma importancia es el **Asiático**, con China y Taiwán como sus mayores exponentes. El mayor reto es su lejanía, que es una ventaja para las empresas que logran controlar la cadena de detalles para producir y embalar una buena cereza de larga vida de post cosecha. Es un mercado para calibres grandes y de buena calidad.

La idea es llegar con el máximo volumen para ventas antes del Año Nuevo Chino (**ver recuadro adjunto**). Como se puede ver esta celebración es móvil, debido a que se rige por el calendario lunar. Los años que caen muy temprano, es decir, durante la segunda quincena de enero, son los más complicados, ya que se restringe el período de despacho para ventas antes de la fiesta.

Los tránsitos promedio por vía naviera son entre 28 a 35 días, pero se debe considerar el período de distribución en los mercados. No hay que olvidar que el Hemisferio Norte en esta época se encuentra en pleno invierno y ha sucedido que hemos llegado en períodos con una gran tormenta de nieve, donde las carreteras y caminos se bloquean por dos o tres días y por ende las cargas no pueden ser distribuidas a tiempo.

AÑO NUEVO CHINO	
2004	22 - Ene
2005	09 - Feb
2006	29 - Ene
2007	18 - Feb
2008	07 - Feb
2009	26 - Ene
2010	10 - Feb
2011	03 - Feb
2012	23 - Ene



Europa también es un mercado importante para Chile. Los países del sur, entre ellos, Grecia, Italia, Francia, España e Islas Canarias se comercializan sólo calibres grandes. Nuestro competidor en esa zona es Argentina, cuando llega con fruta de tamaño mediano y menor precio, frenando así las ventas.

Los mercados del norte incluyen la Isla de Gran Bretaña, Alemania y Escandinava que prefieren calibres medianos, mientras que Rusia y los países de Europa del este, Holanda, Bélgica, entre otros, optan por fruta de tamaño grande, similar al mercado del sur de Europa.

Si dividimos este continente por momentos de venta, existen dos mercados, uno antes de Navidad y otro que se activa nuevamente la segunda quincena de enero, lo que nos exige tener fruta con muy buenas condiciones de vida de post-cosecha. En el caso de Europa es más exigente la situación porque es difícil llegar

con volúmenes grandes vía marítima antes de navidad, por lo tanto, la mayor cantidad de fruta se comercializa durante enero y febrero.

Otro mercado importante para la industria chilena, es **Latinoamérica**, principalmente Brasil donde se comercializa fruta de calibres grandes y medianos. La ventaja es su cercanía que permite llegar con volúmenes para entrar antes de navidad.

Lo anterior es un análisis de industria chilena, pero cada exportador tiene sus mercados objetivos. En el caso de Copefrut S.A. sus principales mercados por orden de volúmenes son Asia, USA, Europa y Latinoamérica.

Asia representa el 45 por ciento de volúmenes exportados por Copefrut S.A. (**ver cuadro adjunto**) contra un 27 por ciento de la industria. Si hacemos un análisis un poco más profundo, sumando a los dos mayores exportadores, Copefrut y Agrícola Lo Garcés,

el resto de las exportadoras participan con un promedio del 20 por ciento de sus cerezas al mercado Asiático durante la pasada temporada 2006 / 2007.

Otro punto interesante de comentar es que en las diez mayores exportadoras de cerezas se concentran casi el 70 por ciento del volumen exportado. Lo anterior se debe a que es un producto delicado, requiere mucha especialización, los errores son

muy caros y es muy exigente en infraestructura de frío. Uno de sus grandes escollos es que se necesitan grandes inversiones para su embalaje en un período que dura de cuatro a siete semanas dependiendo de las zonas productivas y variedades que abarquen las empresas exportadoras. Son grandes inversiones además con un alto riesgo por problemas climatológicos que pueden quedar sin productos para procesar.

CUADRO 1

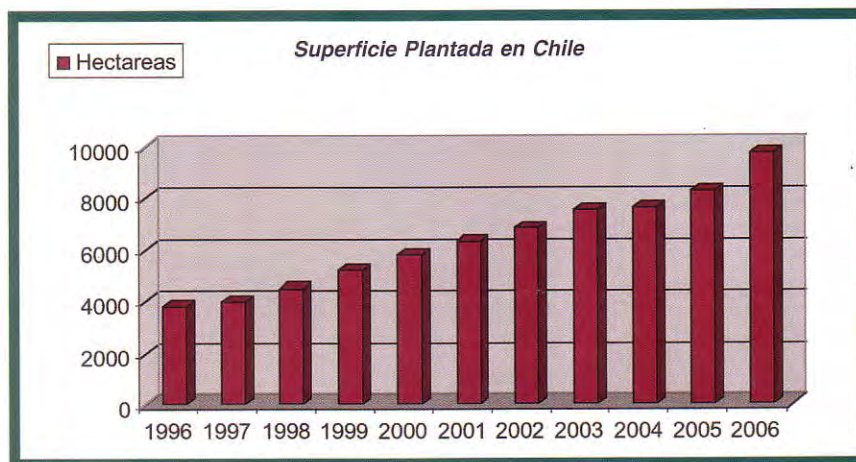
Exportador	Europa	Latino América	Lejano Oriente	Norte América
COPEFRUT S.A.	20%	4%	47%	29%
LO GARCES	25%	2%	48%	25%

CERTIFICACIONES DE PLANTAS Y HUERTOS

Hoy se ha transformado en una exigencia para exportar a los mercados más desarrollados, pero se está expandiendo al resto del mundo con bastante velocidad. Al mismo tiempo que los huertos deberán tener sus certificaciones de buenas prácticas agrícolas, las plantas de embalaje están obligadas a contar con certificaciones de buenas prácticas industriales.

Para el futuro visualizamos que vendrán exigencias por el lado de la responsabilidad social empresarial, que se refieren al

cumplimiento de las normas laborales nacionales y pedirán que sean en cierta medida homologadas con las de Comunidad Económica Europea. Se exigirán las horas de trabajo semanales, la no presencia de menores en las faenas, la regulación para las labores que puedan realizar mujeres embarazadas, los kilos que se pueden levantar por persona, las protecciones que necesitan para cada faena específica, planes de evacuación para emergencias, entre otras.



EL FUTURO

En los últimos siete años casi se han duplicado las hectáreas plantadas y se ha seguido plantando, lo cual nos llevará a que Chile debería tener un potencial productivo de exportación para el año 2010 de alrededor de 7 millones de cajas de 5 kilos de cerezas de exportación. Se hace referencia a potencial productivo, ya que las cerezas pueden ser afectadas por una lluvia de precosecha y se puede perder perfectamente de un 10 a un 40 por ciento de la producción dependiendo de la intensidad, temperatura y vientos durante y las horas posteriores a la lluvia.

Sin embargo, para hacer un análisis debemos ocupar el potencial productivo. En este sentido, estamos hablando de un crecimiento de un 50 por ciento cercano al volumen exportado durante la temporada 2006-2007 (4.760.000 cajas de 5 kn., aproximadamente). El área comercial ve como el mayor escollo

en este negocio las capacidades de procesos de embalaje para los volúmenes que se vendrán pronto, se requerirán grandes inversiones y gente especializada para manejar este producto.

En los huertos serán necesarios los cobertores para asegurar la producción estable año a año, brindando seguridad y rentabilidad al negocio. Lo anterior se pudo constatar esta temporada donde no estuvimos afectados por lluvias durante los períodos de la mayor cosecha lo que significó un aumento sustancial en los resultados atribuibles principalmente a la buena llegada de la fruta.

En consecuencia, vemos un negocio con muy buenas perspectivas para todos. ■

Productores de cerezas:

PRODUCIR AL RITMO DEL MERCADO

Manejar grandes grupos de trabajo. Analizar costos. Lidiar con el clima. Actualizarse día a día, tanto en tecnología como en manejo de variedades... es grande la lista de trabajo para los agricultores. Pero también son grandes las satisfacciones y desafíos. En las siguientes páginas, la historia de tres productores de cerezas, quienes nos cuentan sus secretos y el importante papel que ha desempeñado la compañía en el éxito de sus producciones.

Pedro Pablo Moura, productor de Copefrut:

“TENEMOS TODAS LAS CONDICIONES PARA SEGUIR CRECIENDO”

52

Pedro Pablo Moura (casado, cinco hijos) tiene una larga relación con Copefrut, ya que su familia es una de las fundadoras de la empresa. Información y necesidad de rentabilidad son dos aspectos fundamentales en el desarrollo del negocio que -a su juicio- han cambiado a lo largo de los años. “Los productores nos movemos de acuerdo a la rentabilidad del negocio”, asegura.

Por ello es importante que los agricultores cuenten con una actitud empresarial para enfrentar los desafíos, analizando muy bien las oportunidades de negocio, siguiendo las instrucciones técnicas y haciendo el mejor trabajo posible, de manera oportuna y a costos controlados.

Moura destaca el trabajo del Departamento Agronómico, porque entrega una completa asesoría. “Los agrónomos también han cambiado su visión, porque ahora incorporan el aspecto comercial, el cual es muy importante. Como empresario agrícola es difícil manejar tantos conceptos a la vez, por ello es fundamental contar con una adecuada información y confiar en las recomendaciones”, añade.



Moura enfatiza la importancia de contar con personas preparadas en el área técnica para trabajar en el campo que puedan dirigir a grupos de trabajadores y que cuenten con herramientas de juicio. “Hoy día existe poca especialización en el trabajo de campo, afortunadamente algunos productores están entendiendo esto y se especializan. Cada especie e incluso cada variedad exige un manejo específico y cuando se cuenta con mucha diversidad, es más difícil la operación, por lo que es importante contar con ayuda técnica que facilite su manejo”, agrega. Este aspecto no necesariamente significa un mayor gasto, sino una organización eficiente de acuerdo a las etapas de trabajo durante el año.

Están las condiciones para seguir creciendo y así aumentar nuestras exportaciones, siendo fundamental la tecnología de postcosecha en la conservación de la buena calidad de la fruta. “El desafío que tenemos como agricultores apunta a producir mejores variedades, siendo clave la confianza entre nosotros como productores y Copefrut S.A.”

Andrés Frías, productor de Copefrut:

“LA PRODUCCION DE CEREZAS SE VE PROMISORIA”

Andrés Frías (casado, cinco hijos) conoce bien el trabajo del campo, porque participa en una empresa familiar dedicada a este rubro desde hace años. Productor de Copefrut, cuenta que el apoyo del Departamento Agronómico fue fundamental para comenzar con la producción de cerezas. “Nos entregaron las pautas a seguir desde que hicimos la plantación, estamos en constante comunicación con la empresa”, explica.

Cuenta con doce hectáreas en la zona de Rauco y en ellas tiene tres variedades: Bing, Lapins y Kordia, todas sobre portainjerto Colt. El sistema de conducción es una copa. La idea era obtener un árbol más equilibrado, no demasiado alto y así facilitar la cosecha. “El portainjerto y la variedad son sumamente vigorosos”, añade.

El control de carga, dirigido a la variedad Lapins, está enfocado para tener una cierta cantidad de centros frutales por árbol, previamente definidos. “Hay que ser muy rigurosos en este proceso”, acota. También se dejan algunos árboles como testigos, a los cuales no se les practica el tratamiento. En ellos se comprobó que la carga fue excesiva, la fruta demoró en tomar color y su calibre resultó inferior. También se produjo un problema de firmeza.

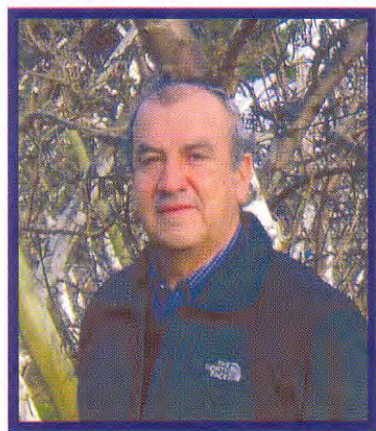
Frías utiliza riego tecnificado por goteo. Las líneas se mueven hacia la entre hilera, lo que permite una humedad uniforme. “Hay un mito, porque si bien el riego tecnificado es una gran alternativa, si se usa mal puede provocar problemas. En el invierno las raíces exploran y salen a la calle buscando la humedad que se produce por la lluvia. Cuando empieza la primavera y ya no llueve, la calle comienza a quedar seca y las raíces que se formaron durante el invierno quedan inactivas, por ello tratamos de cambiar el riego para mantener la superficie completa regada”, indica.

Comodidad y facilidad para realizar el trabajo son elementos claves al momento de cosechar. “La idea es que la gente cuente con los elementos necesarios, como escaleras y capachos adecuados”, explica.

Además cuenta con un equipo estable y preparado de gente.

Cada uno de ellos obtiene en cosecha un promedio de trece bandejas de 13 kilos diarias, o sea, 169 kgs. de fruta. “Todo esto se puede lograr porque la fruta tiene un buen calibre y es de color uniforme, lo cual facilita sacarla y no se pierde tiempo en seleccionar en el árbol; prácticamente en dos vueltas hemos barrido el huerto” cuenta.

Frías cree que los desafíos en el futuro se encaminan hacia una correcta utilización de la tecnología. “Se deben evaluar diferentes condiciones para decidir qué tipo de fruta producir con resultados exitosos. El tema de las cerezas se ve bastante promisorio, ya que se están abriendo nuevos mercados. Para Copefrut es importante contar con volúmenes seguros de frutas de calidad. Por ello necesitan nuestro compromiso y de esta manera el negocio será mejor”, finaliza. ■



Wenceslao Valenzuela, productor de Copefrut:

“DEBEMOS PRODUCIR LO QUE EL MERCADO PIDE”

El constante apoyo técnico es una de las grandes fortalezas que ha encontrado el agricultor Wenceslao Valenzuela (casado, dos hijos) en Copefrut. “Me han ayudado a producir mejor fruta, utilizando técnicas adecuadas y optimizando los recursos disponibles. También he aprendido acerca de los mercados a los cuales va dirigida la venta, porque

debemos producir la fruta que el comprador necesita”, asegura.

Productor desde hace cuatro años de Copefrut, comenzó con cultivos tradicionales en la zona de Sagrada Familia y en 1986 se especializa en fruticultura.

Valenzuela destaca la profesionalización del trabajo en el campo, “en el sentido de tener que enseñar a los trabajadores, quienes han tomado más responsabilidades, porque se han dado cuenta que en la medida que hagan bien las cosas, recibirán un mejor trato y, por lo tanto, remuneración”, añade.

Orgulloso de sus tierras que lucen impecables, se destaca en su trabajo por la alta densidad de sus plantaciones de cerezos, con un promedio de 1.400 árboles por hectárea. “La idea es entrar rápido en producción, obteniendo una mayor cantidad de kilos los primeros años. A la vez podemos hacer árboles más bajos, para que su manejo sea sencillo”.

Los resultados han sido óptimos. Al tercer año contó con su primera producción, y al quinto, ésta era total. El clima es un factor decisivo, ya que dependiendo de sus condiciones –entre ellas, horas de frío, heladas, lluvias-, obtiene producciones que fluctúan entre siete y dieciocho toneladas por hectárea. Por ello y para darle estabilidad a la producción, techó un área de los cerezos para evitar el efecto de una lluvia cercana a la cosecha.

Valenzuela explica que los portainjertos que controlan crecimiento ayudan a un manejo más sencillo del árbol, acomodándose mejor para un sistema de alta densidad.

La regulación de carga es un punto fundamental. Deja dardos cada cierta distancia, realiza podas, raleo de flores y, en caso de venir muy cargado el árbol, incluso ralea la fruta de ser necesario. “Estos manejos me permiten obtener buenos calibres que son los que mejor se venden”, agrega.

Experiencia y observación son claves en este sentido. “La idea es mirar siempre la planta y analizar cada detalle”, indica.

Al momento de cosechar, Valenzuela cuenta con un equipo de gente estable, que trabaja al día más incentivos. “El control se produce en cada labor que se realiza, porque uno puede tener la intención de hacerlo bien y si el trabajador no sabe lo que está haciendo, pierde todo el sentido de la operación. Por ello es importante informar a las personas acerca del objetivo final y prepararlas continuamente”, agrega.

Valenzuela concluye que uno de los grandes desafíos de la agricultura en adelante será estar al día con la tecnología y contar con mano de obra responsable, continua, preparada y que tenga interés de trabajar. ■



PARTIDURA EN CEREZA: CAUSAS Y PREVENCIÓN

LUIS VALENZUELA M.

Ingeniero Agrónomo

Gerencia de Productores, Copefrut S.A.

lvalenzuela@copefrut.cl

La industria de la cereza está expuesta a sufrir pérdidas importantes por efecto de partidura provocada por lluvia de pre cosecha (foto 1). El período sensible comienza alrededor de 30 días anteriores a la madurez de cada variedad y ocurre normalmente entre el 15 de Noviembre y el 15 de Diciembre en la zona de Curicó.

La partidura tiene consecuencias dramáticas ya que la cereza pierde completamente su condición comercial como fruta fresca. El solo hecho de presentarse este daño -independiente de su intensidad- complica todos los procesos asociados a la exportación; incluidos cosecha, embalaje, almacenaje y venta, constituyendo sin duda la principal causa de pérdidas productivas y económicas.

EL PROCESO DE PARTIDURA Y FACTORES ASOCIADOS

Existen varias teorías que buscan explicar el mecanismo de cómo las cerezas expuestas a lluvia absorben agua y terminan partidas. Con el inicio de la madurez, la cereza sufre cambios importantes: su crecimiento se intensifica, tanto el volumen como el peso se incrementan, la cutícula sufre cambios morfológicos, el almidón se transforma en azúcar y el contenido de agua se modifica en respuesta a fluctuaciones térmicas y de humedad. La presión dentro (hidrostática y osmótica) del fruto varía más o menos de acuerdo a los cambios señalados.

Condiciones de alta humedad y/o agua libre en torno al fruto generadas por lluvias tardías, provocan que el agua exterior, más pura, atraviese la piel y entre en las células del fruto. Lo anterior se produce por diferencia de potenciales osmóticos, mezclándose con el agua interior en la pulpa que contiene más azúcar y otras sustancias y así igualar sus potenciales. Esto causa aumento de la presión dentro del fruto más allá de la capacidad de expansión de la cutícula, que termina por romperse (foto 2).



Foto 1.- Cerezas bajo los efectos de la lluvia durante su estado sensible, previo a la cosecha.

Este fenómeno es producido en primer lugar debido a la incidencia directa de lluvias sobre la cereza y, en segundo lugar, por un aumento de presión interna ejercida por el agua proveniente de las raíces por una mayor absorción luego de la lluvia. La penetración de agua través de la piel del fruto ocasiona una hinchazón que genera una separación entre ambas estructuras, la cutícula y la pared celular epidermal, lo que finalmente se traduce en la alteración de la integridad de la cutícula.

El daño se inicia con la formación de grietas microscópicas, acordes con el crecimiento del fruto y bajo la presencia de agua libre, se acrecientan en magnitud. Además del daño directo provocado por la lluvia, la aplicación de riegos inadecuados con déficit hídricos prolongados, seguidos de riegos abundantes o lluvias también causan fisuras iniciales y partiduras posteriores.

Algunos estudios señalan diferencias físicas entre áreas específicas de la cereza que favorecen en mayor grado que el agua entre al fruto en forma más directa buscando igualar las diferencias en los potenciales externos e internos. Otros estudios han mostrado que "micro grietas" pueden estar presentes en la cutícula de cerezas sensibles previamente, siendo estas el origen de un rajado posterior, al sumar una lluvia (foto 3).

Dado que la formación de grietas ocurre en distintas zonas de la piel de la cereza, podemos considerar cuatro tipos de partidura. La más frecuente corresponde a la de forma semicircular junto al pedicelo donde el agua se acumula, denominada comúnmente "media luna" (foto 4). Luego se encuentra la "sutura abierta" en una cara del fruto (foto 5). Ambos problemas son muchas veces incipientes e invisibles.

Un tercer daño es el que se produce en forma de estrella sobre el extremo estilar o punta del fruto, bastante frecuente en



Foto 2.- Cerezas Brooks con partidura severa después de una lluvia.

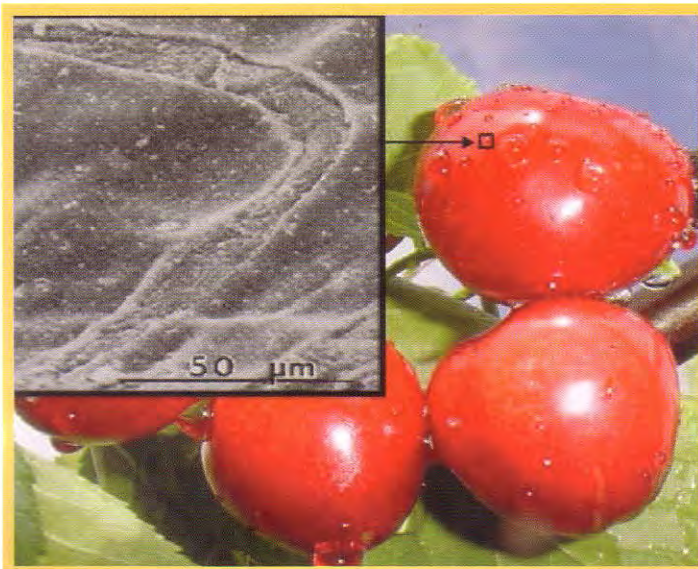


Foto 3.- Cerezas durante lluvia sin daño aparente, presentan microfisuras no visibles.



Foto 4.- Partidura en media luna junto al pedicelo.

variedades tempranas (Brooks, Royal Dawn, Garnet , entre otras) con ombligo y/o de forma entre esférica y achatada (Sweetheart) Este problema puede aparecer en árboles sometidos a estrés después de lluvias cortas (foto 6).

Finalmente están las partiduras en los costados o mejillas del fruto que pueden llegar a ser muy profundas. Son las que más deterioran la cereza (foto 2).

La susceptibilidad de la cereza a partirse está asociada con aspectos propios de la variedad. Se destacan entre ellos, forma, tamaño, elasticidad de la cutícula, número y tamaño de sus estomas, contenidos de azúcar (influenciado por la variedad y grado de madurez) entre otras.

Las diferentes variedades cambian en las características morfológicas de la cutícula y su elasticidad, permitiendo que penetre más o menos agua al interior y que colapse el sistema.

Considerando su sensibilidad y de acuerdo a lo observado en Chile se pueden agrupar algunas variedades de la siguiente manera:

- **Extremadamente sensibles:** Brooks, Ruby, Celeste, Garnet
- **Muy sensible:** Newstar, Santina, Bing, Reinier
- **Sensibilidad moderada:** Van, Sweetheart
- **Algo tolerantes:** Lapins, Chelan
- **Tolerantes:** Sommerset, Summit, Cristalina
- **Bastante tolerantes:** Kordia, Regina

La variedad Bing normalmente muestra una alta incidencia de partidura comparada con otras como Van, Sweetheart o Lapins, pudiendo esta incluso sufrir el daño temprano, antes de iniciarse la pinta (figura 1).

El estado de madurez de la cereza es un factor influyente que se asocia con la variedad. Una alta concentración de sólidos solubles en el jugo debido a una madurez avanzada, promueve mayor entrada de agua al fruto, aumentando los riesgos de partidura.

El portainjerto también juega un rol importante en la sensibilidad al rajado de la fruta de la variedad injertada sobre él. Este influye directamente sobre la carga producida y hemos comprobado en forma reiterada que lluvias sobre árboles más cargados provocan menos daño de partidura comparados con aquellos que presentan carga baja.

Un patrón vigoroso confiere menos fructificación, lo que genera sensibilidad, pero además, al poseer una raíz vigorosa esta reacciona con mayor intensidad, absorbe más agua y aumenta la presión interna de la fruta después de una lluvia, incrementando la partidura. Para comprender mejor el fenómeno, se requiere mayor investigación.

CONDICIONES CLIMATICAS Y PROBABILIDAD DE PARTIDURA:

Un análisis detallado de las probabilidades de precipitación previas a la cosecha en Curicó indica que la mayoría de los años llueve durante el mes de noviembre y que dentro de los ocho años pasados, tuvimos lluvias durante las semanas próximas a cosecha en un 50 por ciento de las temporadas, lo que significa tener al menos una lluvia significativa año por medio durante el período sensible antes señalado (figura 2).

La temperatura durante y después de la lluvia tiene un efecto fundamental en la mayor o menor expresión de partidura. Es así como temperaturas cálidas, es decir sobre 15°C, por períodos



Foto 5.- Partidura como sutura abierta, al iniciarse la pinta.

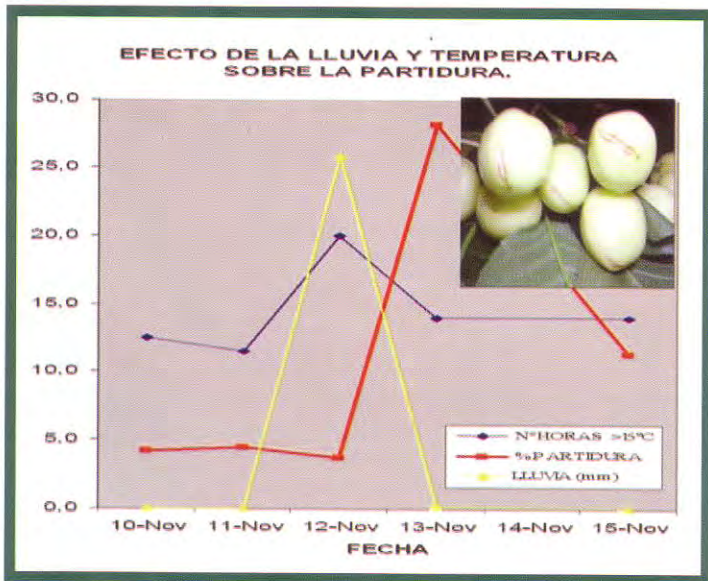


Figura 1.- Interacción entre lluvia y temperatura sobre el nivel de partidura en variedad Bing antes de inicio de pinta.



Foto 6.- Partidura en forma de estrellas, común en variedades tempranas y de forma achatada.

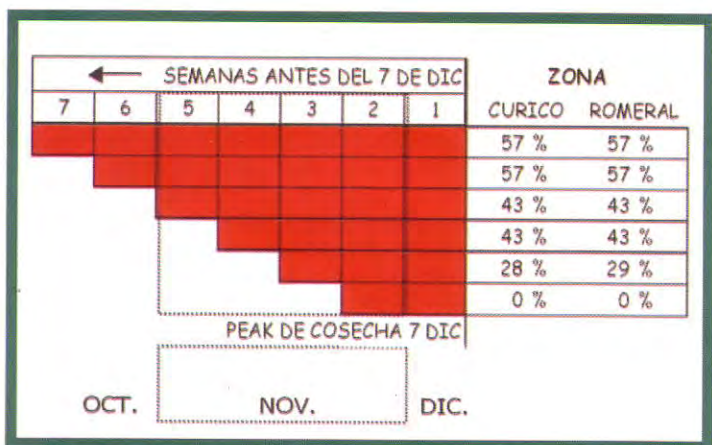


Figura 2.- Probabilidad de precipitación previo al peak de cosecha en dos zonas de Curicó.

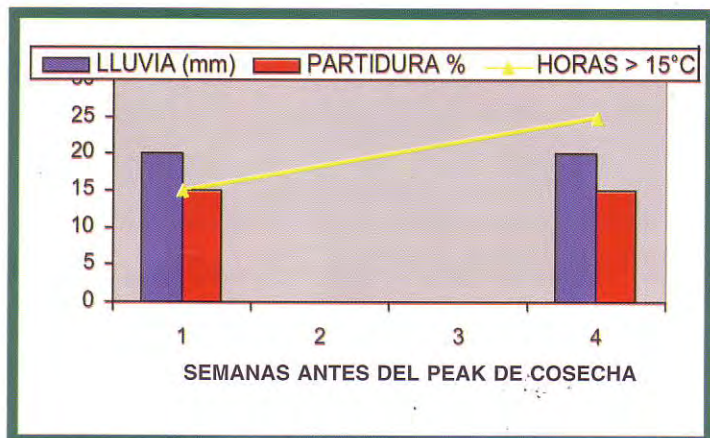


Figura 3.- Interacción entre el momento e intensidad de la lluvia y temperatura (horas de más de 15 °C) sobre el porcentaje de partidura producido en cereza Bing.

prolongados potencian la entrada de agua a la fruta e incrementan la intensidad de partidura y porcentaje de fruta dañada.

La figura 3 muestra como es posible tener el mismo nivel de daño en partidura (15 por ciento) después de lluvias similares (20 mm) a pesar de ocurrir una diferencia de tres semanas entre los momentos de precipitación. Esto se explica porque la temperatura que se produce después de la lluvia durante el período temprano previo a la madurez fue alta.

En consecuencia, una cereza que se encuentra cuatro semanas antes del peak de cosecha es menos sensible, puede ser bastante dañada si la lluvia es seguida por un período cálido.

PERDIDAS POR PARTIDURA EN HUERTOS

Bajo condiciones de producción no protegida una lluvia genera problemas, ya que un 20 por ciento de fruta podría presentar partidura. La fruta dañada se intenta descartar a través de una selección más prolija en el huerto, lo que significa un aumento de los costos de cosecha entre un 20 y 30 por ciento. Sin embargo, este proceso no logra su objetivo completamente ya que el 5 o 10 por ciento de la fruta llega igualmente con partidura al proceso. Esto ya es una gran complicación para el negocio.

El siguiente ejercicio matemático permite ilustrar y cuantificar las pérdidas económicas ocurridas en el huerto después de una lluvia en precosecha. Consideraremos algunos supuestos bastante realistas, que señalan que la partidura visible compromete frecuentemente un 20 por ciento de la fruta producida.

Si el huerto produce 10 mil kilos por hectárea, un 20 por ciento de fruta dañada significan 2 mil kilos por hectárea. Si se considera 75 por ciento como el embalaje normal, los 2 mil kilos brutos equivalen a perder mil quinientos kilos exportables. Por tratarse de fruta partida esta pierde completamente su condición exportable y valor comercial.

Ahora bien, si consideramos un precio promedio de US\$ 3/Kg de cereza de exportación, los mil quinientos kilos dañados implica perder al menos el equivalente a US\$ 4.500 por hectárea. Esto sin considerar todos aquellos costos extras incurridos durante la cosecha que no son cuantificados, e incluyen, la selección de la fruta dañada y otras pérdidas como la baja del porcentaje de embalaje para exportación después de una lluvia al no poder descartar toda la fruta dañada en el huerto.

En consecuencia, la cifra de US\$ 4.500 es parcial pero bastante importante y capaz de cubrir entre 30 y 50 por ciento de la inversión de instalar cobertor.

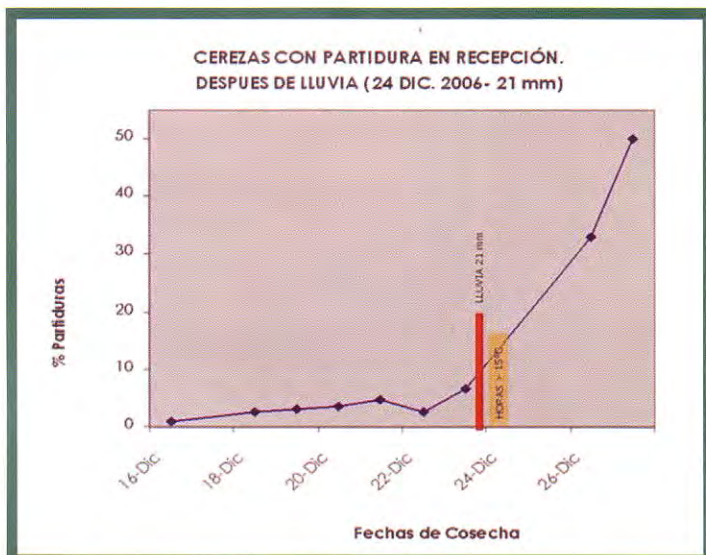


Figura 4.- Cambio en el porcentaje de partidura en la variedad Sweetheart, recibido en el proceso, antes y después de la lluvia de 21 mm caída el 24 de Dic. del 2006 Curicó.

Durante la última temporada 2006-2007, el día 24 de diciembre en Curicó cayó una lluvia de 20 mm con más de 15 horas sobre 15°C. La variedad Sweetheart que se encontraba en proceso de cosecha fue bastante afectada y más del 50 por ciento de la fruta presentó partidura visible, intentándose descartar en el huerto (figura 4). Como consecuencia, la cosecha se complicó y encareció en un 30 por ciento debido a una mayor selección. A pesar de ello, la fruta seleccionada y enviada a proceso llegó igualmente un 50 por ciento partida, por lo que fue imposible embalar.

La fruta llovida sin daño aparente, igualmente afectada

La fruta que ha sufrido la acción de la lluvia directa no necesariamente manifiesta daños visibles o de fácil detección. Sin embargo, sí presenta problemas que son importantes de considerar y que tienen consecuencias negativas posteriormente.

La fruta llovida se torna más débil, aumentando su sensibilidad a machucón y pitting. Estas alteraciones son un problema importante, porque complican todos los procesos de exportación. Muchas de las fisuras invisibles generadas en la fruta

antes o durante la lluvia son infectadas y se manifiestan como pudriciones con posterioridad, durante el almacenaje y transporte, provocando deterioro significativo de la calidad y potencial de guarda.

COMO PREVENIR LA PARTIDURA POR LLUVIA

Por largos años se ha buscado solución a este problema, desarrollando diversos métodos aplicables en los huertos y que buscan combatir las partiduras generadas por lluvias de precosecha.

A continuación se mencionan algunos, incluidos sus ventajas y limitaciones.

1.- Remoción del agua poslluvia con aire

La remoción física con ventiladores del agua depositada sobre la piel de la cereza ha sido una práctica bastante usada. Esta técnica busca evitar que el fruto absorba demasiada agua como para generar daño. Su aplicación debe ser oportuna, durante e inmediatamente después de ocurrida la lluvia.

Sin embargo, en muchos casos las microfisuras no son evitadas y adicionalmente aparecen otros daños en la fruta, como el ramaleo y roce, debido al movimiento de brotes, hojas y frutos durante la turbulencia. Estos pueden ser infectados más tarde por los hongos *Botrytis* y del *Geotrichum candidum* y mostrarse como pudriciones blandas y ácidas respectivamente (foto 7 A y B).

2.- Aspersiones que equilibran la presión osmótica

Soluciones con sales son aplicadas a través de un sistema de aspersores altos o con nebulizadora en el período sensible, durante y posterior a la lluvia. La integridad de la pared celular puede ser conservada, dado que el agua pura de la lluvia es corregida inmediatamente en su potencial osmótico con el aporte de la solución salina, reduciendo la absorción del agua a través de la cutícula. Incluso puede ser mejorada debido a los minerales aportados en la solución y que son incorporados dentro de la pared celular. Este método tiene un alto costo de inversión y operación. En la medida que la lluvia persiste y diluye las sales, las aplicaciones deben prolongarse para mantener la concentración osmótica en su nivel efectivo. Este tratamiento puede también dejar cerezas con una fea apariencia al quedar sales adheridas a la piel luego de secarse.

3.- Protectores químicos

Se han desarrollado diferentes formulaciones químicas que buscan dejar una barrera sobre la superficie del fruto. De este modo se previene o reduce el movimiento del agua a través de la cutícula. Estos tratamientos han tenido resultados erráticos y a la fecha si bien pueden reducir partidura, afectan la tasa de intercambio gaseoso y el desarrollo de sólidos solubles (azúcar) en el fruto, lo que es un claro inconveniente.

Algunos productos usados son surfactantes, cobre, entre otros. Con resultados muy variables, desde buenos a problemáticos al provocar apariencias poco atractiva en la superficie de los frutos.

Se han logrado resultados promisorios con formulaciones que forman barreras físicas preventivas. Estas incluyen ceras carnauba y ácidos grasos que han mostrado cierta efectividad en prevenir partidura si son aplicados a partir de los estados susceptibles. Las pruebas también han mostrado una capacidad



Foto 7.- Daño producido durante la lluvia A) magulladura infectada por hongo *Geotrichum* B) expresión de pudrición ácida en almacenaje, después de 50 días.



Foto 8.- Nuevo concepto de huerto de cerezo con árboles bajos, cómodos de techar y manejar.



Foto 9.- Primer sistema de cobertor plástico con un alambre superior. La fruta era afectada por estar muy cerca o en contacto con el plástico.

para incrementar la firmeza y retención de humedad durante el almacenaje en poscosecha.

4.- Resistencia genética

Los científicos dedicados al mejoramiento genético continúan buscando variedades que sean menos sensibles a la partidura, manteniendo una buena apariencia, firmeza, sabor y conservación. Sin embargo, aún no se ha desarrollado un cultivar de cerezo que sea completamente resistente a la partidura

5.- Barreras protectoras físicas

Los árboles plantados en hileras son cubiertos con una carpa protectora que evita que el agua de lluvia entre en contacto con la fruta. Este es un método caro pero por ahora el único efectivo y será analizado en detalle.

EL COBERTOR COMO LA HERRAMIENTA MAS EFECTIVA

El cobertor se ha transformado en la herramienta usada y concreta para asegurar protección de la cereza frente al daño generado por lluvia (foto 8). La carpa evita que el agua libre llegue sobre la fruta, a pesar de las precipitaciones ocurridas. Cobertores para lluvia protegen la cereza contra la expresión de partidura y son importantes para lograr cerezas de calidad bajo nuestro clima.

El concepto del cobertor debe combinar dos aspectos básicos desde el punto de vista del árbol que se contraponen: el cubrimiento y la ventilación. Por esto no podemos pretender techar la hectárea completamente sino entre un 70 y 80 por ciento, porción suficiente que permite reducir en forma significativa los riesgos de partidura de fruta.

El usar una protección plástica sobre los árboles y a lo largo de la hilera puede significar mantenerla instalada durante bastante tiempo, desde tres o cuatro semanas anteriores a la cosecha hasta que termine. Por lo tanto necesita ser suficientemente transparente, de manera de permitir el paso de luz sin afectar la fotosíntesis, ni alterar demasiado el proceso de madurez.

El sistema se compone de diferentes partes: estructura, la carpa o tela, y sistema de enganches.

La estructura

Las primeras estructuras para protección contra lluvia fueron creadas hace más de una década en huertos de baja altura. Estas eran simples y se componían de postes enterrados sobre la hilera, con un solo alambre tenso sobre ellos. Una sábana de polietileno rectangular se apoyaba y amaraba sobre el alambre y los árboles imitando un seto (foto 9). Debido a la gran cercanía de la tela con algunas hojas y frutos estos eran afectados.

Posteriormente se desarrollaron estructuras más avanzadas, hasta llegar al sistema de tres alambres, hoy muy usado. Este consiste en la incorporación de alambres laterales bajo el central superior. Esta estructura de soporte forma un tipo de sercha con los tres alambres, que da una inclinación suficiente (entre 50 y 60° de la vertical) en ambas alas del techo (foto 10). De esta manera se logran dos efectos importantes: separar la tela del follaje y crear pendientes suficientes para la evacuación del agua que la carpa recibe.

Una diferencia mínima de 80 centímetros de altura desde la cumbre y el nivel de los alambres laterales es requerida para carpas de 4 metros de ancho, la que deberá ser mayor en carpas mas anchas.

Dentro de los aportes importantes al diseño de estructuras eficientes se considera el hecho de unir y amarrar las hileras mediante alambres atravesados, mas uno doble o triple en contorno o perimetral para dar mayor resistencia, logrando sumar fuerzas y que el sistema trabaje en unidad.

Los cabezales deben ser iguales o algo más largos que los centrales, para que a pesar de su inclinación mantengan su extremo a nivel con el alambre superior y los centrales, distribuyendo mejor las fuerzas (foto 11).



Foto 10.- Sistema de cobertor móvil: cuelga de un alambre central alto y se apoya con conectores en dos alambres laterales.



Foto 11.- Detalles de la estructura. Posición de cabezal en relación al central y fijado de alambre superior sobre los centrales. Trabado de alambre superior sobre el cabezal.



Foto 12.- Cobertura de 5 metros de altura no es recomendable, por ser extremadamente cara y riesgosa.

Como consejos para lograr buenas estructuras podemos señalar lo siguiente:

- Diseñar el huerto para techar antes de plantarlo. Construir la estructura o parte de esta temprano en la edad de huerto y terminar con anticipación a su uso (entre abril y mayo).
- Separar los postes centrales entre 12 y 12,5 metros como máximo, acercándose a 10 en localidades ventosas o con estructuras más altas.
- Usar anclas de buen tamaño y peso (mayores que para parrón) especialmente en los extremos de las hileras, donde es requerida mayor fuerza. Enterrar suficientemente anclas y postes (centrales más de 50 centímetros y cabezales 40 centímetros)
- La distancia entre el extremo superior del árbol y la cumbrera debe ser superior a 50 centímetros para permitir una óptima ventilación.
- Huertos altos sobre 4 metros son difíciles de techar. Estos requieren de estructuras muy costosas, están más expuestas al daño por viento y no es raro tener pérdidas cercanas al 20 por ciento debido a partidura ya que la lluvia igualmente moja importantes proporciones de los árboles y su fruta (**foto 12**).

El peor enemigo de las carpas es el viento

Vientos fuertes son capaces de romper o arrancar cobertores, dejando los árboles expuestos a la lluvia. Los productores necesitan contar con esta tecnología, pero que sea factible económicamente, por ello se recomienda recurrir al conocimiento y experiencia de técnicos involucrados en el tema de manera que el diseño y la construcción incorporen todos los elementos y modificaciones particulares que permitan lograr estructuras resistentes en las cuales se minimicen los riesgos de daño por viento.

Para lograr éxito frente al viento es importante combinar:

- Sistemas bajos, que están menos expuestos a ser dañados por el viento.
- Dependiendo de la altura, ajustar la superficie como unidad a cubrir.
- Preferir superficies pequeñas y sobre todo de hileras cortas ya que las anclas ubicadas en los extremos de las hileras hacen la mayor fuerza.
- No cubrir más de 2 hectáreas con techos de 4 metros y 3 hectáreas con alturas menores, ya que la fuerza que ejerce el viento sobre la carpa tiende a soltar los centrales y las anclas.
- Considerar la dirección del viento predominante para la orientación ideal, esto reduce riesgos de daño y permite ventilar mejor el sistema.
- Es necesario dejar una ventana o canal de ventilación entre carpas, al cetro de la calle (1 a 1,5 m).
- El diámetro de los postes así como su nivel de enterrado dependerá de la altura de la estructura. En sistemas bajos con techos de 3,5 metros enterrar los palos entre 50 y 70 centímetros es suficiente para centrales y 40 para cabezales para evitar que estos se levanten. Con techos altos de sobre 4 metros los postes deben ser enterrados cerca de 0,8 a 1 metro.

Telas resistentes y con buena transparencia

Los cobertores de cereza deben estar adaptados para soportar fuertes vientos y la tela necesita ser suficientemente resistente. Por ello se usa rafia de polipropileno o de polietileno de 0,5 a 0,6 mm de espesor, cubierta con un sello impermeable y resistente a la radiación UV. Otro aspecto importante es la transparencia de las sábanas. Se considera que el polipropileno



Foto 13.- Telas diferentes: A) Rafia de polipropileno, B) Rafia de polietileno, C) Tela rota por roce de ramas cercanas y viento.



Foto 14.- Primer conector de ojettillo y mosquetón abierto, presenta dificultades para correr.

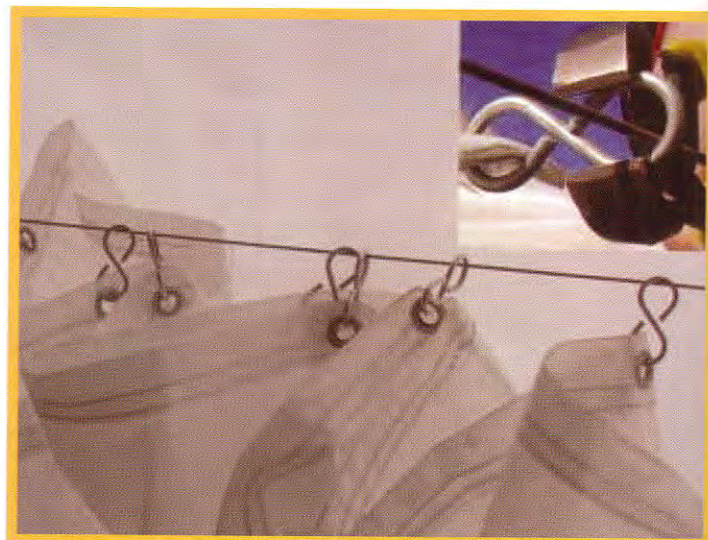


Foto 15.- Nuevos conectores de ojettillo más gancho en 8, se desliza muy bien sobre los alambres.

es un poco menos transparente que el polietileno, lo que podría producir algunos problemas de fotosíntesis y retrasar el color, cuando el cobertor permanece instalado por tiempo prolongado.

Es por esto que permanentemente se están desarrollando nuevas telas, buscando una buena combinación de resistencia, transparencia, bajo peso y un costo razonable. Hoy disponemos de 2 alternativas de productos. Uno de ellos es el polipropileno con una experiencia de seis años con buenos resultados y el otro es una tela de polietileno, con experiencia de dos años. Ambos tipos cumplen con los objetivos planteados de proteger la fruta durante su fase final de madurez (foto 13).

En cuanto a las dimensiones de las carpas, estas no deben ser demasiado grandes ya que comprometen su resistencia y se contraponen con su durabilidad. Actualmente la mayor aplicabilidad la tiene una sábana de 4 metros de ancho y 12 o 12,5 de largo, que logra combinar superficie protegida efectiva, ventilación y resistencia al viento. Sin duda estas carpas se adaptan mejor a huertos con calles de 4,5 que de 5 metros y de alturas de árboles no superiores a los 3 metros.

Sistema de enganche:

La conexión entre sábana y estructura es un tema fundamental. Este considera dos partes: el punto y forma de apoyo con la tela; y el enganche con los alambres de la estructura. Se ha probado una gran variedad, buscando un sistema de enganche que sea suficientemente fuerte y flexible a la vez.

Una combinación de argollas metálicas sobre la carpa más mosquetones metálicos fueron los primeros conectores usados (foto 14). Mejoras en las argollas han considerado aumento de su superficie de contacto para lograr más adherencia y apoyo entre la tela y el metal de manera de repartir mejor las fuerzas de tensión, dificultando su desprendimiento.

Otro aspecto clave es el metal de la argolla para evitar que se oxide en el tiempo. Se han usado argollas cincadas y de aluminio. Los primeros enganches fueron mosquetones pero han sido cambiados por ganchos en ocho cerrados (foto 15).

Otra alternativa utilizada es el uso de conectores plásticos con tratamiento UV, aplicados a presión sobre los bordes de la carpa o sábana, más argollas metálicas de triple vuelta para conectar la carpa con los alambres estructurales (foto 16).

Independiente del sistema usado estos conectores normalmente se ubican cada 50 centímetros a lo largo de la carpa.

REQUISITOS Y CONSIDERACIONES DEL HUERTO

El cobertor tiene sentido en huertos de alta productividad por hectárea (> 9 ton/ha) y de baja altura, de manera de poder recuperar rápidamente la inversión. También es una gran opción con variedades de cerezas de cosecha temprana por tener un alto precio y ser más sensibles a partidura. Se recomienda además en zonas más expuestas a lluvias durante la madurez de la cereza y por ello con mayor riesgo de partidura.

La idea es cubrir superficies de huerto rectangulares o cuadradas con topografía suficientemente plana o con cierta pendiente pero no ondulada. Un huerto fácil de techar implica tener árboles de menos de 3,2 metros de altura. No tener camellones ya que estos aumentan la altura del sistema. La unidad a techar como superficie máxima debe acercarse a 2 hectáreas para estructuras altas y 3 para bajas.

SISTEMAS DE COBERTORES O TECHOS

1.- Cubierta fija:

Esta utiliza la estructura de tres alambres, donde la carpa es montada sobre el alambre superior, luego conectada y fijada a los dos laterales. Normalmente las carpas son de polietileno laminado

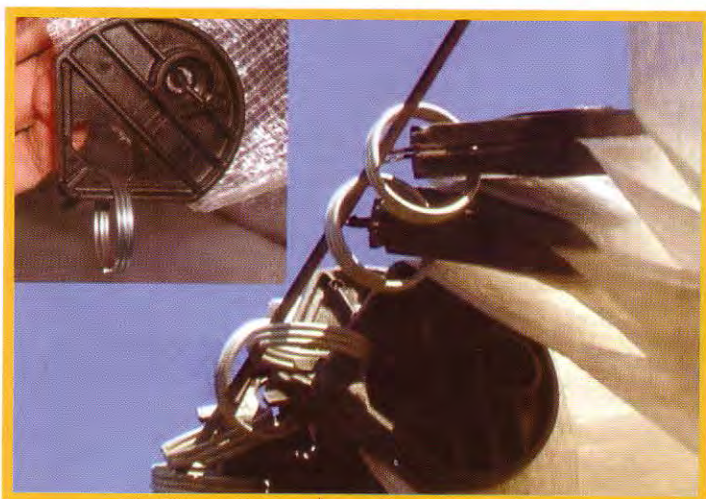


Foto 16.- Conectores plásticos de presión hacia la carpa unidos por argollas triple hacia el alambre.



Foto 17.- Sistema de cobertura fija, con alambre bajo en centro de la calle compartido.

grueso, con refuerzos adicionales en las zonas de apoyo (cumbra y bordes laterales).

Con este sistema, los alambres laterales más bajos se ubican al centro de la calle y son compartidos por dos hileras vecinas (foto 10). Las sábanas cubren el alambre superior, incluidos los postes, cuyos extremos están cubiertos con gorros plásticos para evitar que la carpa se dañe. Los bordes de los costados poseen ojettillos cada 50 centímetros, la carpa es montada en el alambre superior y fijada contra los alambres más bajos con tubetos de goma. Gracias al trabado que se produce por la conexión al alambre bajo compartido entre carpas vecinas se genera una muy buena tensión. Entre bordes de las carpas queda una ventana de buen tamaño para ventilación.

Estos cobertores tienen el inconveniente que son lentos y trabajosos en su instalación, demandando 180 jornadas por hectárea en el proceso y no pueden abrirse o sacarse cada vez que uno lo desee. Deben ser instalados a partir del período sensible y removidos después de terminada la cosecha (foto 17).

Este sistema al ser fijo tiene la ventaja de crear y mantener un buen amarre y tensión de cada carpa, pero el mismo hecho no permite abrir y cerrar a voluntad, lo que genera alta humedad bajo el sistema, pudiendo ocurrir algún grado de partidura, incluso sin presencia de lluvia.

2.- Cubierta móvil y plegable:

El cobertor plegable nace como una necesidad de ventilar mejor y facilitar su guardado cuando no está en uso. Este sistema igual que el fijo considera tres alambres, pero aquí funcionan como rieles para el desplazamiento de la carpa y los alambres laterales ubicados más bajos no son compartidos entre carpas y son dos por calle (foto 10).

Tener la opción de operar el cobertor a voluntad es ideal, ya que se puede decidir el momento de cerrar y abrir el sistema basados en la información climática. Para ello el sistema (estructura, cobertor y conectores) se diseñan de manera de permitir su abertura y cierre con facilidad (foto 18).

En este caso las carpas son extendidas cuando la lluvia es esperada y recogidas o plegadas durante los días de sol seguro o períodos ventosos y secos, para proteger el sistema de ser dañado y mantener los árboles bajo un ambiente natural el mayor tiempo posible.

Además, el sistema móvil es esencial para remover el exceso de humedad dentro del huerto luego de una lluvia. Este sistema funciona mejor con estructuras de alturas razonables, nunca superiores a 3,5 metros. Los ganchos utilizados deben deslizarse con facilidad sobre los alambres para permitir que la carpa sea operada como una cortina.



Foto 18.- Sistema de cobertura plegable parcialmente abierto.

Antes de la instalación del cobertor móvil es necesario probar su ancho incluyendo conectores para definir la distancia exacta donde deberán quedar los alambres laterales de manera de dar una tensión suficiente. Luego y como último paso, los alambres son fijados en su posición definitiva y amarrados con trozos de alambre acerado (guatanas).

Los ganchos en forma de 8 inicialmente abiertos, son colocados en los ojettillos de la carpa por uno de sus costados antes de colgarla. Luego la carpa es montada comenzando por su centro al alambre de la cumbra, gancho por gancho, se cierra cada uno y luego a los alambres laterales. Este proceso de instalación de la estructura requiere entre 12 y 18 jornadas por hectárea según la altura.

Un inconveniente se presenta en la falta de tensión de los alambres laterales, los cuales pierden su centro cuando llueve, la pendiente no es suficiente y la carpa acumula agua. Para evitar esto se colocan tensores de alambre compartidos en cada claro de 12 metros (mínimo 3 por tramo).

Para la operación de cierre o abertura se recomienda alternar el movimiento moviendo de a 4 hileras en un sentido y otras 4 en el sentido contrario. En el caso de la operación de extender o recoger una hectárea de cobertor móvil de baja altura (3,5 metros) se requiere de una hora con 5 personas (entre media y una jornada por hectárea)

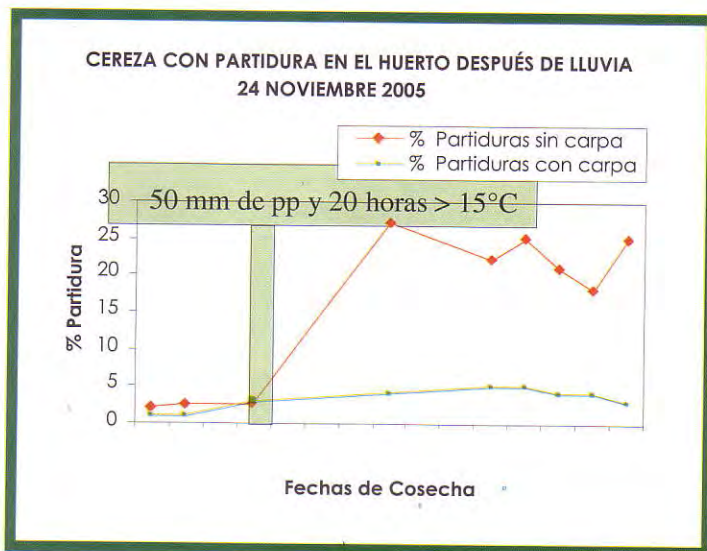


Figura 5.- Diferencia en el nivel de partidura sin (línea roja) y con cobertura (línea verde). Después de una lluvia cálida de 50 mm.

RESULTADOS OBTENIDOS:

Cambios en el microclima:

Bajo el cobertor y en torno a los árboles sube la humedad relativa la cual aumenta desde tarde a madrugada, pudiendo alcanzar niveles cercanos al 90 por ciento en algunos momentos. Esto favorece la actividad vegetativa pero también contribuye a aumentar los riesgos de partidura y pudriciones, si no se cumple con los conceptos de altura y ventilación señalados. Por otro lado y especialmente en las cercanías a la cubierta, la temperatura aumenta en 5 °C o más durante el día respecto de una condición descubierta, exponiendo la fruta próxima a la tela a un mayor deterioro por ablandamiento, sobre madurez y partidura.

Efecto sobre la partidura:

La cobertura es efectiva en reducir la partidura de diferentes variedades. Al cosechar en forma separada fruta de sectores con y sin cobertores hemos podido comprobar y cuantificar su efectividad.

Durante la temporada 2005-2006 se pudo evaluar el uso de cobertor durante la lluvia del 24 de Noviembre (50 mm con 20 horas sobre 15°C). La partidura en Bing fue de sobre el 25 por ciento sin carpa y sólo un 3 por ciento con carpa (figura 5).

Efecto sobre la madurez y la conservación de la calidad:

El uso de cobertor tiene efectos negativos sobre la coloración de la fruta, especialmente en variedades como Reinier. Aunque en otras variedades esto no es tan crítico es importante mejorar la iluminación e intervenir el follaje con desbrota y deshoje a partir de unos 15 días antes de cosecha.

Un retraso de la madurez puede ocurrir bajo el cobertor cuando este presenta una transparencia insuficiente, se mantiene por 3 o 4 semanas y es explicable pérdida de luz y la competencia vegetativa generada.

La cereza con color pierde firmeza bajo las carpas después de la lluvia, situación que tiende a desaparecer después de 3 días.

Efectos sobre las pudriciones:

Bajo condiciones de lluvia durante el crecimiento y madurez de la cereza las pudriciones pueden llegar a ser un problema serio. Este se manifiesta sobre todo durante el almacenaje y la exportación de cereza.

Las pudriciones blandas y ácidas ocasionadas a *Botrytis* y *Geotrichum* respectivamente, son las más comunes en fruta producida bajo lluvias frecuentes durante la precosecha. En estos huertos es necesario hacer tratamientos químicos desde la flor a la pinta. Al prevenir la precipitación con el uso de cobertor, la presencia de agua libre sobre la fruta no existe, se evita la infección de hongos patógenos y con ello las pudriciones son reducidas notablemente. Es posible así obtener fruta más sana y con ahorro en tratamientos funguicidas.

En consecuencia, la protección de la fruta con cobertor se ha transformado además en una herramienta más efectiva que los funguicidas para prevenir pudriciones. Un cobertor bien manejado, debe evitar condensación, logrando con ello inhibir el desarrollo de enfermedades fúngicas.



Foto 19.-

Daño en botón blanco con heladas de -2,5°C fue evitado con el cobertor. A) hileras sin cubrir muestran flores con estilo dañado. B) hileras con cobertor extendido registraron 0°C y las flores no mostraron daño visible.

Los funguicidas aplicados cerca de la cosecha son los que muestran mayores dificultades y restricciones por los riesgos de residuos detectables y/o visibles en la superficie del fruto. Lo anterior se elimina con el cobertor. Potencialmente la opción orgánica puede tener una mayor opción bajo una producción de cereza cubierta.

Efectos adicionales:

El cobertor tiene efectos adicionales a la protección contra la lluvia. El uso de carpa trae consigo cambios en la calidad de la apariencia de la fruta. Se obtiene una fruta más limpia al reducir el daño de roce y sol, común en algunas temporadas y que produce efectos críticos en variedades de piel sensible como Brooks, Reinier. Estos daños son causa de descarte y por ende de bajos rendimientos exportables. Además de su aspecto, la piel del área dañada de la fruta se torna rígida siendo fácilmente afectada por partiduras y pudriciones posteriores.



Foto 20.-

Incremento del vigor en cerezos Bing sobre Mahaleb provocado por la aplicación del cobertor. A) poscosecha B) poscosecha después de recoger el cobertor.

MATERIALES Y COSTOS DE ESTRUCTURA PARA COBERTORES EN CEREZOS

Superficie: 2 Hás con 2 situaciones de altura

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS	PRECIO US\$	ESTRUCTURA 4,5 x 2,5 m. de 3,5 m.		ESTRUCTURA 5,0 x 3,0 m. de 4,0 m.	
			NECESIDADES	COSTOS US\$	NECESIDADES	COSTOS US\$
CARPAS	4,0 x 12,5 m ² 4,5 x 12,0 m ²	0,70 m ² 0,75 m ²	15.540 m ²	10.878	15.768 m ²	11.826
POSTES						
CENTRALES	4-5" y 4,0 m	8,07 c/u	360 u.	2.905	332 u.	3.453
CENTRALES	4-5" y 4,5 m	10,4 c/u				
CABEZALES	4-5" y 4,5 m	10,4 c/u	104 u.	1.082	97 u.	1.116
CABEZALES	5-6" y 5,0 m	11,5 c/u				
ESQUINEROS	8" y 3 m	15,4 c/u	4 u.	61,6	4 u.	61,6
ANCLAS	PLATO o T FIERRO	1,15 c/u 1,9 c/u	112 u. 112 u.	129 213		129 213
ALAMBRE						
ACERADO	17 / 15		16.000 m 730 kg.	1.700	16.000 m 730 kg.	1.700
GALVANIZADO	N° 8		1.800 m 200 kg.	390	1.800 m 200 kg.	390
GRAMPAS	1 1/4"	1,06/100	1.650 u.	17,5	1.650 u.	17,5
MANO DE OBRA		2.500/ha		4.000		5.000
Costo				21.376		23.906
Costo/ha				10.688		11.953

Valor US\$= 520

También hemos tenido algunas experiencias positivas sobre el control de heladas radiativas primaverales, entre yema hinchada y en flor, al mantener cerca de 2 °C más altos y evitar el congelamiento de los tejidos respecto de sectores sin protección (**foto 19**). Según esto puede ser considerada la posibilidad de usarla sola o combinada con algún sistema de calefacción contra heladas.

La mayor humedad bajo el cobertor reduce la demanda transpiratoria de la planta y aumenta su vigor y crecimiento vegetativo. Las hojas de árboles bajo estos techos son más delgadas, suaves y contiene menos clorofila total que hojas de árboles testigos sin cubrir, sin limitación de fotosíntesis.

Esta condición puede ser favorable para cerezos injertados sobre portainjerto débiles y precoces como Giselas y Maxma 14 que manifiestan estrés con cierta facilidad bajo nuestras condiciones de primavera y verano. Al estar bajo cobertor mantienen su vigor el que se pierde en estos al crecer libres, sin cubrir. Por el contrario los patrones vigorosos para mantener su equilibrio requieren de un manejo de riego ajustado mientras permanecen cubiertos (**foto 20**).

¿CUANDO APLICAR Y GUARDAR EL COBERTOR?

El disponer de un sistema dinámico en cuanto la posibilidad de abrir y cerrar a voluntad, permite aplicarlo para otros eventos además de la lluvia de precosecha. Dentro de estos podemos mencionar:

- Protección de yemas y flores contra heladas: El sistema se cierra frente a amenaza de heladas entre yema hinchada y floración.
- Protección de floración contra lluvia: contribuye a reducir el uso de funguicidas y al deterioro de la fruta por hongos.
- Protección del fruto en desarrollo: bajo condiciones de mucha lluvia, se recomienda el cierre del techo 6 a 7 semanas antes de cosecha, ya que ayuda a tener fruta más sana y de mejor almacenaje.
- Protección contra partidura del fruto previo y durante la maduración: es el principal propósito sobre el cual más se ha insistido.

El guardado definitivo del cobertor se realiza luego de finalizada la cosecha, los cobertores móviles se guardan en el huerto, la carpas se pliegan, cubriéndolas con una lámina de polietileno bicolor con aditivos anti UV (blanco por fuera y negro por dentro) para protegerlas de la radiación solar que las daña (**foto 21**).

MATERIALES Y COSTOS MUY RELACIONADOS CON LA ALTURA

La inversión inicial que significa la adopción de este tipo de sistema (cobertura con su estructura) es alta y puede variar entre nueve mil y quince mil dólares por hectárea. La altura es directamente proporcional a los costos. Sistemas bajos (altura 2,8 a 3 metros) son más económicos en su estructura al utilizar postes



Foto 21.- Carpa recogida después de cosecha (arriba) y guardada durante el invierno (abajo).



Foto 22.- Huerto bajo cobertura garantiza la producción de cereza de calidad.

cortos y en menor número (más espaciados en una unidad de superficie mayor). Por el contrario, el costo de estructuras altas (4 metros) puede subir en un 30 a 50 por ciento debido al mayor valor de los postes. La tabla muestra la necesidad de materiales y costos.

Se debe tener presente que esta inversión puede ser recuperada luego de las primeras producciones protegidas contra lluvia con una cosecha de cerca del 100 por ciento libre de partidura. Dentro de este valor, el ítem de mayor costo corresponde a la adquisición de la cubierta, que asciende a aproximadamente U\$ 6 mil/ha, lo cual representa más de un 50 por ciento del valor total.

Si bien el costo inicial es alto, se debe considerar que su vida útil se proyecta a cinco temporadas pudiendo llegar a siete años si se maneja cuidadosamente. La mitad de este corresponde a materiales (los postes representan cerca de un 15 por ciento, el alambrado, diez por ciento, entre otros) y el restante a mano de obra. La amortización será más rápida en algunos años en la medida que esa temporada presente mayores lluvias durante el período de maduración de la fruta.

Se debe agregar un costo anual de US\$ 80 para operar el cierre y apertura del sistema, a inicio y fin del período sensible respectivamente. Esto incluye (una apertura inicial, 3 aperturas y cierres eventuales y un guardado final).

DESAFÍOS FUTUROS:

Dentro de ellos se encuentran el disponer de árboles de baja altura y menor volumen de copa para poder construir un sistema efectivo que garantice protección y ventilación adecuada. Dentro de los productos y materiales utilizados, el desarrollo de nuevas

telas más transparentes y duraderas, además de mejoras en el sistema de enganche. También es necesario contar con accesorios operativos. Otro aspecto corresponde a ayudar a la dinámica de viento hacer espacios para ventilación

CONCLUSIONES:

No hay duda que los riesgos de partidura son más altos en fruta con mayor precio potencial, cerezas tempranas y de calibre grande que son definitivamente más sensibles y no tienen seguro. Por esta razón todos aquellos productores que trabajan mejor y gastan dinero en ajustar la carga, es recomendable que inviertan en cobertura para su huerto ya que su fruta grande y de mayor precio está más expuesta al riesgo de partidura (**foto 22**).

Los principales beneficiados con carpas en cerezos son los productores, entre las razones, se destacan:

- Generar estabilidad productiva.
- Permitir obtener y mantener buenos porcentajes de embalaje y exportación a pesar de la lluvia.
- Aumentar la oportunidad de cosechar fruta limpia con menores costos de cosecha y demanda de mano de obra comparado con fruta llovida.
- Mantener una mejor condición de la fruta durante el viaje a mercados lejanos.
- Asegurar la fruta de alto valor producida con mayor inversión.
- Reducir daños de heladas y/o lluvias durante yema hinchada y flor. ■

**Mis agradecimientos muy especiales para
Patricio Yañez (Agricultor Soloa), Renato Ceballos y
Pedro Farías (Agr. Juan Mourá),
Marlene Ayala y Juan Pablo Zoffoli (UC),
Felipe Urrutia (Ajax Trading), Angel Lueiza, Andrés
Cabalín, Cristián Muñoz, Cristián Delgado y Pedro Norambuena
(Copefrut), Marcos Calderón, Eugenio Bascuñán y todos
quienes contribuyeron al desarrollo de este artículo.**



ANDRÉS R. COUYOUMDJIAN
Ingeniero Civil Industrial (MBA)
Gerente de Operaciones
Copefrut S.A.

Proceso de Embalaje de Cerezas: “SUSTENTABILIDAD E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA”

Copefrut ha experimentado una tasa de crecimiento promedio en los últimos tres años de un treinta por ciento, con un pronóstico de volumen de un millón de cajas para la Temporada 2007-2008. Se estima que la compañía seguirá creciendo a este mismo ritmo por los próximos cinco años, llegando a duplicar su producción actual.

Copefrut cuenta actualmente con cinco líneas de embalaje para el procesamiento de cerezas, distribuidas de la siguiente manera: Planta Buin (1), Planta Cenkiwi (1), Planta Cenfrut (2), y Planta Linares (1), con una capacidad potencial de embalaje de un millón doscientas mil cajas. Existe un importante traspaso de *knowhow* entre las plantas de proceso, con el propósito de recoger constantemente las mejoras prácticas, la uniformación de los procesos y procedimientos.

Los equipos empleados en el embalaje de la fruta son de última generación. Existe una constante transferencia tecnológica a través de los proveedores y visitas al extranjero (principalmente Estados Unidos y Australia) con el propósito de disponer de los mejores sistemas, que por una parte permiten ser más eficientes, pero al mismo tiempo busquen ser compatibles con el cuidado y tratamiento de la fruta. El cambio tecnológico ha permitido incrementar el valor de su producto en segmentos determinados, contribuyendo al mismo tiempo de manera significativa a la estrategia de negocios de la compañía.

La participación en desarrollo e investigación ha sido fundamental como aporte a la industria chilena, al estar

constantemente innovando en tecnológica de punta, con un penetrante impacto en la cadena de valor. Actualmente, la empresa es considerada por la industria como líder tecnológico en esta materia, con una activa participación en seminarios y convenciones.

VERSATILIDAD, SUSTENTABILIDAD, TRAZABILIDAD

El desarrollo y la profesionalización con que ha trabajado Copefrut permite soportar de muy buena manera las altas exigencias que se generan en las distintas temporadas (versatilidad); ejercer un mejor control de calidad en sus procesos (excelencia en calidad); contar con mejores y mayores programas comerciales (sustentabilidad); y por último, mejorar los tiempos de respuesta a los pedidos y otras dimensiones, de tal manera de aumentar valor a nuestros recibidores (confiabilidad).

La transparencia en los procesos productivos junto a un buen manejo de información y oportunidad en su entrega, hacen que la confiabilidad existente hacia nuestros productores sea muy alta. Esta relación de confianza pasa a constituir una de las bases primordiales que hacen sustentable el negocio.

La trazabilidad, es decir, la identificación de la fruta desde el huerto a través de toda la cadena de proceso es clave, pues permite averiguar el origen y *tracking* de la fruta. En caso de existir un problema, la trazabilidad del producto permitirá determinar exactamente en qué etapa se produjo, con el propósito de tomar las acciones correctivas y dar aviso a las entidades

De izquierda a derecha:

Leonardo Contreras, Jefe Planta Cenkiwi;
Angel Lueiza, Supervisor Post Cosecha;
Mauricio Urrea, Coordinador Logístico;
Abraham Quezada, Jefe Área Logística;
Andrés Ruiz, Coordinador Programas Comerciales;
Andrés Couyoumdjian, Gerente Operaciones;
George Hecht, Coordinador Programas Comerciales;
Andrés Hederra, Sub Gerente Comercial;
Julio Pino, Jefe Planta Cenfrut;
Pabla Núñez, Jefa Certificación y Gestión;
Claudio Yáñez, Supervisor Post Cosecha;
Emilio Acosta, Jefe Tráfico.





Intensa labor se desarrolla en el proceso de la cereza.

correspondientes. Esta es una exigencia a nivel mundial y una normativa por la totalidad de las grandes cadenas de supermercados extranjeras. Permite dar respuesta completa a nuestros recibidores y asegurar al mismo tiempo una completa protección de la salud de los consumidores, mediante la inocuidad de los alimentos.

Esta herramienta permite también mejorar la productividad interna al ordenar los procesos productivos, disminuir costos operacionales y, en definitiva, maximizar la rentabilidad del negocio. Existe un fuerte impacto en imagen y valor de marca, el cual pasa a ser un elemento diferenciador ante la competencia con otras empresas.

EQUIPOS DE TRABAJO

Uno de los aspectos relevantes que ha contribuido al éxito de Copefrut durante las distintas temporadas y a mantener de alguna manera el liderazgo dentro de la industria, ha sido la formación de distintos equipos de

PROCESO DE CEREZAS: DESDE EL HUERTO HASTA EL BARCO

Los procesos a los cuales se ve enfrentada la fruta son los siguientes:

- a. **Recepción:** la fruta se recibe y se envía en forma inmediata al proceso de *hydrocooling*.
- b. **Hydrocooling:** proceso de pre refrigeración mediante un golpe de frío a la fruta, de tal manera de obtener una temperatura óptima de pulpa entre 0° C – 2° C.
- c. **Informe de recepción:** donde se especifica la cantidad, variedad, calidad y calibre del producto recibido.
- d. **Almacenamiento:** almacenamiento de la fruta en cámaras de mantención, previo a ser procesada.
- e. **Proceso de embalaje de la fruta:**
 - i. **Vaciado:** sub proceso de verter la caja cosechera en un estanque de agua para su posterior selección.
 - ii. **Separación de pedicelos:** sub proceso de separación de pedicelos mediante un sistema de cuchillos rotatorios (900 rpm).
 - iii. **Selección:** sub proceso que separa aquella fruta con daño y que no cumple con las exigencias de exportación.
 - iv. **Calibración de tamaño (calibre):** calibrador mecánico que separa la fruta por tamaño. Las categorías que se obtienen son: Super Jumbo, Jumbo, Extra large y Large.
 - v. **Selección de calidad (color):** sub proceso que separa la fruta en dos calidades o colores (*Light y Dark*).
 - vi. **Embalaje:** las especificaciones del tipo de embalaje, está determinado por el mercado y los requerimientos de nuestros clientes.
 - vii. **Prefrío:** lograr que la T° de pulpa de todas las cajas sea uniforme y este en un rango entre -0,5° C a 1,0° C.
 - viii. **Paletizaje:** se debe disponer un pallet por cada color, calibre y segregación.
 - ix. **Fumigación:** fumigación de la fruta para aquellos mercados que lo exigen (Ej., para el protocolo de Japón se fumiga con Bromuro de Metilo).
- f. **Inspección fitosanitaria (Origen/USDA):** las autoridades de inspección de sanidad vegetal de la República de Chile llevan a cabo la inspección fitosanitaria de un porcentaje de los envases de cereza fresca, con el objeto de comprobar que no contengan plagas cuarentenarias.
- g. **Expedición:** *picking* de la fruta embalada para dar cumplimiento a los pedidos comerciales.
- h. **Transporte:** cumplimiento del procedimiento de transporte y sistema de carga de contenedores. Control de temperatura a través de la cadena de frío.

trabajo interdisciplinarios. La sistematización y profesionalismo en su labor reflejan una de las características más importantes que poseen las personas dentro de la organización. Permanentemente las personas asisten a cursos de perfeccionamiento y seminarios, de tal manera de interiorizarse con la velocidad que exige el mercado; por ejemplo, de los cambios en el manejo de cosecha y post-cosecha de la fruta.

La disponibilidad de mano de obra para formar turnos de producción y operación componen una de las variables críticas en la temporada de Cerezas. En plena temporada Copefrut llega a contratar más de tres mil personas, con una competencia directa muy fuerte, debido a las ofertas existentes en el mercado en otras actividades como los son: las cosechas de cerezas, frambuesas, arándanos y frutillas, y procesos productivos en uva de mesa.

Las personas de temporada que nos apoyan en esta labor provienen de distintos lugares, lo que caracteriza de alguna manera la escasez actual de mano de obra. Lontué, Itahue, Romeral, Rauco, Teno, Río Claro, Sagrada Familia, Molina y Cumpeo, son algunos de los tantos lugares donde existe cercanía entre Copefrut y la comunidad.

Con el objeto de tomar todos los resguardos necesarios y asegurar una buena asistencia, y al mismo tiempo una baja rotación del personal durante la temporada, la empresa comienza a trabajar las bases de datos con seis meses de anticipación.

GRANDES DESAFIOS

Uno de los mayores desafíos que enfrenta hoy Copefrut, corresponde al proceso de automatización y/o mecanización que

debe llevar a cabo en sus líneas de procesos actuales, y en las nuevas inversiones que ejecute. En la actualidad se están evaluando distintos sistemas de automatización en el proceso de calibración y separación de color de la fruta, adicionalmente a mejoras en el sistema de paletización, *hidrocooling* y vaciado de la fruta a proceso.

Al verse enfrentada la empresa a una alta competencia internacional en términos de calidad del producto, el proceso de perfeccionamiento en los procesos y la calidad de la fruta, se ha traducido en una práctica continua de la compañía. Actualmente Chile se encuentra ubicado dentro de los cinco exportadores de cerezas más grandes del mundo, después de países como Estados Unidos, Turquía, Austria, y Polonia. En el hemisferio sur es el país más importante con 24 mil toneladas, seguido por Argentina y Nueva Zelanda.

Europa sigue representando el cincuenta por ciento de la producción mundial, integrando al mismo tiempo a los mayores países importadores: Alemania, Austria, Holanda, Reino Unido y Rusia. Esto significa que el estándar en la calidad del producto es altísimo, al encontrarse muy próximas la demanda y la oferta. Son unos pocos días y hasta horas de viaje, lo que separan al exportador con el consumidor final.

Copefrut seguirá con fuerza trabajando para liderar la industria chilena en materia de investigación y desarrollo, buscando incorporar cambios tecnológicos relevantes, que le permitan ser más eficiente en sus procesos productivos, logrando al mismo tiempo un perfecto tratamiento y cuidado de su fruta. ■



VALOR
HERBICIDA

VALOR 50 WP es un herbicida eficaz para el control de malezas de hoja ancha como malva, pila-pila, ortiga, senecio entre otras.



Importado y Distribuido por:
Valent Biosciences Chile S.A.
Av. Kennedy 5735, of. 1201 B
Las Condes, Santiago, Chile
Fono : (56-2) 432 1894 / 432 1895 / 432 1896
Fax : (56-2) 432 1888

© Marca Registrada

VALENT BIOSCIENCES
CHILE S.A.



OSVALDO MÁRQUEZ L.
Ingeniero Agrónomo

CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS VARIEDADES Y PORTAINJERTOS DE CEREZO Y SU COMPORTAMIENTO EN LA PROVINCIA DE CURICÓ-CHILE

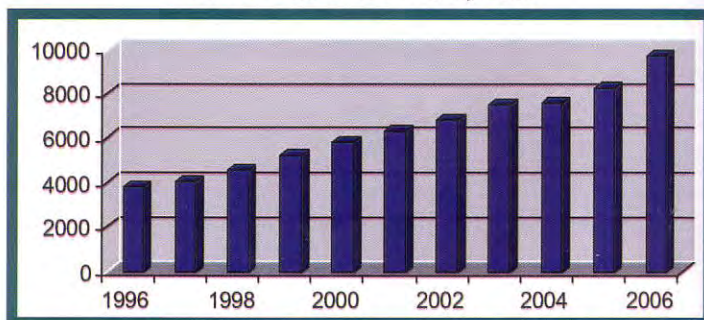
En los últimos años ha existido un gran auge por el cultivo del cerezo dada su buena rentabilidad. Pese al aumento en superficie y producción, los precios se mantienen estables e incluso han aumentado, debido a la introducción de nuevas tecnologías de procesamiento y conservación, que han permitido acceder a nuevos mercados con la calidad y condición exigidas por los consumidores.

Durante años en nuestro país el establecimiento de huertos frutales estaba condicionado básicamente por las expectativas económicas y la intuición del agricultor. Sin embargo, después de dolorosas experiencias, los criterios técnicos han ido prevaleciendo y junto a la existencia de datos más confiables sobre las distintas zonas agro-climáticas, han llevado a producir las variedades y porta-injertos en aquellos climas y suelos que son más propicios para su cultivo.

En la actualidad sigue el interés por realizar nuevas plantaciones de cerezo, por lo que es importante que los potenciales productores se encuentren informados de las diferentes alternativas existentes en cuanto a porta-injertos y variedades, de tal manera de poder seleccionar aquellas que mejor se adapten a su localidad y que estas respondan a las necesidades del mercado.

El presente artículo, tiene como objetivo dar a conocer algunas experiencias acerca del comportamiento y adaptación de diferentes porta injertos y variedades de cerezo en la séptima región y específicamente en la provincia de Curicó. Además, se darán a conocer algunas sugerencias en relación al manejo agronómico y a la selección de patrones y cultivares según las condiciones agro-climáticas locales. Las alternativas descritas, fueron elegidas tanto por su importancia económica, como por la extensión de la superficie plantada y calidad de la fruta en pre y pos cosecha.

GRAFICO 1
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE (HA) DE CEREZO EN CHILE
ENTRE LOS AÑOS 1996 y 2006



Fuente: Decofrut 2006.

Superficie

La superficie plantada con cerezos, a nivel nacional, se ha incrementado significativamente a partir del año 1996. (Gráfico 1) En los últimos 10 años el área cultivada creció aproximadamente en un 250%, estimándose que actualmente existirían unas 9.700 há. De la superficie total, la región del Maule es la que concentra el mayor porcentaje, con cerca de un 41% equivalente a 4.000 há., de las cuales la provincia de Curicó posee 3.200 hectáreas, mostrando a esta provincia como una de las más importantes a nivel nacional.

Clima

El cerezo es un frutal de hoja caduca de altos requerimientos de frío invernal, sin embargo, existen variedades que se pueden adaptar a diferentes condiciones climáticas. La mayoría de los cultivares necesita acumular entre 800 a 1.500 horas de frío para destruir los inhibidores del desarrollo vegetativo y promover la producción de hormonas de crecimiento que le permiten salir del receso invernal y así lograr una brotación y evolución floral normal.

La cereza es uno de los frutos que presenta mayor sensibilidad a la partidura por lluvia, sin embargo los diferentes cultivares han mostrado una susceptibilidad variable a este fenómeno. El conocimiento de los requerimientos y características de cada variedad junto con la información de los parámetros climáticos de una zona en particular, resultan gravitantes para el análisis y posterior establecimiento de un proyecto de plantación.

Al igual que en otras regiones de nuestro país, la comuna de Curicó presenta

CUADRO 1
ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA DE LA PROVINCIA DE CURICÓ

Zona	Localidades	Días grado acumulado Ago-Dic	Riesgo de heladas	Horas frío acumuladas May-Jul	Precipitación acumulada (mm) Sep-Dic	Riesgo de lluvias primaverales
Temprana	Sgda. Familia, Palquibudi	712	Baja a media	610	89	Media
Media	Rauco, Isla de Marchant, Tutuquén, Sarmiento, Teno, Romeral centro.	655	Media a alta	700	104	Media a alta
Tardía	Romeral (Los Guaicos), Los Niches, Molina.	541	Alta	790	140	Alta

Nota: Días grado efectivos base 10° C; horas de frío base 7° C.

marcadas diferencias climáticas en la orientación este a oeste. Por ello se describirán tres zonas con sus respectivas localidades, que fueron clasificadas de acuerdo a índices térmicos, precipitación y fechas de cosecha natural o inducida, en zona temprana, media y tardía (**Cuadro 1**). La información de acumulación de días grado fue extraída del Atlas agro-climático de Chile (Santibáñez, 1993) y las horas frío y precipitación acumulada se obtuvieron de las estaciones meteorológicas de Copefrut S.A. desde los años 2001 a 2006.

A continuación en la **figura 1** se presenta la ubicación geográfica de las localidades en la provincia de Curicó.

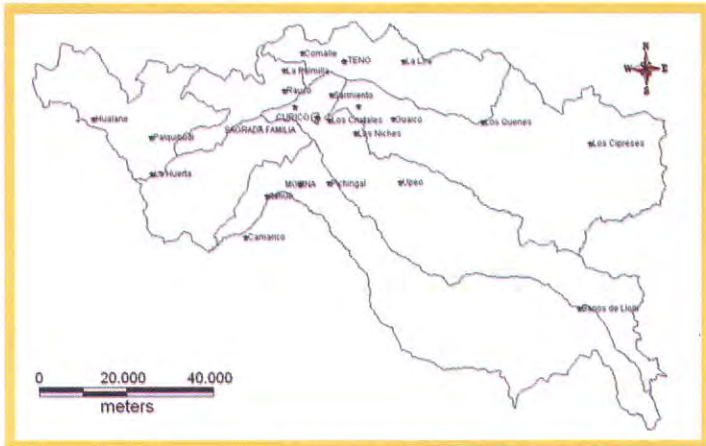


Figura 1.- Mapa geográfico de Curicó con ubicación de las localidades por zona.

Suelos

La zona se caracteriza por su gran variabilidad de suelos, existiendo principalmente los aluviales, que fueron originados por los sedimentos que dejan las crecidas de los ríos. Estos mayoritariamente se encuentran ubicados en áreas adyacentes a los ríos, presentan textura arenosa, franco arenosa y franca, de escasa a mediana profundidad efectiva entre 30 y 50 cm. En muchos casos pueden presentar un perfil estratificado con la aparición de una matriz de piedras y arena. La velocidad de infiltración es alta y con baja capacidad de retención de humedad, exigiendo mayores frecuencias de riego y con posibilidades de generar estrés en las plantas durante el período estival, en aquellas localidades con baja disponibilidad de agua de riego.

También existen los suelos coluviales que fueron originados por la erosión y arrastre de suelo y roca desde los cerros hacia las planicies. Estos se encuentran ubicados en áreas adyacentes a los cerros, presentan textura arcillosa, franco arcillosa y franco, son moderadamente profundos (60 a 100 cm), de lenta velocidad de infiltración y buena capacidad de retención de humedad. Permiten riegos más distantes, sin embargo, en condiciones de inviernos lluviosos estos suelos pueden saturarse provocando asfixia radicular.

Por otra parte, en aquellas localidades donde el valle transversal se angosta y la cadena de cerros está cercana a los ríos, se pueden encontrar suelos que son una mezcla de aluviales y coluviales. Se caracterizan por ser muy heterogéneos y estratificados, el perfil puede presentar tanto capas arcillosas como arenosas con abundantes piedras. Esta situación hace que sean suelos de drenaje irregular debido a la aparición de napas colgantes que

dificultan el adecuado arraigamiento de las plantas, tanto por los problemas de oxigenación como por el impedimento físico al desarrollo de las raíces.

Además, en la zona existen sectores donde los suelos presentan napa freática o agua subterránea a profundidades de 0,6 a 1 metro que limita el uso de porta injertos sensibles a la asfixia radical.

Los suelos de Curicó en general no presentan grandes limitaciones de fertilidad química, ya que poseen pH neutro, nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio en niveles normales, sin embargo la mayoría presenta ciertas deficiencias de calcio y bajos niveles de materia orgánica.

Un acabado conocimiento de los suelos resulta fundamental al momento de planificar una plantación. Para ello se dispone de numerosas "herramientas" como son la confección de calicatas, análisis físico-químico de laboratorio, estudios topográficos y de drenaje, mapeo electrónico geo-referenciado entre otros. Cada una de ellas y en su conjunto facilitarán la toma de decisiones en cuanto a la selección del porta-injerto, elección del sistema de riego, preparación del suelo, aplicación de enmiendas y determinación del marco de plantación. El conocer anticipadamente las características y posibles limitaciones del terreno, permitirá adoptar las medidas correctivas que sean necesarias para así lograr el adecuado establecimiento y posterior desarrollo de los árboles.

Comportamiento de los principales porta injertos de cerezo en la provincia de Curicó

Mericier

Corresponde a la especie *Prunus avium*, es obtenido de semilla por lo que los árboles son de crecimiento heterogéneo, genera un vigor elevado y reducida precocidad. Sin embargo, en la etapa adulta, logra desarrollar buen potencial productivo y con fruta de calibre adecuado.

En la zona este porta injerto ha mostrado buena adaptación en los diferentes tipos de suelo, presenta buena compatibilidad con todas las variedades de cereza, posee baja emisión de hijuelos y es tolerante a la agalla del cuello y cáncer bacterial, pero esboza sensibilidad a *Phytophthora sp.* Es muy utilizado para realizar replantes en huertos adultos, debido a que es capaz de evolucionar vegetativamente en forma satisfactoria bajo condiciones adversas de luz y riego.



Figura 2.- Variedad Lambert sobre porta injerto Mericier, conducido en copa libre, gran vigor y reducida precocidad.



Figura 3.- Variedad Van sobre porta injerto Mericier, conducido en eje moderno, vigor controlado y regular precocidad.



Figura 4.- Portainjerto Mahaleb con nodriza Mericier para corregir incompatibilidad con variedad Van.



Figura 5.- Síntoma de agalla de la corona en patrón Colt.

Si bien es cierto el Mericier es catalogado como vigoroso, es factible cambiar este hábito fisiológico a una expresión más moderada mediante nuevas técnicas de ramificación, como es el uso de incisiones y Promalina®. Ha mostrado control en el vigor cuando las variedades son forzadas a emitir brotes, especialmente en suelos delgados, debido a que no logra desarrollar fácilmente todo su potencial radical.

Este porta injerto no es recomendable para suelos profundos y fértiles porque es capaz de desarrollar una gran envergadura, lenta formación de dardos y por consiguiente una tardía entrada en producción, especialmente en combinaciones con variedades poco dardíferas como Bing y Lambert (figura 2). Sin embargo, en suelos de mediana profundidad y en combinación con variedades dardíferas o auto fértiles como Van, Lapins, Sweetheart, presenta un buen endardamiento, una adecuada fructificación y un vigor controlado (figura 3). A pesar de esto no iguala la precocidad de las nuevas selecciones de patrones que se describirán más adelante.

Las distancias de plantación más recomendadas para este portainjerto en suelos franco a franco arenoso poco profundos y de fertilidad media es de 5 x 4 metros en copa abierta y 5 x 3 metros en eje vertical.

Mahaleb

Corresponde a la especie *Prunus mahaleb*, se propaga por semilla luego genera cierta desuniformidad en el desarrollo de las plantas. De vigor elevado, pero generalmente menor que Mericier. Sin embargo, bajo determinadas condiciones agro-climáticas puede desarrollar un vigor similar a Mericier. De mediana a baja precocidad, pero mayor que este último. Las variedades injertadas sobre este portainjerto pueden madurar 2 a 3 días antes comparado con Mericier.

Se adapta bien a suelos delgados de baja retención de humedad tipo franco arenoso y arenoso que presenta buen drenaje, por el contrario, posee mal comportamiento en suelos pesados franco arcilloso y arcilloso, porque es sensible a la asfixia radicular. Bajo condiciones de estrés, desarrolla plantas débiles, muerte de dardos y susceptibilidad al cáncer bacterial.

En situaciones de suelos profundos puede desarrollarse vigorosamente alcanzando alturas superiores a los 5 m especialmente cuando se combina con variedades exuberantes como Corazón de Paloma o Lambert. En suelos delgados ha presentado buen comportamiento con las variedades Bing y Stella, sin embargo, es preferible utilizar selecciones como Santa Lucía 64 y Pontaleb, que presentan mayor uniformidad y sanidad. En áreas de clima frío la variedad Bing ha mostrado una alta susceptibilidad a cáncer bacterial cuando es cultivada sobre este porta injerto.

En general posee buena afinidad con la mayoría de las variedades, sin embargo ha manifestado incompatibilidad negativa

con la variedad Van y en forma errática con Lapins, evidenciando un decaimiento prematuro cuando se logran las primeras producciones importantes. Como una manera de atenuar este problema en huertos ya establecidos, se ha recurrido al injerto "nodriza" utilizando patrones vigorosos como Mericier o Colt (figura 4).

Dada la expresión vegetativa que logran las variedades al ser cultivadas sobre Mahaleb, indica que para suelos franco a franco arenoso de mediana fertilidad las distancias de plantación podrían variar entre 5 x 4 a 5 x 3 metros., para vaso abierto y eje vertical respectivamente.

Colt

Corresponde a un híbrido inter-específico entre *Prunus avium* x *Prunus pseudocerasus*. Es considerado un porta injerto vigoroso, levemente inferior respecto a Mericier, sin embargo, en combinación con la variedad Van logra reducir significativamente la expresión vegetativa. Presenta buena afinidad con la mayoría de los cultivares y los árboles sobre Colt presentan mayor precocidad y productividad comparado con Mericier.

Una de las características de este patrón es que promueve que los ángulos de inserción de las ramas sean más abiertos. Como desventaja, aparte del excesivo vigor y reducida precocidad, manifiesta gran sensibilidad a la agalla de la corona *Agrobacterium tumefaciens* que produce una reducción de la vida útil del árbol e incrementa la sensibilidad a cáncer bacterial, sin embargo, presenta poca sensibilidad a *Phytophthora* (figura 5).

Este porta injerto fue muy utilizado en Chile durante la década de los setenta e inicios de los ochenta, pero fue dejado de lado por su alta susceptibilidad a la agalla de la corona y además porque no se diferenciaba grandemente de Mericier. Sin embargo, a fines de los noventa reapareció, no teniéndose muy claro los motivos de esta situación, aparentemente fue promocionado por su uniformidad y facilidad en la propagación vegetativa.

En la zona de Curicó, ha sido utilizado en suelos pesados franco arcilloso y arcilloso e incluso con presencia de napa freática debido a su capacidad de tolerar condiciones de asfixia radical, también es usado para realizar replantes en huertos adultos por su capacidad de adaptación y desarrollo vegetativo. Se emplea con variedades precoces y muy productivas como Lapins y Van, las que demandan vigor para sostener en forma adecuada la carga frutal.

En el caso de variedades como Bing, Lambert, Santina que presentan menor fertilidad, es fácil caer al desequilibrio por exceso de desarrollo vegetativo durante los primeros años, porque esta combinación potencia el vigor en desmedro de la precocidad.

Una manera de reducir el vigor de los árboles es mediante el uso de inhibidores de crecimiento, podas en verde y fertilizaciones controladas. De esta manera se puede evitar caer en un ciclo de sombra, la que provoca una pérdida progresiva del material frutal, reducción de la densidad de dardos, disminución de la fertilidad de yemas y mermando la calidad final de la fruta.

Frente a la situación de no poder optar por otros porta injertos, por las razones que sean, y considerando que Colt imprime vigor a los árboles, se debe tener mucha precaución al decidir el marco de plantación, para así evitar densidades que sean inmanejables y que al corto plazo provocarán serios problemas de luminosidad.

MaxMa 14

Este porta injerto se obtuvo por hibridación inter específica de *Prunus mahaleb* x *Prunus avium*, catalogado como de vigor intermedio o semi vigoroso, pero de elevada precocidad. Presenta

buena afinidad con la mayoría de las variedades cultivadas en forma comercial, logrando además un desarrollo homogéneo de los árboles con una adecuada sanidad.

Cuando ingresó al país era caracterizado por su adaptación a todo tipo de suelo. Sin embargo, en diversas localidades de Chile, ha tenido comportamientos erráticos según el tipo de terreno donde se ha cultivado. Así, en suelos delgados tipo franco arenoso ha presentado problemas de desarrollo vegetativo, no logrando ocupar el espacio asignado. Por el contrario, en suelos profundos tipo franco a franco arcilloso ha mostrado buena adaptación con adecuados crecimientos y evolución vegetativa.

Monitoreos de suelo han evidenciado que el MaxMa 14 posee en general un sistema radicular superficial poco agresivo, con insuficientes raíces gruesas y menor densidad de pelos radicales que otros porta injertos. Aparentemente esta morfología hace que sus raíces sean muy sensibles a las altas temperaturas. Por este motivo, en suelos delgados que se secan y calientan rápido, se ve afectado el crecimiento de las plantas por la pérdida de la funcionalidad de las raíces.

En aquellas situaciones donde las plantas no logran llenar el espacio asignado es recomendable el uso de algunas cubiertas orgánicas sobre hilera de plantación, con el objetivo de mantener un ambiente húmedo superficial y así bajar la temperatura de suelo, entre ellas se encuentran: el aserrín, la paja de trigo y el orujo.

Por otra parte, ya se ha señalado que MaxMa 14 se ha adaptado bien a suelos con presencia de arcillas, sin embargo, se debe controlar adecuadamente la irrigación para evitar excesos de humedad ya que sus raíces son sensibles a la asfixia y por lo tanto exigentes en aireación.

Otro problema asociado a este porta injerto es que induce una sensibilidad a la deficiencia de magnesio, especialmente en plantas jóvenes. Los síntomas se pueden apreciar en las hojas basales de los crecimientos de la temporada desde mediados de primavera en adelante, agravándose el problema durante el verano por una defoliación prematura. Los tratamientos foliares basados en magnesio no han logrado corregir de manera sustantiva la aparición de este desorden nutricional (figuras 6 y 7).

Este porta injerto ha presentado complicaciones en algunas plantaciones realizadas durante los meses de noviembre y diciembre donde se utilizan plantas en bolsa. Estas han mostrado síntomas de estrés de trasplante el cual se manifiesta por una detención del crecimiento y amarillamiento generalizado de las hojas, y que se ve agravado en condiciones de suelo delgado. Como una manera de aminorar este problema se debe tener precaución de realizar un adecuado "curado" de las plantas para lograr que estas se aclimaten después de salir del vivero y también apoyada con aspersiones de soluciones azucaradas o antitranspirantes.

Otra situación que afecta el desarrollo de las plantas que crecen sobre este porta



Figura 6.- Crecimientos de la temporada con hojas basales de coloración amarilla rojiza, con defoliación temprana.



Figura 7.- Detalle de hoja amarilla - rojiza con necrosis desde el margen hacia el interior de la hoja.

injerto, es el exceso de ramificación, forzada a través del uso de Promalina®. Las plantas evidencian desequilibrio, generando crecimientos débiles y árboles con grandes limitaciones para llegar a su potencial productivo, especialmente en variedades productivas como Lapins. Lo anterior se produce por una inadecuada regulación de los brotes emitidos, principalmente en plantas propagadas en bolsa y que son cultivadas sobre suelos delgados de baja retención de humedad. Por el contrario huertos desarrollados a partir de plantas terminadas y que crecen en suelos profundos y fértiles han logrado crecer y desarrollarse en forma satisfactoria (figuras 8 y 9).

Gisella 6®

Corresponde a un híbrido entre *Prunus cerasus* y *Prunus canescens*. Se describe como un porta injerto de vigor medio algo inferior a MaxMa 14, equivalente a un 60% de la expresión de



Figura 8.- Árbol variedad Lapins sobre Maxma14, planta de bolsa, establecida en la primavera de 2002 en suelo franco arenoso de Los Niches.



Figura 9.- Árbol variedad Lapins sobre Maxma14, establecida como planta terminada a raíz desnuda en el invierno de 2005 en suelo franco arcilloso de Molina.



Figura 10.- Visible Incompatibilidad entre porta injerto Gisella 6 y la variedad Bing.



Figura 11.- Variedad Lapins sobre distintos patrones en un suelo franco arenoso de Los Niches, de izquierda a derecha Colt, CAB 6P y MaxMa 14, planta en bolsa plantada en primavera del año 2002. Nótese el equilibrio de CAB 6P.

Mercier. De muy buena precocidad y excelente productividad. Ha demostrado buena afinidad con la mayoría de las variedades, aún cuando manifiesta síntomas de incompatibilidad en la zona del injerto. Buena adaptación a diferentes tipos de suelo y particularmente tolerante a aquellos que presentan retención de humedad (figura 10).

En Chile todavía existe poca experiencia con este porta injerto, sin embargo pareciera que se ha adaptado bien a nuestra zona agro-climática, por lo que se ha intensificado su utilización. Por el menor vigor que imprime es recomendable para suelos de buena fertilidad y de texturas tipo franco, franco arcilloso y arcilloso, ya que ha demostrado ser tolerante a la asfixia radicular. Por sus características de inducir precocidad se está utilizando en combinación con variedades de baja fertilidad como Bing y Kordia, ya que se logra un buen equilibrio permitiendo la obtención de fruta en forma anticipada.

Se debe tener especial cuidado al utilizar este porta injerto, de realizar una efectiva preparación del terreno para así lograr una adecuada colonización radicular, un control efectivo de la irrigación y un manejo equilibrado de la vegetación, de lo contrario y bajo determinadas circunstancias, este patrón puede tornarse absolutamente depresivo, afectando severamente el crecimiento de las plantas especialmente en combinación con variedades que presentan alta fertilidad como Lapins.

Debido a que Gisella 6 promueve una rápida formación de dardos, las plantas deben ser ramificadas prontamente sobre la

madera de un año, ya que al segundo año esta se llena completamente de dardos, dificultando la obtención de brotes laterales.

Al utilizar este porta injerto se observa sobre crecimiento de la variedad en la zona del injerto en la mayoría los cultivares y que en muchos casos llega a niveles exagerados. En estas situaciones es recomendable el uso de estructuras de sostén, para así evitar el quiebre del tronco por efecto del peso de las plantas o por la acción del viento.

Debido a que este pie induce un menor vigor a las variedades cultivadas, es factible diseñar huertos con mayores densidades, por lo cual se pueden utilizar marcos de plantación más estrechos cercanos a los 4,5 x 2,5 metros para suelos profundos y fértiles y de 4,0 x 2 metros en suelos muy delgados.

Es un porta injerto que respondería a las exigencias actuales de huertos en alta densidad a los cuales se les exige elevada precocidad, baja altura y fáciles de techar, con menores costos de producción para así poder recuperar rápidamente la inversión inicial.

CAB 6P

Corresponde a la especie *Prunus cerasus*, originario de Italia. Es clasificado como de mediano vigor, levemente superior a MaxMa 14 y equivalente a un 70-80% de Mercier de buena precocidad y con un potencial productivo similar a Mahaleb, pero imprime un calibre levemente inferior. Los antecedentes señalan que presenta buena afinidad con la mayoría de las variedades.



Figura 12.- Diferentes estados de reactivación de yemas variedad Bing. A la izquierda yema en muy buenas condiciones, al centro yema con mediana reactivación y a la derecha yema muy reactivada con alta sensibilidad al daño de heladas de otoño-invierno.

A pesar que no existe mucha experiencia con este porta injerto, hasta el momento ha mostrado que se adapta bien a los diversos tipos de suelo presentes en la provincia de Curicó, desde los delgados superficiales a los húmedos profundos. Debe ser observado con mucha detención porque combina adecuadamente el vigor con la precocidad, aún cuando no iguale la lograda por Gisella 6. Por esta razón es buena alternativa para variedades de gran fertilidad como Lapins, Stella, Sweet Heart, entre otras que requieren porta injertos de vigor moderado, para poder soportar la gran cantidad de fruta que producen.

En la **figura 11** se puede apreciar el vigor equilibrado de la variedad Lapins sobre CAB 6P (árbol del centro) en suelos franco a franco arenosos típicos de Sarmiento, Romeral y Los Niches. Sin embargo, la misma variedad sobre los patrones Colt y Maxma14 en los suelos anteriores presentan vórges más extremos. Así el árbol de la izquierda corresponde a Lapins sobre Colt donde se muestra muy vigoroso y por el contrario, el árbol de la derecha que corresponde a MaxMa 14 expresa debilidad. Las densidades de plantación recomendadas para este patrón son de 4,5 x 2,5 metros en suelos delgados y de 5,0 x 3 metros en suelos fértiles con texturas francas, francas arcillosas y arcillosas.

Comportamiento de las principales variedades de cereza en la provincia de Curicó

Bing

Es una variedad originada en los Estados Unidos, tiene más de 100 años de antigüedad y con el tiempo se han originado numerosas selecciones o clones de dudosa proveniencia. La fruticultura chilena no ha estado al margen de esta realidad por lo que regularmente se encuentran plantaciones de la variedad Bing que tienen hábitos productivos, morfología de hojas y frutos, calidad de fruta y sanidad vegetal absolutamente distintos, pero todos corresponden a la misma variedad. Por lo tanto se debe tener especial cuidado al momento de seleccionar el proveedor de plantas y además informarse del origen del material utilizado en la propagación.

El árbol es vigoroso, con hábito de crecimiento semi abierto y de media a baja productividad. De floración intermedia y auto-infértil, requiere polinización cruzada y en gran cantidad. Las nuevas plantaciones no pueden dejar de considerar una proporción de polinizante de a lo menos un 20-25%, siendo los más adecuados las variedades Stella y Van. Estas poseen buena sincronización floral con Bing, pero cuando se combina con el cultivar Lapins es necesario anticipar la floración de Bing mediante el uso de cianamida.

Muy sensible al cáncer bacterial, condiciones que predisponen a esta enfermedad son el golpe de sol en verano y heladas en invierno las que producen heridas en la madera por donde ingresa la bacteria.

Es muy exigente en horas de frío, requiere como mínimo 900 horas, por lo que no se recomienda para zonas tempranas como Sagrada Familia, Villa Prat, Palquibudi, debido a que los huertos plantados en este sector presentan bajas y erráticas producciones. Se adapta mejor a localidades de zonas medias y tardías como Rauco, Teno, Romeral, Los Niches, Molina, las cuales cumplen con los requerimientos mínimos de frío invernal. En años de baja acumulación de frío, es recomendable la aplicación de cianamida hidrogenada, como una manera de complementar la deficiencia y superar problemas de brotación y floración.



Figura 14.- Yema floral de cerezo Bing con primordios florales necrosados, por causa de heladas en otoño-invierno.

La principal desventaja de este cultivar, es su lenta entrada en producción o baja precocidad, sin embargo, con la introducción de porta injertos menos vigorosos como Gisella 6, Maxma14 y CAB 6P se han logrado producciones interesantes a partir del tercer año. Al ser injertada sobre patrones que generan vigor como Mericier y Colt, la precocidad se ve reducida en forma significativa.

Esta variedad presenta cuajas y producciones inconsistentes en la mayoría de los años, debido principalmente a condiciones agro climáticas inadecuadas, falta de polinizante, estrés hídrico en verano y heladas otoñales e invernales. Árboles afectados por estrés hídrico en verano reactivan su crecimiento vegetativo en marzo a causa de las lluvias y al aumento de la humedad relativa, comenzando a observarse yemas en puntas verdes, esta condición las hace muy sensibles a las heladas de otoño e invierno.

En la **figura 12** se presentan yemas en distintos estados de reactivación durante el mes de marzo. Una manera de prevenir el daño por heladas es manteniendo las plantas en buenas condiciones de luminosidad, nutrición y estado hídrico durante todo el ciclo vegetativo del árbol (octubre a mayo). En la **figura 13** se puede apreciar yemas florales sanas en árboles bien mantenidos y en la **figura 14** se muestran yemas necrosadas por heladas de otoño-invierno en árboles estresados.

Existen casos excepcionales de huertos de Bing que logran mantener producciones regulares y consistentes la mayoría de los años, esta situación se presenta en plantaciones desarrolladas bajo condiciones agro-climáticas adecuadas, la variedad proviene de una buena selección genética y con manejos técnicos acertados.

La fruta madura en forma natural, sin uso de cianamida hidrogenada, alrededor de la primera semana de diciembre, de buen calibre en el rango de 25 a 27 mm, de forma redondeada, color de piel rojo oscuro a magoney, de buen sabor y pulpa muy firme. Variedad de elevada sensibilidad a la partidura por lluvia, lo cual hace que sea muy recomendable techar los huertos para asegurar la estabilidad productiva.

Variedad de largo período en poscosecha puede soportar de 45 a 50 días, apta para transporte marítimo, es considerada la reina de las variedades porque arriba a los mercados de destino con la calidad y condición exigida por los consumidores. ➔



Figura 13.- Yema floral de cerezo Bing con primordios florales sanos de color verde.



Figura 15.- Estructuras de una flor de cerezo Van al momento de abrir la yema floral, se observa pistilo bifidos, potencial fruto doble.



Figura 16.- Frutos dobles recién cuajados y en cosecha de Van, causado por estrés hídrico y altas temperaturas en diciembre-enero, durante la inducción floral.

Van

Variedad originaria de Canadá. Árbol de mediano vigor y de crecimiento semi abierto. Posee muy buena precocidad y elevada productividad, tanta que puede sufrir de sobrecarga, por lo que requiere de raleo de dardos o flores para que el calibre no se vea afectado. Presenta buena afinidad con la mayoría de los porta injertos a excepción del Mahaleb y sus derivados.

Variedad de floración intermedia y auto-infértil, es polinizada con Bing, Stella y Rainier. Es un adecuado polinizante para la variedad Bing por su buena sincronización floral, sin embargo, hoy en día, esta siendo reemplazada por Stella, debido a que Van posee una poscosecha limitada.

A diferencia del cultivar Bing, sus yemas son más tolerantes a condiciones de estrés hídrico, logrando mantenerse cerradas y herméticas lo que les permite una mejor entrada al receso invernal, evitando así el daño de heladas de otoño-invierno. Sin embargo, bajo situaciones de estrés excesivo durante el período de inducción floral (fines de diciembre - principios de enero) puede generar gran cantidad de frutos dobles, **figuras 15 y 16**.

Sus requerimientos de frío invernal son de medio a alto, sin embargo, se ha adaptado bien en zonas tempranas de clima cálido como Sagrada Familia. Así mismo en la pre cordillera ha tolerado bien las heladas otoñales e invernales, por lo que ha demostrado poseer buena estabilidad productiva.

Los frutos de Van se caracterizan por presentar un pedicelo corto y robusto, maduran naturalmente desde la última semana de noviembre, de calibre 24-26 mm de diámetro, de forma reniforme, color de piel para cosecha rojo a rojo oscuro, de buen sabor, firmeza media y buena resistencia a partidura por lluvia.

Variedad considerada de mediano a corto período, con una vida de poscosecha no mayor a 25 a 30 días, altamente susceptible pitting el cual se ve incrementado en aquellas cosechas descuidadas, especialmente durante la toma y vaciado de la fruta. Este defecto ha afectado significativamente su comercialización y por lo tanto su valor de venta, lo que ha llevado a que su plantación haya disminuido significativamente (**figura 17**).

Lapins

Variedad originada en la Estación Summerland-Canadá, árbol vigoroso de crecimiento erecto, con muy buena precocidad, y elevada productividad, tiende a producir racimos de flores y frutos en la zona del anillo de crecimiento, luego es necesario el ajuste de carga

mediante raleo de dardos o flores, para evitar que se afecte el calibre (**figura 18**).

Cultivar autofértil de floración temprana, es capaz de polinizar a todas las variedades contemporáneas a su fecha de floración, considerado polinizante universal. Se ha adaptado bien en todas las zonas climáticas anteriormente descritas, debido a que posee requerimientos de frío intermedio. En las zonas frías sus yemas han tolerado bien las heladas invernales y con lluvias cercanas a la cosecha ha demostrado ser poco sensible a la partidura.

En combinación con el porta injerto Mahaleb y Pontaleb ha evidenciado signos de decaimiento prematuro, así mismo cuando crece sobre MaxMa 14 ha tenido comportamiento errático de vigor, especialmente en suelos estresantes. En algunos suelos delgados de Romeral ha logrado equilibrio con Mericier y Colt, como también muestra muy buena productividad y precocidad en asociación con CAB 6 para diferentes tipos de suelos.

La fruta madura la cuarta semana de noviembre en zonas tempranas con uso de cianamida hidrogenada y la primera a segunda semana de diciembre en zonas medias tardías en forma natural. El calibre ponderado de esta variedad es de 25 a 27 mm., de forma redonda acorazonada, color de piel para cosecha es rojo oscuro a magoney, de buen sabor, firmeza de pulpa mediana a alta,

Variedad de largo período, con una vida de poscosecha de 45 a 50 días, apta para transporte marítimo, sin embargo ha evidenciado sensibilidad al pitting y que de acuerdo a su intensidad, puede provocar problemas en destino. Es una variedad interesante, porque combina en forma adecuada precocidad con productividad y calidad de fruta, logrando así estabilidad productiva en el tiempo.

Stella

Tiene su origen en la Estación de Summerland Canadá, corresponde a la primera variedad autofértil desarrollada por el hombre. El árbol es semi vigoroso, con hábito de crecimiento abierto, de una precocidad y productividad media, en algunas ocasiones tiende a sobrecargarse por lo que eventualmente sería necesario intervenir con raleo de dardos o flores en el momento oportuno.

De medio a alto requerimiento de frío, en la pre cordillera ha mostrado buena tolerancia a las heladas invernales, sin embargo, en algunas zonas de clima frío ha evidenciado cierta alterancia productiva. En general ha tenido buena adaptación en la mayoría de las zonas climáticas de la provincia de Curicó.

Es una variedad de floración intermedia, de buena sincronización floral con Bing, además es capaz de polinizar a todas las variedades contemporáneas a su fecha de floración, es considerada polinizante



Figura 17.- Frutos de variedad Van con daños de pitting.

universal. El cultivar Stella ha mostrado buena afinidad y desarrollo productivo con los porta injertos CAB 6P y MaxMa 14, por el contrario, en combinación con el patrón Guindo ácido ha evidenciado signos de debilidad prematura. Cuando crece sobre Colt en suelos fértiles, ha esbozado exceso de vigor.

El periodo de maduración es aproximadamente durante la cuarta semana de noviembre en zona temprana y segunda de diciembre en zona tardía como Romeral. De tamaño mediano 24 a 26 mm., de forma acorazonada, color de piel rojo a rojo oscuro, pero de menor sabor en comparación a otras variedades, firmeza de la pulpa media y buena resistencia a la partidura por lluvia,

Variedad de largo período, con una vida de poscosecha de 45 a 50 días, apta para transporte marítimo, en general presenta buen comportamiento durante el periodo de almacenaje.

Kordia

Variedad originaria de la República Checa, de crecimiento vigoroso y abierto, con floración tardía lo cual ha dificultado la selección del polinizante más adecuado. En general esta variedad no ha tenido buena adaptación a las condiciones agro climáticas locales. Aparentemente es un cultivar muy exigente en frío invernal, pero a su vez, ha mostrado sensibilidad a las bajas temperaturas durante el periodo de brotación y floración. Todo lo anterior se ha traducido en cuajas erráticas y producciones deficientes, que la han transformado en una opción varietal poco atractiva.

Madura aproximadamente durante la primera a segunda semana de diciembre en zona media. De calibre ponderado entre 25 a 27 mm., de forma acorazonada, color de piel rojo oscuro a magoney, de buen sabor con dejo de astringencia, firmeza de la pulpa mediana y sensible a la partidura.

Variedad de largo período, con una vida de poscosecha de 45 a 50 días, apta para transporte marítimo, presenta muy buen comportamiento durante el almacenaje refrigerado.

Santina ®

Variedad patentada originada en la Estación de Summerland-Canadá. Desarrolla árboles de vigor elevado, con hábito de crecimiento semi abierto, de precocidad y productividad media, pero ha mostrado síntomas de alternancia productiva. La fruta se encuentra bien distribuida sobre la estructura de las plantas, por lo que no es necesario intervenir con raleo.

Se ha adaptado bien a las diferentes zonas climáticas, pero por sus menores requerimientos de frío y madurez temprana, es aconsejable cultivarla en aquellas áreas que presenten clima cálido, para así aprovechar su condición de primor.

Es una variedad autofértil, clasificada como de floración intermedia, pero poco intensa o abundante, puede ser un buen polinizante para el cultivar Cristalina.

Ha mostrado buena afinidad con los diferentes porta injertos, pero dado el vigor que manifiesta esta variedad es recomendable cultivarla sobre patrones que inducen menor desarrollo como CAB 6P, MaxMa 14 y Gisella 6. Ha evidenciado desequilibrio vegetativo cuando crece sobre pies que promueven vigor como Mericier y Colt.

Madura aproximadamente a mediados de noviembre en la zona temprana y fines del mismo mes en la zona media. De buen calibre 25 a 27 mm., de forma acorazonada alargada, color de piel rojo a rojo oscuro, de sabor plano, firmeza de pulpa media y sensible a la partidura pistilar.



Figura 18.- Racimos de frutos, muy característico en hábito de fructificación de variedad Lapins.

Variedad de largo período, con una vida de poscosecha de 45 a 50 días, apta para transporte marítimo. Presenta baja sensibilidad al pitting, pero después de su procesamiento tiende a desarrollar rugosidad en la epidermis (piel de lagarto) y fisuras, sin embargo se trata de una variedad de buen comportamiento durante el almacenaje refrigerado (figura 19).

Cristalina ®

Variedad patentada originada en la Estación de Summerland-Canadá. El árbol es

de vigor medio, con hábito de crecimiento abierto, de mediana precocidad, muy productivo, distribuye la fruta a lo largo de todo el cargador.

No existe mucha experiencia con este cultivar en la zona, pero se trata de una variedad autoinfértil, clasificada como de floración intermedia, requiere de polinizante, donde Santina pareciera ser una buena alternativa. Interesante variedad para zona temprana por poseer menores requerimientos de frío invernal.

No se dispone de antecedentes sobre la afinidad con los diversos porta injertos, sin embargo cuando crece sobre Colt ha mostrado lenta formación de dardos por el vigor que imprime éste, luego la alternativa se orienta hacia patrones inductores de fructificación como CAB 6P y MaxMa 14.

En la zona cálida Cristalina madura naturalmente entre la cuarta semana de noviembre a primera de diciembre. Los frutos son de calibre grande alrededor de 26-28 mm, de forma cordiforme, color de piel para cosecha rojo a rojo oscuro, de buen sabor, firmeza de la pulpa media, medianamente sensible a partidura. Por el momento no existe suficiente información del punto de vista de poscosecha, estando todavía en estudio.

Royal Dawn ® o C-14

Variedad patentada originada en los Estados Unidos. Desarrolla árboles semi vigorosos, de hábito de crecimiento semi abierto (figura 20), de muy buena precocidad y muy productivo.

No se dispone de antecedentes sobre la afinidad con los diversos porta injertos, sin embargo, cuando crece sobre Mahaleb ha mostrado buen equilibrio entre desarrollo vegetativo y productividad. Como alternativa se encuentra CAB 6P que ha evidenciado que es un patrón equilibrado para este tipo de variedades en diferentes tipos de suelo. La opción de MaxMa 14 estaría restringida a suelos profundos y fértiles, de lo contrario se corre el riesgo de un endardamiento prematuro.

La variedad Royal Dawn o CE-15 es clasificada de floración temprana, con auto fertilidad variable, luego se recomienda acompañarla de algunos polinizantes como la CE-15 o Lapins (flor temprana).

Presenta medianos requerimientos de frío, es de maduración temprana, por lo que puede ser una alternativa interesante para zonas cálidas, en la comuna de Requinoa (VI región), tratada con cianamida hidrogenada madura aproximadamente a partir del 12 de noviembre (figura 20). Si se realiza una proyección hacia las zonas tempranas de Curicó, esta variedad se debería cosechar a partir de la tercera semana de noviembre. Sin embargo, algunos antecedentes señalan que durante los primeros años de producción la maduración de la fruta es más tardía y que al transcurrir el tiempo se va anticipando la fecha de cosecha.

La fruta es de calibre medio de 25 a 26 mm., de forma reniforme, color de piel para cosecha rojo a rojo oscuro, de buen sabor, de mediana firmeza y con media a baja resistencia a la partidura.



Figura 19.- Variedad Santina con síntoma de piel de lagarto.



Figura 20.- Variedad Royal Dawn sobre porta injerto Mahaleb con madurez de cosecha el 13-11-2006 en Requinoa, VI región.

Es importante mencionar que es una variedad que aún está en etapa de estudio, dado que hoy se conoce solamente una parte de los aspectos productivos, pero falta mayor conocimiento de su comportamiento en poscosecha.

Regina

Es una variedad originada en la Estación de York- Alemania. Los árboles expresan un vigor mediano y su hábito de desarrollo es semiabierto y resultan ser precoces y productivos.

Existe poca experiencia con este cultivar en la zona, pero se ha comportado bien, sobre porta injerto Gisella 6 en suelos de tipo arcilloso en zonas tardías, entre ellas, Molina y Romeral y como alternativa estaría el CAB 6P para diferentes tipos de sustrato y el MaxMa 14 para suelos más fértiles.

La variedad Regina es autoinfértil y considerada de floración tardía, luego no resulta fácil la elección de polinizantes que logren tener una adecuada sincronización floral, entre los más cercanos se encuentran Kordia con sus limitaciones y Stella.

En las zonas tardías de Curicó este cultivar madura a partir de la segunda semana de diciembre, de buen calibre de 24 a 27 mm, de forma cordiforme, color de piel para cosecha rojo oscuro a magoney, de sabor débil por baja acidez, firmeza de pulpa alta y excelente resistencia a la partidura. Esta última característica la hace muy interesante para zonas tardías como Romeral, Los Niches y Molina, que poseen mayor riesgo de lluvia en el período cercano a cosecha, considerando además, que por su maduración más tardía, permitiría desplazar la concentración de producción de las cerezas.

Es importante mencionar que es una variedad que aún está en etapa de estudio, todavía se desconocen muchos de los aspectos productivos, como también de su comportamiento en poscosecha. La información obtenida estos dos últimos años de fruta proveniente de huertos jóvenes, señala que presenta poca susceptibilidad al pitting y elevada expresión de pardeamiento interno.

Sweet Heart ®

Variedad patentada originada en la Estación de Summerland- Canadá. Desarrolla árboles de mediano a alto vigor, de crecimiento semiabierto y de buena ramificación, muy precoz y productivo. Presenta cuaja abundante la cual debe regularse para evitar que el calibre se vea afectado, especialmente sobre la madera de dos años.

Ha mostrado buena afinidad con la mayoría de los porta injertos, sin embargo con patrones vigorizantes como Colt y Mericier desarrolla una envergadura importante que bajo determinadas condiciones puede tornarse inmanejable. La variedad Sweetheart

ha mostrado buen equilibrio en diferentes tipos de suelos cuando se combina con CAB 6P. Bajo condiciones de sustratos algo arcillosos y fértiles también son opciones el uso de MaxMa 14 y Gisella 6.

Es una variedad autofértil, clasificada como de floración intermedia, en algunas zonas también puede ser un adecuado polinizante para Bing.

El periodo de maduración con cianamida es aproximadamente durante la primera semana de diciembre en las zonas cálidas y tercera de diciembre en zonas tardías. De calibre ponderado en el rango de 26 a 28 mm., de forma acorazonada, color de piel rojo a rojo oscuro, sabor agradable por presentar buen relación ácido-azúcar, buena firmeza de pulpa, pero sensible a la partidura por lluvia en zona pistilar.

Por su madurez retrasada, la hace interesante como alternativa varietal para zonas frías, debido a que permitiría prolongar el período de cosecha y desplazar la concentración de producción de las cerezas.

Sweetheart es una variedad de largo período, con una vida de poscosecha de 45 a 50 días, apta para transporte marítimo, sin embargo ha evidenciado susceptibilidad a pitting y a desarrollar epidermis rugosa (piel de lagarto), durante el almacenaje refrigerado, pero en general es un cultivar que logra arribar en buenas condiciones a los mercados de destino.

Conclusiones

En la actualidad el cultivo del cerezo resulta económicamente atractivo. Ha persistido el interés por parte de productores e inversionistas en establecer nuevos proyectos de plantación en la provincia de Curicó, tanto por las ventajas comparativas del punto de vista agroclimático, como por la información y conocimiento actual del comportamiento de las principales variedades y portainjertos de cerezo en la región.

Antes de realizar un proyecto de plantación, resulta fundamental tener un acabado conocimiento de las características, propiedades y limitaciones físico-químicas del suelo donde se va establecer el futuro huerto. Así mismo, es imperativo disponer de un estudio climático de la zona, para así poder determinar los factores favorables o de riesgo para el cultivo del cerezo.

Es necesario disponer de toda la información posible respecto al comportamiento de aquellos porta injertos y variedades de cerezos que mejor puedan adaptarse a las condiciones agroclimáticas de la zona en particular. Teniendo presente que es el cerezo una de las especies frutales que presenta mayor variabilidad en su desarrollo según sean las características edafo climáticas de la localidad.

Siempre se debe considerar las variedades que presenten características que sean atractivas para su comercialización o para la industria exportadora, pero también que se ajusten a la realidad operativa de cada huerto.

Finalmente y en función de toda información reunida se debe elegir aquella combinación de porta injertos y variedades que mejor cumpla con todos los requerimientos exigidos. ■

Agradecimientos a María Soledad Reyes, Francisca Barros, Patricio Lueiza por la información y fotografías de post cosecha aportadas; a Luis Espíndola y Pedro Aguilera por la información agro-climática; como también a Andoni Elorriaga por su aporte en la elaboración del presente artículo.



AGROCLIMATOLOGIA

LUIS ESPÍNDOLA P.
Ingeniero Agrónomo
Copefrut S.A. - Curicó
lespindola@copefrut.cl

CEREZOS

El cerezo es una especie frutal que se caracteriza por un alto requisito de frío para salir del letargo invernal, con un número de horas-frío (< 7.2 °C) que fluctúa según el cultivar entre 800 – 1500. En las condiciones invernales en la zona Centro-Sur de Chile la acumulación de horas-frío varía entre 500 y 950 al 25 de julio, fecha considerada como límite para la acumulación efectiva de frío para el cerezo, con posterioridad a esta fecha las horas bajo 7.2 °C no tienen efecto sobre las yemas para su salida del reposo invernal.

En el **cuadro 1** se compara la acumulación de frío en la zona de Curicó en tres períodos. Se destaca la alta acumulación de frío al 25 de junio 2007, considerada la mayor observada en los últimos once años. Si proyectamos las horas-frío a las actuales tasas de acumulación, sumaríamos 954 horas al 25 de julio, cantidad de frío que permite una adecuada brotación y floración cuando las temperaturas superen el umbral de crecimiento (200-350 DG sobre 5°C).

Cuando la acumulación de frío invernal es insuficiente para romper el receso, las temperaturas en primavera producen igualmente la brotación y floración, pero se producen bajo condiciones forzadas, provocando estrés fisiológico que se traducirá en caída de yemas, floración irregular y anormalmente extendida, aborto de flores y frutos, cuaja reducida, frutos agrupados en extremos de ramillas, flores pequeñas y deformadas.

Cuadro 1
Acumulación de horas-frío (0 – 7,2 °C) en once temporadas, en la zona de Curicó, séptima región, Chile.
Fuente :
Red Agrometeorológica
Copefrut S.A.

AÑO	FECHA		
	25-May	25-Jun	25-Jul
1997	82	187	493
1998	128	390	776
1999	103	329	705
2000	177	384	687
2001	168	392	593
2002	175	541	904
2003	267	466	776
2004	216	554	784
2005	177	351	625
2006	225	371	522
2007	217	638	980

Para el cerezo también es importante el comienzo del receso invernal, donde requiere que la acumulación de frío sea alta y constante, de manera de preparar las yemas para un adecuado letargo. Durante el período de inicio de dormancia que ocurre a la caída de hojas, las condiciones climáticas en la zona Centro-Sur generalmente no permiten una alta acumulación de frío, por lo que las yemas tienen un receso invernal sin estar completamente dormidas. Esto hace que su resistencia al frío sea baja y por lo tanto las hace más sensible al daño por heladas.

En el **cuadro 1** se observa que el frío acumulado a inicios del receso (25 de mayo) tiene variaciones de hasta un 60 por ciento entre temporadas.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL

Se mantiene la condición de aguas anormalmente frías en una extensa región del Pacífico ecuatorial, lo que ha favorecido a la formación del anticiclón del Pacífico mucho más extendido hacia el sur respecto a su condición normal, reduciendo las precipitaciones en la zona central y sur de Chile desde mayo del presente año. Asimismo, una mayor frecuencia de masas de aire subpolar fría y seca incursionan a la zona central y sur del país, reduciendo significativamente la temperatura del aire.

Los distintos modelos estadísticos y dinámicos que pronostican el comportamiento climático, indican que se mantendrán las condiciones frías (anomalías negativas entre -1 y -2°C) de la temperatura superficial del mar, con un enfriamiento mayor entre agosto y septiembre de 2007.

Para los próximos tres meses (agosto-septiembre-octubre) de acuerdo a las temperaturas del Pacífico, se espera que en la zona central y centro-sur las precipitaciones y temperaturas estén por debajo de lo normal. ■

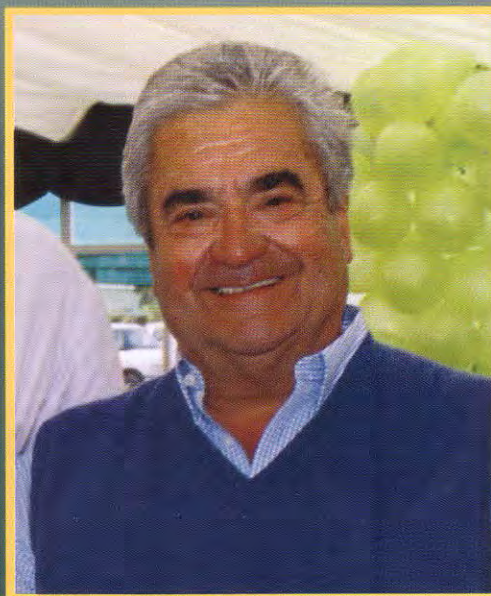
Aquiles Cánepa Délano: Desde los inicios en Copefrut...

Después de más de veinticinco años dejó de trabajar en Copefrut S.A., Aquiles Cánepa Délano, Ingeniero Agrónomo, quien se desempeñaba en el Departamento Agronómico, actualmente Gerencia de Productores.

Aquiles Cánepa ingresó a la Cooperativa Frutícola de Curicó cuando las oficinas estaban ubicadas en la calle Camilo Henríquez, como agrónomo de terreno, cargo que ocupó hasta el año 1993. Durante este período fue testigo y actor en el desarrollo de nuestra empresa, que se inició como Cooperativa -cuyo fin era exportar la fruta de sus cooperados- y actualmente se ha convertido en una de las más importantes empresas exportadoras de fruta de Chile, Copefrut S.A.

A fines de 1993 fue ascendido a Jefe del Programa de Pomáceas, puesto que desempeñó por dos años. A fines de 1995 se dedicó completamente a la edición de la Revista Frutícola, ocupando el cargo de Director-Editor, además de atender productores como agrónomo.

Durante su trayectoria se ganó el aprecio y cariño de la gente, con su mirada aguda y



crítica contribuyó al mejoramiento de las relaciones laborales entre trabajadores y empresa, participando activamente en el Sindicato de Trabajadores, del cual fue Presidente y Director.

Personas como Aquiles, que trabajaron toda una vida en Copefrut, formando

parte de los fundadores, que vivieron, compartieron y contribuyeron al desarrollo de la empresa y también a su cultura, con sus historias, creencias, valores, actitudes y tradiciones, son quienes finalmente otorgan a esta Compañía una identidad propia que la distingue del resto de las empresas.

Queremos a través de estas líneas expresar a Aquiles todo nuestro agradecimiento por tantos momentos compartidos, por tantas enseñanzas y consejos entregados, por todos los desvelos y preocupaciones que realizó en su trabajo, que iban más allá del deber y que nunca se conocieron o destacaron y que, sin embargo, fueron pequeñas contribuciones anónimas que se sumaron a las de otros y que finalmente han construido esta gran empresa que es Copefrut S.A.





ALVARO KONIG A.
LUIS ESPÍNDOLA P.
Ingenieros Agrónomos
COPEFRUT S.A.

CURVAS DE PREDICCIÓN DE CALIBRE EN MANZANOS: UNA HERRAMIENTA PRÁCTICA PARA AJUSTAR LA CARGA FRUTAL Y PREDECIR EL TAMAÑO FINAL DE LA FRUTA

Las exigencias de calidad por parte de los mercados consumidores de fruta fresca son cada vez mayores y dentro de los parámetros más importantes se encuentra su tamaño. El calibre en manzanas es una de las características determinantes para los consumidores y puede variar entre distintos mercados. También es diferente para cada variedad, lo cual otorga al tema una relevancia significativa, para el productor y su trabajo en el huerto.

Las labores de raleo son claves, especialmente en el tipo manual, donde no sólo se busca lograr una distribución adecuada de los frutos en el árbol, sino también obtener un calibre óptimo de la variedad. En términos sencillos, los trabajos realizados sobre crecimiento muestran que el fruto que nace pequeño terminará siendo pequeño en temporada de cosecha y el que nace grande será también más grande al final.

Este es el concepto básico, pero también es fundamental conocer ¿cuál será ese calibre final? Existen antecedentes de tablas que predicen esta interrogante desarrolladas en otros países, pero siempre que se aplicaron en Chile los resultados no fueron satisfactorios. La información no era lo suficientemente confiable como para ser aplicada en forma segura en nuestras condiciones agroclimáticas y productivas.

Buscando solucionar esta problemática y responder a la inquietud de conocer el tamaño final de la fruta en nuestras condiciones particulares, se desarrolló con apoyo de CORFO un proyecto denominado: **"Determinación del Nivel Óptimo Técnico-Económico de la Carga Frutal para Variedades de Manzanos en la Región del Maule"**.

Durante tres temporadas se trabajó con 15 huertos de las zonas de Curicó y Linares, con las variedades Royal Gala, Fuji, Braeburn y Granny Smith. Para cada variedad se utilizaron 15 árboles y 40 frutos por árbol. Además, se consideraron dos portainjertos (MM-106 y Franco) y tres niveles de carga frutal basados en el diámetro de los troncos. A continuación se midió en forma semanal el diámetro ecuatorial de cada fruto, comenzando treinta días después de la plena flor y hasta la cosecha. Este esfuerzo significó medir semanalmente el crecimiento de alrededor de 25 mil frutos.



Foto 1.- Medición de Diámetro Ecuatorial con Calibrómetro de huincha.

De este trabajo se lograron obtener las tablas para la predicción del calibre final de la fruta para las cuatro variedades en investigación: Royal Gala, Fuji, Braeburn y Granny Smith. Es importante destacar que estas tablas fueron validadas estadísticamente para las condiciones de la VII Región, específicamente en las Provincias de Curicó y Linares. Desde el momento en que los resultados son ratificados, las tablas se comenzaron a aplicar en los huertos, con buenos resultados para el pronóstico del tamaño final de los frutos y permitir de este modo, construir una curva de calibre anticipada para la fruta del huerto y las variedades medidas.

Consideraciones generales para el uso de las Tablas de Predicción de Calibre en huertos:

Para hacer un uso correcto de las **Tablas de Predicción de Calibre (TPC)** es necesario conocer algunas variables de normal ocurrencia en terreno y que podrían afectar la calidad de los resultados obtenidos. Entre los aspectos que deben tenerse en cuenta y los de mayor impacto en resultados se encuentran los siguientes:

- Los huertos deben ser adultos y encontrarse ya en plena producción.
- La producción debe ser estable y no con añerismos o alternancias de producción importantes.
- El huerto debe cumplir con el manejo básico de nutrición y riego. Las plantas con estrés o debilidad no tienen un crecimiento normal de la fruta. Esto también es válido para su estado fitosanitario, ya que no deben tener problemas importantes.
- El nivel de carga frutal debe estar en concordancia con el historial y la capacidad real de las plantas. El exceso o baja carga alteran las curvas normales de crecimiento de los frutos.
- Por último hay que tener presente que las TPC se hicieron para los portainjertos MM-106 y Franco en huertos de la VII Región, en las provincias de Curicó y Linares. Es probable que exista una mayor variabilidad en los resultados si se aplican en otras condiciones agroclimáticas. ➡

De no tomar en cuenta estas consideraciones los resultados serán menos confiables aunque entregarán igualmente una indicación general del posible calibre final de la fruta.

**Implementación del uso
en huerto
de las Tablas de Predicción de Calibre:**

Como primer paso es importante -si se desea obtener calibres grandes- efectuar un raleo químico temprano y lo mismo es válido para el raleo manual. Mientras más temprano se realice, mejor es el resultado. En este punto las tablas (TPC) comienzan a jugar su papel.

Una vez determinado el número de frutos por árbol que se dejarán según el historial del huerto, la producción deseada u otros antecedentes, se puede decidir con el apoyo de las Tablas de Predicción de Calibre, qué tamaño de fruto se botará para eliminar el precalibre. Por otra parte, se puede ajustar la curva de calibre para la variedad específica optimizando el número de frutos dentro del rango adecuado. También podría eliminarse el llamado sobre calibre si corresponde.

A los frutos se mide su diámetro ecuatorial. Esta operación es muy sencilla: se puede utilizar un calibrómetro de huincha (Foto1) o un pie de metro común (Foto 2). Una vez medido el diámetro se consulta en la tabla correspondiente a la variedad y con la fecha de plena flor en ese huerto, qué calibre tendría la fruta en la cosecha. Por ejemplo:

- En el caso de Royal Gala, si el diámetro del fruto -después de 55 días de plena flor- se encuentra entre 36,3 y 36,9 mm, el calibre final será 135 (ver Tabla 1).

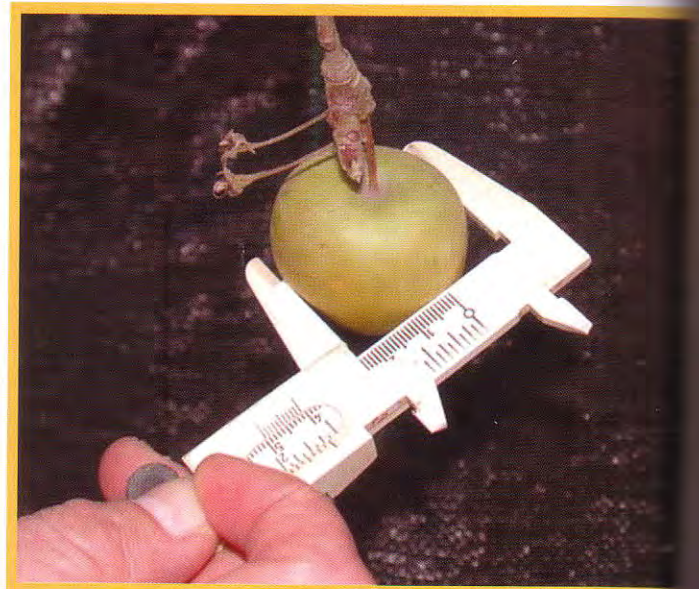


Foto 2.- Medición de Diámetro Ecuatorial con Pie de Metro.

El proceso de implementación en el huerto es bastante sencillo y fácil de entender por los capataces o encargados. Lo recomendable es comenzar por:

- Escoger más de 10 árboles representativos de la zona del cuartel, marcarlos y medir sus diámetros ecuatoriales. El número no inferior a 20 frutos por árbol.

Estas mediciones permiten evaluar como se presenta la temporada. Se recomienda dejar los árboles marcados permanentemente y repetir en ellos las mediciones las próximas temporadas.

- Seleccionar el calibre o calibres a eliminar según la variedad. Normalmente se trabaja eliminando el tamaño mínimo en el cual no hay buena rentabilidad y también el sobre calibre si corresponde.

Una vez seleccionados los calibres se construyen argollas de alambre para ocuparlas durante el raleo manual y evitar así el error humano.

- Es importante cambiar las argollas una vez a la semana para adecuarse al crecimiento de la fruta. Lo anterior implica que el encargado debe realizar mediciones con cierta frecuencia durante el periodo de raleo manual para evaluar y realizar los ajustes que corresponden.

Al utilizar las TPC por primera vez es recomendable ser prudentes al analizar el comportamiento de la fruta y las variedades con respecto a las estimaciones. Pueden haber pequeñas variaciones locales, pero también es posible perfeccionar las tablas adaptándolas aún más a las condiciones particulares de cada huerto.

**TABLA PREDICTIVA DIAMETRO FRUTO SEGÚN DÍAS DESPUÉS DE PLENA FLOR (DDPF)
ROYAL GALA**

DDPF	Diámetro fruto (mm)						
	CALIBRE 165	CALIBRE 150	CALIBRE 135	CALIBRE 120	CALIBRE 110	CALIBRE 100	CALIBRE 90
30	15,7	21,1	23,2	23,8	24,4	24,7	30,8
35	18,0	23,5	25,6	26,2	27,0	27,5	34,0
40	20,4	26,1	28,2	28,8	29,8	30,5	37,4
45	23,1	28,8	30,8	31,4	32,7	33,6	40,7
50	25,8	31,5	33,5	34,2	35,7	36,8	44,1
55	28,6	34,3	36,3	36,9	38,8	40,1	47,5
60	31,5	37,1	39,0	39,8	41,8	43,3	50,7
65	34,3	39,9	41,8	42,7	44,9	46,6	53,9
70	37,1	42,5	44,5	45,5	47,9	49,8	56,9
75	39,8	45,1	47,1	48,3	50,8	52,9	59,8
80	42,4	47,5	49,6	50,9	53,6	55,9	62,5
85	44,8	49,8	52,0	53,6	56,3	58,7	65,0
90	46,9	51,8	54,3	56,1	58,9	61,3	67,3
95	48,9	53,7	56,4	58,4	61,2	63,8	69,3
100	50,8	55,5	58,3	60,6	63,4	66,1	71,2
105	52,4	57,0	60,1	62,7	65,5	68,1	72,8
110	53,8	58,4	61,7	64,6	67,3	70,0	74,3
115	55,0	59,7	63,2	66,4	68,9	71,7	75,6
120	56,1	60,8	64,5	67,9	70,5	73,2	76,7
125	57,0	61,7	65,7	69,4	71,8	74,6	77,7
130	57,8	62,6	66,8	70,7	73,0	75,8	78,6

Tabla 1.- Diámetro de fruto según días después de plena flor (DDPF), variedad Royal Gala.

**TABLA PREDICTIVA DIÁMETRO FRUTO SEGÚN DÍAS DESPUÉS DE PLENA FLOR (DDPF)
FUJI**

DDPF	Diámetro fruto (mm)								
	CALIBRE 150	CALIBRE 138	CALIBRE 125	CALIBRE 113	CALIBRE 100	CALIBRE 88	CALIBRE 80	CALIBRE 72	CALIBRE 64
30	24,0	24,7	24,3	26,1	27,3	27,8	28,8	28,8	33,5
35	25,8	26,7	26,5	28,1	29,4	29,9	31,0	31,0	35,7
40	27,7	28,7	28,8	30,2	31,6	32,1	33,3	33,3	38,0
45	29,6	30,8	31,1	32,4	33,8	34,4	35,6	35,7	40,3
50	31,6	33,0	33,6	34,6	36,1	36,7	38,0	38,2	42,7
55	33,5	35,1	36,0	36,8	38,4	39,1	40,4	40,7	45,1
60	35,5	37,3	38,5	39,1	40,8	41,5	42,9	43,3	47,5
65	37,5	39,5	41,0	41,4	43,1	43,9	45,4	45,9	50,0
70	39,5	41,7	43,4	43,7	45,5	46,4	47,9	48,5	52,4
75	41,5	43,8	45,8	45,9	47,8	48,8	50,4	51,1	54,8
80	43,4	45,9	48,2	48,2	50,1	51,2	52,8	53,7	57,3
85	45,3	48,0	50,4	50,4	52,4	53,5	55,2	56,2	59,7
90	47,2	49,9	52,6	52,5	54,6	55,8	57,6	58,7	62,0
95	48,9	51,8	54,6	54,6	56,8	58,1	59,9	61,2	64,3
100	50,6	53,7	56,6	56,6	58,9	60,3	62,2	63,6	66,5
105	52,3	55,4	58,4	58,5	60,9	62,4	64,3	65,9	68,7
110	53,8	57,0	60,1	60,3	62,8	64,4	66,4	68,2	70,8
115	55,3	58,5	61,7	62,0	64,6	66,3	68,3	70,3	72,8
120	56,7	60,0	63,2	63,6	66,3	68,1	70,2	72,3	74,7
125	58,0	61,3	64,6	65,2	68,0	69,9	72,0	74,3	76,6
130	59,2	62,5	65,8	66,6	69,5	71,5	73,6	76,1	78,3
135	60,3	63,7	66,9	67,9	70,9	73,0	75,2	77,8	80,0
140	61,4	64,7	68,0	69,2	72,2	74,4	76,7	79,4	81,6
145	62,3	65,7	68,9	70,3	73,4	75,7	78,0	80,9	83,0
150	63,2	66,5	69,8	71,4	74,6	77,0	79,3	82,3	84,4
155	64,1	67,4	70,5	72,3	75,6	78,1	80,5	83,6	85,7
160	64,8	68,1	71,2	73,2	76,6	79,2	81,6	84,8	86,9
165	65,5	68,7	71,8	74,0	77,5	80,1	82,6	86,0	88,1
170	66,1	69,3	72,4	74,8	78,3	81,0	83,5	87,0	89,1

Tabla 2.- Diámetro de fruto según días después de plena flor (DDPF), variedad Fuji.

huerto. En cada temporada se deberían marcar algunos frutos y hacerles un seguimiento hasta la cosecha. De este modo se pueden tener datos propios y al cabo de tres o cuatro temporadas obtener predicciones aún más exactas, que reflejen las características de la plantación y su manejo específico.

Es necesario destacar una vez más la importancia de los manejos básicos de nutrición y riego en el huerto. Durante este trabajo experimental se hizo un seguimiento permanente de la humedad del suelo y los niveles foliares de nutrientes en cada uno de los huertos, de manera de observar el efecto del riego y la nutrición sobre el crecimiento del fruto.

Los resultados indicaron que aquellos huertos con deficiencias en el manejo del riego y/o nutrición, presentaron alteraciones en su curva de crecimiento de fruto y debieron ser descartados en la elaboración de las tablas de predicción de calibre. Por lo tanto, la utilización de las tablas debe hacerse en huertos bien manejados desde el punto de vista hídrico y nutricional. ➔

**TABLA PREDICTIVA DIÁMETRO FRUTO SEGÚN DÍAS DESPUÉS DE PLENA FLOR (DDPF)
GRANNY SMITH**

DDPF	Diámetro fruto (mm)								
	CALIBRE 165	CALIBRE 150	CALIBRE 135	CALIBRE 135	CALIBRE 100	CALIBRE 100	CALIBRE 90	CALIBRE 80	CALIBRE 70
30	22,8	23,8	24,9	26,8	27,8	28,9	31,2	32,0	32,2
35	24,4	25,6	26,6	28,8	29,8	30,9	33,4	35,9	36,1
40	26,2	27,3	28,4	30,9	31,9	33,0	35,6	39,9	40,2
45	27,9	29,2	30,2	33,1	33,9	35,2	37,9	43,9	44,3
50	29,7	31,0	32,1	35,2	36,2	37,3	40,2	47,9	48,5
55	31,5	32,9	34,1	37,5	38,4	39,6	42,6	51,9	52,5
60	33,3	34,8	36,0	39,7	40,6	41,8	44,9	55,6	56,4
65	35,1	36,7	37,9	41,9	42,8	44,0	47,3	59,0	60,0
70	36,8	38,6	39,9	44,1	45,0	46,3	49,7	62,2	63,4
75	38,6	40,5	41,9	46,3	47,2	48,5	52,0	65,1	66,6
80	40,2	42,3	43,8	48,4	49,4	50,7	54,3	67,7	69,4
85	41,9	44,1	45,7	50,4	51,5	52,9	56,5	69,9	71,9
90	43,4	45,8	47,6	52,4	53,6	55,0	58,7	71,9	74,1
95	44,9	47,4	49,4	54,4	55,6	57,1	60,8	73,7	76,1
100	46,4	49,0	51,2	56,2	57,6	59,0	62,8	75,2	77,8
105	47,7	50,6	52,9	57,9	59,5	60,9	64,7	76,5	79,2
110	49,0	52,0	54,5	59,6	61,2	62,8	66,6	77,6	80,5
115	50,2	53,4	56,1	61,2	62,9	64,6	68,3	78,5	81,5
120	51,3	54,7	57,6	62,6	64,5	66,2	69,9	79,2	82,4
125	52,4	55,9	59,1	64,0	66,1	67,8	71,5	79,9	83,2
130	53,4	57,0	60,4	65,3	67,5	69,3	72,9	80,4	83,8
135	54,3	58,1	61,7	66,5	68,8	70,7	74,3	80,9	84,4
140	55,1	59,0	62,9	67,6	70,1	72,1	75,6	81,2	84,8
145	55,8	59,9	64,1	68,6	71,2	73,3	76,7	81,5	85,2
150	56,5	60,8	65,1	69,5	72,3	74,5	77,8	81,8	85,5

Tabla 3.- Diámetro de fruto según días después de plena flor (DDPF), variedad Granny Smith.

**TABLA PREDICTIVA DIÁMETRO FRUTO SEGÚN DÍAS DESPUÉS DE PLENA FLOR (DDPF)
BRAEBURN**

DDPF	Diámetro fruto (mm)						
	CALIBRE 135	CALIBRE 120	CALIBRE 110	CALIBRE 100	CALIBRE 90	CALIBRE 80	CALIBRE 70
30	24,6	25,4	26,2	27,2	27,5	27,9	28,2
35	26,3	27,2	28,0	29,1	29,4	29,9	30,4
40	28,0	28,9	29,9	31,0	31,4	32,1	32,6
45	29,9	30,8	31,9	33,0	33,4	34,3	34,9
50	31,7	32,6	33,9	35,1	35,5	36,5	37,4
55	33,5	34,5	35,9	37,2	37,7	38,8	39,9
60	35,4	36,5	38,0	39,3	39,9	41,2	42,4
65	37,3	38,4	40,1	41,5	42,1	43,5	44,9
70	39,2	40,4	42,2	43,6	44,3	45,9	47,4
75	41,0	42,3	44,3	45,8	46,5	48,2	49,9
80	42,9	44,3	46,4	47,9	48,8	50,6	52,5
85	44,7	46,2	48,4	50,1	51,0	52,9	54,9
90	46,5	48,1	50,4	52,2	53,2	55,2	57,4
95	48,2	49,9	52,4	54,6	55,3	57,4	59,8
100	49,9	51,8	54,3	56,3	57,4	59,6	62,0
105	51,5	53,5	56,1	58,2	59,5	61,7	64,3
110	53,1	55,2	57,9	60,1	61,5	63,7	66,4
125	57,3	59,9	62,7	65,4	67,0	69,3	72,2
140	61,0	63,9	66,9	69,9	71,8	74,0	76,9
155	63,9	67,4	70,3	73,7	75,7	77,9	80,9
170	64,4	70,2	73,1	76,8	79,2	81,0	83,9

Tabla 4.- Diámetro de fruto según días después de plena flor (DDPF), variedad Braeburn.

CONCLUSIONES

La utilización de las Tablas de Predicción de Calibre en raleo manual ha demostrado ser una excelente herramienta, práctica y eficiente en terreno, con un grado de exactitud adecuado para la estimación del calibre final de los frutos. Esto permite al productor un manejo más afinado de su raleo y lograr metas concretas en cuanto al calibre de la fruta, lo que tiene de inmediato un efecto positivo en la rentabilidad de la variedad al ajustarse mejor a los requerimientos de embalaje y exportación.

Por otra parte se disminuye también el agotamiento excesivo de los árboles, ya que se evita la producción de fruta de bajo calibre que no cumple con los requisitos comerciales para la exportación y que sin embargo debe ser alimentada por los árboles, consumiendo nutrientes y agua. ■



Danitol®

DANITOL es un insecticida-acaricida de amplios registros a nivel mundial, que controla eficazmente Falsa Arañita roja, Arañita Roja Europea y otras; Thrips Californiano, Langostino y muchas otras plagas.



Importado y Distribuido por:
Valent Biosciences Chile S.A.
Av. Kennedy 5735, of. 1201 B
Las Condes, Santiago, Chile
Fono: (56-2) 432 1894 / 432 1895 / 432 1896
Fax: (56-2) 432 1888
© Marca Registrada

VALENT BIOSCIENCES
CHILE S.A.



ROBERTO H. GONZÁLEZ, MS., Ph.D.
Profesor de Entomología
Facultad de Ciencias Agronómicas,
Universidad de Chile
rgonzale@uchile.cl

APORTES AL CONOCIMIENTO DE LA MOSCA DEL MEDITERRÁNEO, *Ceratitis capitata* (Wiedeman), EN CHILE. (DIPTERA, TEPHRITIDAE)

ABSTRACT

CONTRIBUTION TO THE
KNOWLEDGE OF THE
MEDITERRANEAN FRUIT FLY,
Ceratitis capitata (Wied.)
IN CHILE

The Mediterranean fruit fly made its first official appearance in Chile in 1963 in the area of Pica oasis, apparently originated from local populations penetrating from Peru into the the Arica valley close to the limiting border. Notwithstanding eradication measures took place in the two northernmost Regions of Chile additional foci were thereafter found in other Regions down to the 33° South Paralell. The itinerary of the medfly in Chile, some 44 years after its first finding is presented here with the view to make this important quarantine pest known to technical personnel of fruit exporting groups, growers and other interested sectors. It is the author's belief that this major quarantine threat to our fruit export economy should be made



Figura 1: *Ceratitis capitata* (Wied.), hembra.

familiar to the whole agricultural community to thus join efforts with Plant Protection personnel responsible for the quarantine management of the pest.

Repetitive annual findings of the medfly in the Metropolitan Region poses the question whether these minor outbreaks are not only resulting from the introduction of infested fruit from adjacent countries they would rather pertain to small hidden foci which are becoming endemic in some urban spot areas. The fact that many detections are produced in the latter areas reinforce the need to make people aware of this pest to possibly assist in findings,

thus accelerating intervention measures.

General information on the insect morphology, life cycle, monitoring systems and detection sites throughout the risk areas which have been possible to be assembled are updated up to the last episodes detected during the present export season in July 2007.

INTRODUCCIÓN

La cuarentena vegetal es un procedimiento internacional respaldado por FAO de NN.UU. para proteger a un país del ingreso de una plaga agrícola no existente o de limitada distribución en el territorio. Aparte de la acción conducida por FAO, existen otros mecanismos regionales de soporte para reforzar las barreras fitosanitarias, tales como el Comité de Sanidad Vegetal, COSAVE que opera entre los países del cono Sur de América Latina.

En el caso particular de Chile, debe citarse la primera acción cuarentenaria interna ejercida por el gobierno de la época en la segunda mitad del s. XIX para evitar el ingreso de la filoxera de la vid, *Daktulothrips vitifoliae* (Fitch), prohibiéndose internar estacas arraigadas de vid, una acción que ha evitado hasta hoy el establecimiento de esa plaga.

El mayor grado de movimiento de pasajeros y carga, junto con el desplazamiento de cultivos desde sus centros de origen, ha

contribuido a facilitar la introducción de organismos exóticos a nuevos territorios. En nuestro caso particular, ya no podemos continuar invocando el hecho de que continuamos estando protegidos del acceso de nuevas plagas por barreras físicas casi de tipo insular, desiertos, montañas y océano, que probablemente fueron muy efectivas para especies silvestres cuando el naturalista Don Claudio Gay las enunció por primera vez, concepto que lamentablemente sigue repitiéndose, no obstante ya en la actualidad carece de validez científica y práctica.

El caso de la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wied.), (Figura 1), cuya distribución fuera de Africa, su continente de origen, se inició a partir de 1840 cuando se esparció hacia el norte de Africa y zona Mediterránea de Europa, alcanzando posteriormente nuestro continente hacia 1901 (Figura 2) y otras latitudes hasta completar un centenar de países invadidos en diversos grados. ➔

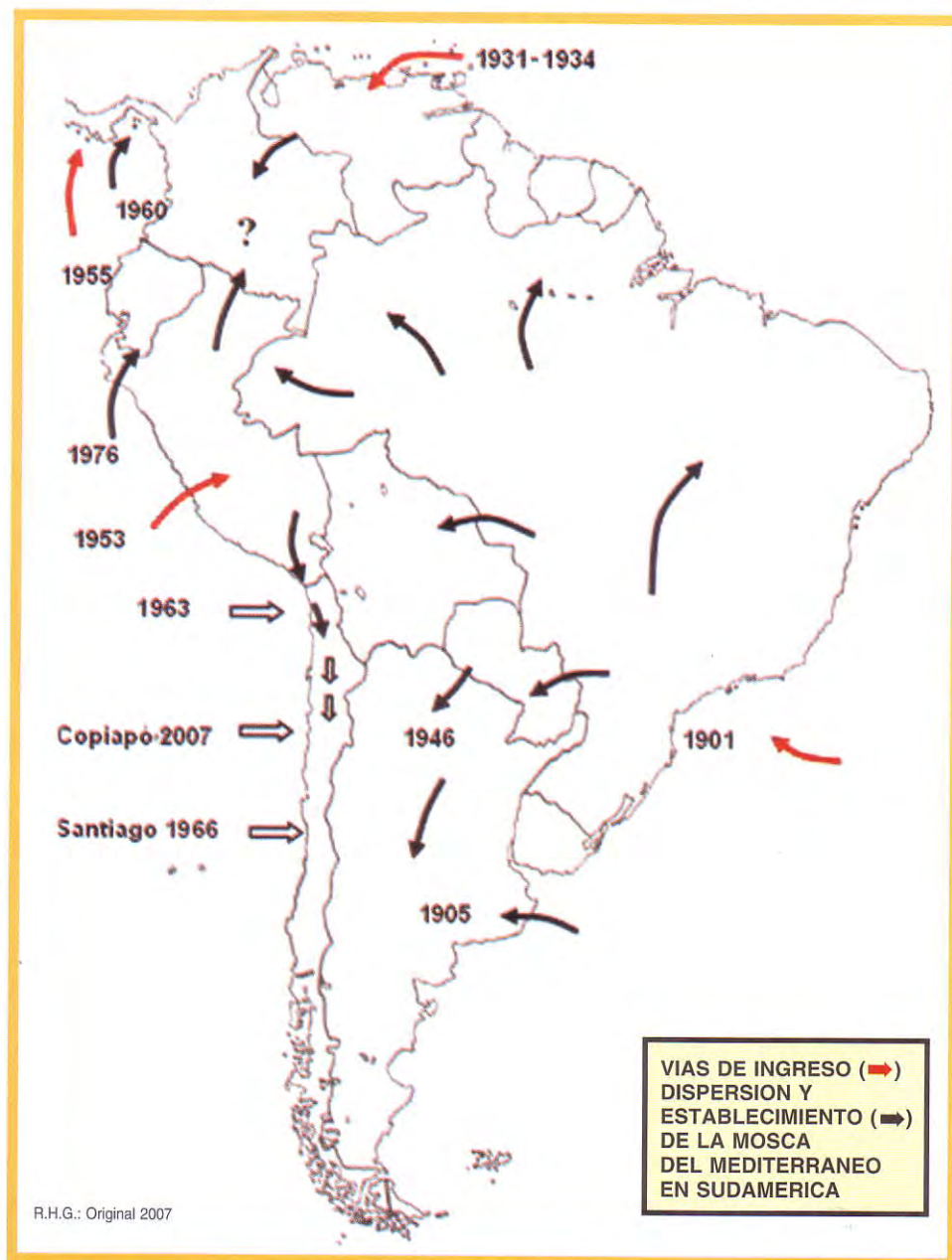


Figura 2.- Mapa de introducciones y establecimientos de la Mosca del Mediterráneo en América del Sur.

Su aparición oficial en Chile se produjo en junio de 1963 en el oasis de Pica, I Región, aunque es posible que se haya encontrado en Arica previo a esa fecha de primera detección. En esa Región, el control obligatorio de la plaga fue impuesto según el Decreto N° 1.117, publicado en el Diario Oficial del 15 de mayo de 1981. Una actualizada versión de ese ingreso fue presentado por G. Olalquiaga en el Bol. Técn. N° 32 del Servicio Agrícola y Ganadero, 1968 (SAG). Algunos otros importantes eventos de nuevas introducciones, tal como su detección en Santiago en marzo de 1966 fue publicada por Olalquiaga *et. al.* en 1968. La publicación SAG más comprensiva es autoría de Olalquiaga y Lobos (1993)".

Para un país que ha realizado numerosas campañas de erradicación de esta plaga y ha generado tecnología propia en sistemas de detección e información biológica del insecto, no ha lamentablemente acompañado esta información de antecedentes completos sobre el verdadero itinerario de ingresos del insecto que

anualmente se registra y que han prácticamente cubierto desde la 1ª a la 7ª Regiones del país, cita ésta última que no la incluimos en estas referencias por desconocer informaciones oficiales del pequeño foco presentado hacia la costa de la región del Maule. La presente contribución está dirigida al sector que precisamente debe estar informado de estos eventos, incluyendo aspectos de reconocimiento y biología de la plaga, así como de información adicional del grupo de moscas de la fruta que han existido o que son contemporáneos a la mosca del Mediterráneo.

El itinerario que la mosca ha seguido en Chile a través de sus 44 años de intromisiones al país, se ha reunido mediante informaciones dispersas recopiladas desde 1993, año de la publicación citada, hasta la fecha, por lo cual es posible que falten datos de infestaciones menores que también hayan ocurrido. Por lo demás, el hecho de citar un caso ocurrido en un año determinado no significa que las detecciones, normalmente de ejemplares adultos, correspondan a una intromisión de ese momento: son evidentemente introducciones ocurridas en alguna fecha muy anterior a ese evento, ya que obviamente la captura de un adulto debe ser retrotraída no menos de 20 a 25 días antes del primer anuncio oficial de las capturas de adultos, período que involucra de adelante hacia atrás los plazos biológicos mínimos a la detección del adulto y que incluyen: 2 a 4 posibles días de vida del adulto antes de su captura y, evidentemente muchos más días cuando se capturan hembras ovígeras que podrían tener hasta 7 a 12 días de edad adulta mínima, considerando el período de cópula y madurez de huevos. Otra elaboración que debe hacerse cuando se captura un ejemplar adulto, es que debe sumarse en verano-otoño unos 6 a 8 días de edad puparia, más otros 10-15 días de edad larvaria suponiendo que ingresó al país en un fruto con larvas jóvenes de posibles 3 a

6 días de edad. Todo esto haría una suma de: 3 días (edad adulta mínimo previo a la captura), seguido por 8 ± 2 días de edad del desarrollo como pupa, más unos 12 días (promedio teórico edad de una larva ingresada en un fruto) todo lo cual sumaría unos 23 - 25 días de hipotético ingreso del ejemplar adulto, previo a su captura. Si se producen detecciones de mosca adultas con espacio superior a dos meses, como ha ocurrido en Copiapó, (desde el primero de marzo al 18 de junio de 2007), habría que postular que corresponden a unas 2 generaciones nacidas en territorio nacional.

Lo importante es destacar que detecciones repetitivas (casos 1ª, 2ª, 3ª y R.M.) debieran interpretarse biológicamente para acercarse a una realidad más funcional en cuanto a interpretar las detecciones más acorde a los hechos los cuales, actualmente solo y exclusivamente, se atribuyen a ingresos por viajeros desde Argentina o Perú. El hecho de interpretar el genoma de los intrusos, no excluye establecer otras hipótesis de establecimiento no tan transitorios en Chile, y que, obviamente tendrían que



Figura 3.- Mosca Sudamericana de los frutos, *Anastrepha fraterculus* (Wied.)

... 40% de especies originalmente provenientes de los países...

La plasticidad biológica de la mosca del Mediterráneo para adaptarse o establecerse en nuevos ambientes climáticos tropicales marítimos como es el caso de Europa y Norte América... Si se compara con el género *neotropical* de moscas de la fruta, *Anastrepha* que comprende más de 160 especies y que hasta hoy, ninguna de sus especies haya logrado movilizarse fuera del continente americano es un hecho que no hace más que confirmar la habilidad de intrusión de la mosca del Mediterráneo. En el hecho, por la cercanía de fronteras de México con los Estados Unidos, algunas especies de *Anastrepha* han establecido focos más tempranos, por ejemplo, *A. suspensa* que ha invadido Florida desde la región del Caribe más *A. striata*, *A. serpentina*, *A. ludens* y *A. fraterculus*, que han logrado establecerse al sur de Texas cerca de la frontera mexicana.

También debe darse a conocer la situación de la mosca sudamericana de la fruta *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Figura 3), la cual probablemente es un complejo de especies y que tipifica un grupo distribuido en toda la región de México a la Argentina y que

también estuvo representada en Chile hasta su erradicación definitiva al interior de Arica en 1964. También conviene agregar que otro género de interés para Chile es *Rhagoletis*, de amplia distribución *neotropical* y *holártica* pero con un menor número de especie integrantes. En Chile se encuentran asociadas a la familia de las Solanáceas, con un complejo de especies que incluyen *R. obchraspis*, el grupo *R. nova* (Schiner) que incluye *R. conversa* (Brèthes), *R. tomatitis* Foote y otras tres especies que se han asociado al pepino dulce y tomate respectivamente. (Figura 4).

INTRODUCCIONES A CHILE DE MOSCAS DE LA FRUTA

Las dos especies de interés mundial que han tenido episodios de introducción en Chile, corresponden a la Mosca de Queensland, *Bactrocera tryoni* (Froggatt), especie de la mayor importancia económica en cultivos frutícolas y hortícolas en Australia y la mosca del Mediterráneo, objetivo de este trabajo.

La mosca de Queensland (Figura 5), distribuida desde Australia a toda el área Pacífico Sur (incluyendo la Polinesia Francesa y Nueva Caledonia), no se encuentra representada en ninguna otra región del Mundo. Fue detectada por primera vez en Isla de Pascua en 1972 lo que motivó una activa campaña de erradicación por vía terrestre y aérea y cebos atrayentes con cue-lure, específico para este grupo de moscas. Nuevamente en 1973 se produjo otro foco en la Isla, el que fue finalizado con asistencia de expertos de la FAO. El ingreso de esa mosca a Chile continental fue así evitado ya que significaba un riesgo para todo el Hemisferio.



Figura 4.- *Rhagoletis nova*, Mosca del pepino dulce, 4ª R.



Figura 5.- Mosca de Queensland, *Bactrocera tryoni* (Foggatt), erradicada de Isla de Pascua.



Figura 6.- Huevos de *Ceratitis* en un fruto de durazno, Santiago, marzo 1966.

DISTRIBUCIÓN Y PLANTAS HOSPEDANTES DE LA MOSCAMED

Previendo que Chile carece de muchas especies hospederas las cuales son más abundantes en trópicos y zonas semitropicales, debe notarse que los adultos se alimentan de líquidos vegetales desde néctar, savia proveniente de heridas, frutos en estado de pudrición y secreciones de mielecilla producida por insectos. Por su parte las larvas pueden desarrollarse en la pulpa de muchos frutos, en el capítulo floral de Compuestas, etc. *Ceratitis* y *Anastrepha* se desarrollan indistintamente en frutos de muchas familias de plantas, mientras que por ejemplo, *Rhagoletis* se restringe al tomate y a otras especies de solanáceas (Foote, 1981).

La *moscamed* típicamente ataca frutos suculentos, de piel delgada, cercanos a su madurez. De interés para Chile según Olalquiaga y Lobos (1993) deben mencionarse: higo, guayaba, membrillo, pera, granada, chirimoya, naranja, mango, manzana, durazno, morera, pepino dulce, níspero, lúcuma, damasco, tomate y otros de menor frecuencia. La lista no menciona uva, olivo y palta. Tampoco se señala el caqui. Puede también sobrevivir en frutos de plantas silvestres como el chañar (1ª a 3ª Regiones). En relación a sus detecciones de los meses de verano a inicios de otoño, el higo parece ser el fruto más afectado (casos: Antofagasta,

Copiapó, Coquimbo, Santiago, Rancagua). Una completa lista de hospederos se detalla en White & Elson-Harris (*op.cit.* 1992). En la **Figura 6** se presenta una ovipostura de la *moscamed* en duraznos (infestación en Santiago, 1966) y en **Figura 7** la de su larva de último (tercer) estadio después de unos 14 a 16 días de desarrollo (temperatura 20-22° C). Para obtener un ejemplar larvario como el de la fotografía, el espécimen se colocó en agua hirviendo por unos 2 minutos, luego se sumergió en alcohol al 50 por ciento por unos 15 minutos para finalmente transferirla en alcohol al 75%. Para diferenciar larvas de *Tefritidos*, debe recurrirse a la obra de George Berg, Clave Ilustrada de Larvas de Mosca de la Fruta (Bol. OIRSA, El Salvador, 36 p., 1979).

Antes de conocer el itinerario de la mosca en Chile es conveniente conocer sus más importantes records de distribución desde que, a inicios del 1800 comenzó a movilizarse fuera de su genocentro en África Tropical. Primero con datos fidedignos de año de introducción se conoció en Islas de Mauritius (1814) Azores y Madeira (1828), Cabo Verde (1829), para después ingresar a la zona mediterránea de Europa y al norte de África, España 1842), Isla de Malta (1845), Algeria (1858), Italia (1863), Tunisia (1885), Sud África y Tasmania (1889) y Francia (1900).

Su distribución se amplió posteriormente a todos los continentes (con excepción del Asia). Se ha reportado en; N. Zelanda y, Brasil desde 1901, Egipto y Turquía (1904), Argentina (1905), Hawaii (1910), Grecia (1916), Hungría (1928), Venezuela (1931), Perú (1953), C. Rica (1955), Nicaragua (1960), Panamá (1963), El Salvador y Guatemala (1975), Ecuador (1976). A México ingresó en 1977 para terminar su expansión en 1982 lográndose su erradicación con el concurso de los Estados Unidos. Por su parte, este último país fue invadido por primera vez en la península de Florida en 1956, 1962 y 1981, Texas 1966 y California 1975, 1980 a 1982. En 1975, México y Guatemala y un año después los Estados Unidos, unieron esfuerzos para detener la invasión hacia el norte ya que en ese momento la mosca se encontraba en El Salvador, pero inesperadamente la mosca se movió rápidamente cruzando Guatemala en 1976 y, para Enero 1977 se había detenido en el estado de Chiapas en México. Estas penetraciones fueron erradicadas con métodos de monitoreo, control químico y un programa de alta tecnología mediante crianza y liberación de machos estériles (Hendrichs *et al* 1982).

El mapa de introducciones y establecimiento de la mosca en América del Sur se presenta en la **Figura 2**. Allí se destaca que Chile corresponde a casos de introducciones de carácter adventicio, no establecidas. Sin embargo, en la literatura mundial, Chile aparece como país con establecimiento de la plaga, al menos en la "zona Norte" del país (EPPO, 1992).

ITINERARIO DE LA MOSCA EN CHILE

Su primera detección en junio de 1963 en el oasis de Pica marca un importante evento que al cabo de 44 años ha marcado a Chile como un país adventicio respecto a la mosca, vale decir no libre del insecto, según criterios cuarentenarios europeos citadas. La presión ejercida por la mosca sigue aún vigente y con riesgo de extenderse por muchos años, no obstante las limitaciones climáticas y de entorno en un país sólo con lluvias de invierno y escasa vegetación natural con frutos de alimento. Las repetidas medidas de erradicación han sido muy locales, focalizadas, de modo que, desde el punto de vista regional, Chile no podría declararse "país libre de la mosca". En efecto, la historia de las introducciones de la plaga en Chile, con excepción de las dos primeras Regiones, han sido repetitivas más que persistentes.

El itinerario de la *moscamed* en Chile (**Cuadro1**) muestra que desde su primera detección oficial en el país en 1963, con toda seguridad de procedencia de la vecina localidad peruana de Tacna,



Figura 7.- Larva de 3er estadio de Mosca del Mediterráneo, Santiago, 1966

CUADRO 1

PRINCIPALES ITINERARIOS DE INGRESO DE LA MOSCA DEL MEDITERRÁNEO EN CHILE,
PERIODO JUNIO 1963 - JULIO 2007

AÑO	LOCALIDAD	OBSERVACIONES
1963	Arica-Iquique	Primera detección ocurrida en Pica, junio 1963. Inicio de campañas de erradicación.
1964	Pica, Iquique, Arica	Detecciones sucesivas.
1964	Antofagasta, Tocopilla	
1965	Infestación general en 1ª Región	
1966	Ciudad de Santiago	Primer foco en Santiago, detectado en comuna de Ñuñoa. (Duraznos, marzo 1966). Focos se ampliaron a toda la parte norponiente de la ciudad. Tratamientos aéreos y terrestres. Cuarentena levantada en 1967.
1967	Antofagasta, Calama	
1968	Tocopilla	
1970	La Serena	
1979	Los Andes	Primera gran infestación con reproducción de la mosca en zonas urbanas, higos y limones rugosos infestados con <i>Ceratitis</i> .
1982	Viña del Mar	Foco zona urbana.
1983	Arica y zona precordillera	Gran proceso de infestación.
1989	Antofagasta, Los Andes	Reinfestaciones.
1991	Coquimbo	Foco comprometió ciudad de Coquimbo (cerca de 175 há). Larvas detectadas desde febrero en higos, membrillos, naranjas. Erradicación anunciada en septiembre 1991.
1991	Santiago	Foco menor, no progresó.
1994	Antofagasta	Adultos y larvas detectadas en febrero.
1994	Santiago	Zona Sur poniente, comunas La Cisterna y vecinas. Focos de larvas en ciruelas e higos; tratamientos aéreos iniciados el 3 de marzo 1994 (uso de Malathion). Se extendió hasta comuna de Melipilla.
1995		Notificación "Chile país libre de mosca de la fruta", emitido 15.12.1995. Tal condición se perdió el año 2000, por infestaciones continuadas en 1ª Región. En 1996, foco no confirmado en Ñuñoa y comunas vecinas.
1996	Til-Til y comunas vecinas	Infestación ocurrida a 1,5 mes de la declaración anterior. Tratamientos incluyeron comunas vecinas (ej. Colina). Uso de Diazinon al suelo. Cuarentena se levantó en enero 1997.
1997	Viña del Mar	Foco en sector residencial (15 febrero).
1998	Santiago	Foco detectado el 19 febrero, en la Cisterna y comunas aledañas del sector poniente.
1998	Arica	Nuevo foco de reinfestación.
2000	Santiago	Varios focos se detectaron esta vez comprometiendo unas 10 comunas desde el sur poniente (Ñuñoa) con proyecciones a Alto Jahuel y Buin, y Bahuco y Colina por el norte. Programa de supresión se dio por terminado en enero 2001. Algunos países impusieron cuarentena para toda la producción de la Región Metropolitana.
2002	Iquique, Antofagasta, Chañaral	Cuba fija cuarentena de la 1ª a la 6ª Regiones.
2002	San Antonio, Lolleo y algunas comunas de la R. Metropolitana	Inicio de focos repetitivos en Santiago Sur.
2003	Santiago, Maipú, Talagante	Enero 2003 foco en Maipú con extensión posterior a Estación Central, y Mercado Central, posteriormente en abril hasta Quinta Normal. Paralelamente se encuentra en Antofagasta y Los Andes.
2004	Los Andes	Foco en Ciudad de Los Andes, informado con fecha 28 de marzo; hallazgo de 4 ejemplares adultos "de posible origen argentino". El SAG informó a fin de ese año que con fecha 11 de diciembre 2004, se levanta la cuarentena que afectaba las

AÑO	LOCALIDAD	OBSERVACIONES
		exportaciones de fruta destinada a Estados Unidos procedentes del área regulada de Los Andes.
2005	Santiago	Detección de nuevos focos en la comuna Estación Central, a pocos días de anuncio término de cuarentena anterior.
2005	Rancagua	Importante foco de adultos y larvas detectado en el sector oriente de la ciudad hacia la carretera El Cobre. Estados larvarios en higos, lo que permite postular que adultos ya se encontraban activos, por lo menos 15 días antes de la primera detección comunicada. Cuarentena levantada en Enero 2006.
2005	Los Andes y Calle Larga	Nuevo foco detectado en Los Andes, informado a la prensa con fecha 25 de marzo, un año después de foco comunicado el 28 de marzo 2004.
2006	Santiago	Repetición foco Estación Central a partir del 27 de febrero, y extendiéndose hasta comunas al oriente de la capital.
2006	Iquique	Febrero, Marzo.
2007	Santiago	Comuna El Bosque (24 febrero) y aledañas (La Granja). Más de 8 comunas comprometidas al expandir el diámetro de 7,2 km. Medidas fitosanitarias implementadas desde el 24 de febrero. Proceso en curso.
2007	Lampa	Foco detectado el 12 de abril. Extensión involucra comunas de Colina, Lampa y Quilicura.
2007	Copiapó	Uno de los focos más serios y prolongados conocidos por primera vez en esta Provincia. Primer foco detectado en el centro de la ciudad hacia el 30 marzo, con tres nuevas detecciones posteriores, la penúltima hacia el 18 de junio y la última durante la primera semana de julio, en plena área rural que involucra varias plantas empacadoras de fruta. Cuarentena tanto externa como de comercialización al resto del país, perjudicaría producción de hortalizas (tomates), frutos cítricos, granadas y uva de mesa a la fecha. Se desconoce reacción de países compradores.

debe ser considerada como una especie de residencia permanente en la 1ª Región, no obstante algunos períodos de ausencia por efecto del programa de macho estéril que se conduce por poco más de una década. Para discutir la dinámica de las introducciones a Chile se han reunidos datos, los cuales han sido de difícil recolección especialmente en el último quinquenio. Creemos que un problema de esta naturaleza puede atraer más interés y colaboración de los sectores privados y académicos en particular, si se da a conocer en forma abierta y confiable la dinámica de este tipo de itinerario. De la misma forma todos los sectores afectados tendrían más vocación para cooperar si pudieran conocer el insecto, sus hábitos, su biología y su control.

Por otra parte es necesario citar del texto del Boletín Técnico N° 32 del Servicio Agrícola y Ganadero, 1968, Pág. 16, el cual dice (y establece una preocupante duda): "Hay evidencias, aunque no pruebas, de que la mosca del mediterráneo ya existía en Chile (Azapa) en 1958, pero como es sabido, sólo en junio de 1963 se produjo su confirmación...".

En otro particular también se consigna en el Cuadro 1 que la notificación de "País Libre de Mosca de la Fruta" establecido en Diciembre de 1995, se anuló el año 2000 a raíz del inicio de las infestaciones más persistentes repetidas en Santiago hasta esta fecha (julio 2007). Debe además citar el Documento FAO "Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias", Roma, 1999, el cual define Como Área Libre de Plagas, un "área donde no está presente una plaga específica, tal como haya sido demostrado con evidencia científica y dentro de la cual, cuando sea apropiado, dicha condición esté siendo mantenida oficialmente". Es opinión del autor que el caso nacional cae mejor en la definición FAO calificada como plaga transitoria (accionable, en curso de erradicación).

Es necesario entonces contrastar los términos "supresión versus erradicación". Según Olalquiaga y Lobos (1993) en la publicación del SAG, pág. 211 se considera la erradicación como "la eliminación total de la plaga". En efecto erradicación implica la desaparición del organismo debido a las medidas específicamente implementadas contra una población de la plaga. Si, en cambio, un proceso denominado erradicación es demasiado temporal, entonces produce en la comunidad productiva que está económicamente afectada, una sensación de falta de recursos tecnológicos que motivaron tan provisoria erradicación. Es preferible emplear términos de "eliminación de focos" hasta no estar seguros de que la eliminación de la población es más persistente.

De todas formas, el éxito que nuestro país ha logrado en suprimir los focos que anualmente se repiten (caso de la R.M.), hipotéticamente a partir de poblaciones crípticas y no de nuevas introducciones, sería igual al caso de California en el período 1979-82 donde se admitió que los nuevos focos semiurbanos se debían a poblaciones crípticas pero endémicas, en vez de nuevas introducciones desde Hawaii o desde Centro América...

También conviene citar el caso de la persistente infestación de marzo al 18 de junio 2007 ocurrida en Copiapó, donde los 58 o más ejemplares capturados en ese período reflejan más de una generación nacida en territorio local según el cálculo de tiempo tomado por cada fase de desarrollo del insecto.

En el Cuadro 1 se presenta el itinerario seguido por la *moscamed* en Chile desde su primera detección reconocida oficialmente en junio de 1963 a partir de adultos que obviamente llegaron al oasis de Pica como larvas infestando frutos, donde habría que aplicarse el mismo cálculo del desarrollo pupal y larvario para retrotraer su ingreso al área contaminada. Si se agrega que

En forma paralela poco después de esa detección se detectaron otros focos en el Valle de Arica, puede configurarse a la distancia de los reales acontecimientos el cuadro de la infestación local por lo que seguramente no se previó no obstante las altas temperaturas que en ese momento ocurrirían en la zona local de Tacna.

Es importante también recordar que, cumpliendo normas desarrolladas por el USDA, APHIS y PPO de los Estados Unidos, una cuarentena establecida por la detección de un foco de *Ceratitis* sólo se puede levantar cuando no se registran más capturas durante 3 ciclos generacionales después de la última captura y que deben calcularse para la región infestada y según la estación climática. Los ciclos son calculados según los grados días (temperaturas suman positivas sobre el umbral de desarrollo del insecto) al punto que el ciclo de invernación estimado para las Regiones 5ª a 6ª producirá una cuarentena de mayor período que para regiones más boreales.

El tratamiento de las áreas bajo cuarentena al descubrirse un nuevo foco de *Ceratitis* se rige por acuerdos impuestos por los países compradores de fruta chilena, los cuales adoptan medidas particulares para cuarentenar áreas de detección. Por ejemplo Estados Unidos fija un radio de 7,2 km desde el centro del área de detección para así crear un perímetro de 198 km² de zona de cuarentena de la cual no puede moverse fruta sin recurrir a los tratamientos de resguardo que correspondan. Si aparece otro foco cercano al anterior nuevamente se aplica el radio de 7,2 km., el cual amplía considerablemente el área de restricción. El caso de imposición de Filipinas es mayor ya que imponen un radio de 15 km. lo cual amplía considerablemente la superficie bajo cuarentena, casos que se agravan si centrales frías quedan en esas áreas. En algunas oportunidades, las medidas permanentes que un país adopta, se cambian posiblemente en atención a la mayor gravedad del caso. Por ejemplo México, sigue las normas de Estados Unidos. Sin embargo en la infestación de las comunas de Santiago sur de 1994, por exigencia de ese país el perímetro se amplió con un radio de 8,2 km. incluyendo San Bernardo desde la ampliación de La Cisterna. Cuba por su parte aplica una cuarentena a toda la Región donde se producen detecciones.

En el caso de otros frutales de reciente convenio para exportación a los Estados Unidos, como es el caso de clementinas, mandarinas y tangerinas la evaluación de riesgo (pest risk assessment) es comunicado oficialmente por el Diario Oficial (Federal Register) convocando opiniones locales sobre tal propuesta, incluyendo documentación de nuestro Servicio Agrícola y Ganadero para someter la fruta a inspecciones, fumigación y otros tratamientos que correspondan.

Junto con reconocer nuevas áreas de detección para conocer cursos de ingreso del insecto a nuestro país, ha sido necesario consolidar una lista de plantas hospedantes del insecto. La información más completa basada en recolección de frutos hospederos en la provincia de Arica ha sido presentado por Olalquiaga y Lobos, (1993),

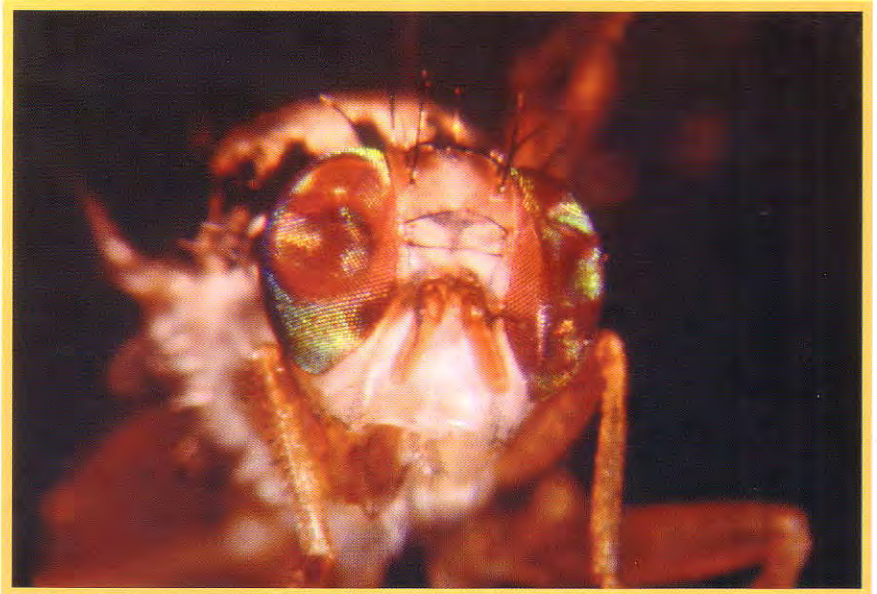


Figura 8.- Vista frontal de hembra de *Ceratitis*, primer ejemplar nacido de duraznos, Nuñoa oriente. Santiago 5 de marzo 1966.



Figura 9.- Hembra de *Ceratitis* en trampa de atrayente líquido.

enumerándose unas 40 especies de las cuales, "en las condiciones señaladas de tiempo y lugar, puede estimarse que a lo menos seis especies de frutas (guayabas, higos membrillos, peras, chirimoyas y granadas) constituyen casi el 88% del potencia tráfico de la larva".

El autor ha determinado esta especie en naranjas, higos y duraznos (R. M.), membrillo y limón rugoso (5ª R) y chañares (3ª R) (González, 1966, 1979). El higo se ha repetido en cada nueva instancia en las provincias de la 3ª a la 6ª Regiones, particularmente porque su fenología de desarrollo calza con las infestaciones de tardía detección de verano. El chañar, *Geoffraea decorticans*, es una planta xerófila del desierto chileno de alta relevancia como hospedero en áreas no fáciles de monitorear. En cuanto al accidental descubrimiento de duraznos conserveros altamente infestados con larvas de segundo y tercer estadio de la mosca en Nuñoa oriente (primera semana marzo, 1966) permitió informar al Ministerio de Agricultura de la época (junto con el Prof. R. Cortés P.) sobre la presencia de una introducción de la plaga en la ciudad lo que activó una pronta y efectiva campaña de erradicación mediante tratamientos aéreos de malathion con proteína hidrolizada según los estándares de ese momento. (ver Figuras 7 y 9).

DETECCIÓN Y MONITOREO DE LA MOSCA DEL MEDITERRÁNEO

Existe un gran arsenal de procedimientos de detección específica para machos y hembras de esta especie, basados en sistemas de trampas con cebos de *trimedlure* para atraer machos, los cuales se montan en trampas de diversa confección (ver Figura 10), con pegamentos cromotrópicos (colores amarillo, varias modalidades según países), hasta procedimientos no específicos atrayentes de hembras mediante líquidos azucarados con proteínas (levaduras) que se instalan en trampas de plástico o vidrio. Los manuales de monitoreo son de recurso de autoridades del SAG, pero no sería inconveniente que se ampliaran al sector privado. El monitoreo mediante trampas específicas que se pueden fácilmente adquirir, instalar y supervisar sería un primer paso a practicar en la colaboración de los sectores interesados, productores, exportadores, el Estado, así como el sector académico para transferencia de información.

Si pudiera ampliarse el área de vigilancia en zonas susceptibles y con historial anterior de capturas repetidas, no cabe duda que permitiría anticipar las denuncias y las consecuentes medidas de represión. Así se evitaría que el sector más afectado tuviese que esperar pasivamente el desenlace de cada episodio de nuevas detecciones. Basta un sólo sector no bien defendido para que la capacidad invasora de la mosca se manifieste y persista.

El autor de este artículo de información ya lo señaló hace más de dos décadas frente a otro cuadro invasivo de la mosca que ocurría en ese momento: "El panorama no es alentador, pero debemos confiar en que la implementación de medidas de erradicación y control se ajustarán a la verdadera importancia que a una plaga de esta naturaleza debe asignársele. Restarle importancia al insecto, es negarle su gran agresividad biológica ya demostrada en muchos países del mundo" (González R. H., 1979, p: 19). ■



Figura 10.- Macho de *Ceratitis* en trampa de *Trimedlure*. Observar setas frontales espatuladas.



Hembra de *Ceratitis* oviplena, 5 a 7 días de edad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berg, G. 1979. Clave ilustrada de larvas de moscas de la fruta de la familia *Tephritidae*. Bol. OIRSA-FAO, El Salvador, 36 p.
- CABI-EPPO (Commonw. Inst. Entomol y European and Mediterranean Plant Prot. Organ.) 1992. Quarantine Pests for Europe, Londres, 1.032 p.
- FAO 1999. Normas internacionales para medidas fitosanitarias, Roma, 179 p.
- Foote, R.H. 1981. The genus *Rhagoletis* Loew, south of the United States (Dipt. Tephritidae) USDA, Tech. Bull. Nr.1607, 76 p.
- González, R.H. 1966. El control de las moscas de la fruta en Chile. Bol. Agric. Shell, 25(5):3-12
- González, R.H. 1978. Introduction and spread of agricultural pests in Latin America: analysis and prospects. Fao Plant Prot. Bull. Vol. 26: 41-52
- González, R.H. 1979. La Mosca del Mediterráneo en Chile: análisis y perspectivas. Simiente 49(2):15-19.
- Guagliumi, P. 1963. La mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wied.) in Venezuela. Riv.Agric.Subtrop. e Tropic.,Anno 57 (10-12) : 364-369.
- Hendrichs, J., G. Ortiz, P. Liedo & A. Schwarz. 1982. Six years of successful medfly program in Mexico and Guatemala. CEC/IOBC Symposium, Athens, pp:353-365.
- Olalquiaga, G. 1966. Lucha contra la mosca del Mediterráneo en Chile. SAG, Bol. Técn. Nº 32, 19 p.
- Olalquiaga G. & C. Lobos. 1993. La mosca del Mediterráneo en Chile: Introducción y Erradicación, SAG, 268 p.
- White, I. & M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics. Public. CAB-ACAIR, Londres, 601 p.

GIRA DE CEREZAS PRODUCTORES DE BUIN



En el mes de Mayo un grupo de productores de Copefrut S.A. de la zona de Buin realizó una gira de actualización técnica de cerezas a diversos huertos que comercializan su fruta con Copefrut S. A. ubicados en la Sexta y Séptima Regiones.

En esta oportunidad se discutieron diversas propuestas de sistemas de conducción, cómo formar huertos bajos, techado para prevenir daños de partidura por lluvia, variedades y portainjertos, manejos de regulación de carga y poda, entre otros temas.

La gira fue coordinada por los Ingenieros Agrónomos especialistas de Copefrut S. A. Luis Valenzuela y Patricio Seguel. Agradecemos la disposición a Francisco Sahli (Agrícola Arcahue, Graneros), Renato Ceballos (Agrícola Sucesión Juan Moura, Quinta Tilcoco) y Andrés Frías (Curicó) por facilitar sus espléndidos huertos. ■

CERTIFICACIÓN TEMPORADA 2006-2007 EN COPEFRUT S.A.

Copefrut S.A. ha continuado trabajando arduamente en la certificación de sus productores y plantas de embalaje, cubriendo así toda la cadena productiva. Entre los protocolos que hemos certificado se encuentran: Eurepgap, Tesco Nature's Choice, en los huertos, HACCP (Análisis de peligro y control de puntos críticos) y BRC (British Retail Consortium) en las plantas de proceso.

Desde diciembre de 2006 a febrero de 2007 se realizó una auditoria de certificación y recertificación de los protocolos Eurepgap y Tesco Nature's Choice. Para los agricultores de Copefrut S.A. se trabajó con la empresa certificadora LATU Sistemas. En esta ocasión ingresaron al PMO Copefrut S.A. 17 nuevos productores con la modalidad Eurepgap y 11 productores con Tesco Nature's Choice. Actualmente contamos con 159 productores certificados

Eurepgap como opción 2 PMO con una total de 5034 hectáreas y 22 productores en forma independiente con un total de 10,5 hectáreas. Estas cifras equivalen a un 81 por ciento del total de la fruta de Copefrut certificada. En cuanto a Tesco Nature's Choice existen 41 productores certificados.

Las auditorías a las plantas de proceso se desarrollaron durante los meses de mayo y junio de 2007, logrando una certificación satisfactoria para todas las especies que se procesan. Las empresas que participaron en este proceso fueron CMI Agrivera, para BRC y Agriser S.A (Primus Lab) para HACCP.

Planta Linares, Cenfrut y Cenkiwi se certificaron bajo la norma BRC en las especies: Manzanas, Cerezas, Peras, Kiwis, Cerezas y Frambuesas congeladas. Packing Satélites Caylloma, Frutizano y Solfrut obtuvieron certificación HACCP para Manzanas, Ciruelas y Kiwis. ■

COPEFRUT S.A. AGRADECE A SUS PRODUCTORES, TÉCNICOS, AGRÓNOMOS Y PERSONAL DE LAS PLANTAS DE PROCESO, QUIENES HAN IMPLEMENTADO Y MANTENIDO SUS CERTIFICACIONES PARA ENTREGAR AL MERCADO FRUTA INOCUA Y DE ALTA CALIDAD BAJO LOS MAS ALTOS REQUERIMIENTOS



Reunión Técnico – Comercial de Cerezas

Enmarcada dentro del programa de gestión para sus productores, en el mes de Junio se realizó en el Auditorium de la Casa Matriz de Copefrut S.A., ubicada en Curicó, la reunión anual de cerezas. Patricio Toro, Gerente Comercial, y Andrés Hederra, Sub-Gerente Comercial, dieron una completa visión comercial del negocio, con estadísticas e información relevante acerca de la venta y distribución de la cereza en distintos mercados del mundo, además de entregar una opinión sobre las posibilidades de futuro de esta especie. Luis Valenzuela, Ingeniero Agrónomo de la Gerencia de Productores, expuso sobre el techado o cobertura de huertos como la manera más eficaz de evitar la partidura o cracking producida por lluvias de precosecha, una de las principales causas de pérdidas económicas de este rubro. ■



LANZAMIENTO PROGRAMA MONITORES AGRICULTORES DEL FUTURO

En el marco del Programa de Capacitación en Manejo y Uso de Fitosanitarios del Comité Regional de Plaguicidas, de la VI Región, Afipa (Asociación nacional de fabricantes importadores de productos fitosanitarios agrícolas) está ejecutando desde el mes de mayo el Programa de Monitores de Escuelas Rurales Básicas. La idea es capacitar a futuros agricultores en conceptos de manejo integrado de plagas y medidas de precaución relacionadas con los productos fitosanitarios, en 18 comunas de la Región, contemplando la capacitación de 168 docentes y de 1.680 escolares.

El programa, presidido por la Intendencia Regional, cuenta con el financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), dependiente del Gobierno Regional de la sexta región y su costo asciende a \$ 21.500.000. Su duración será de dos años, considerándose



la formación de docentes monitores y su implementación a nivel de escolares.

Los objetivos específicos del Programa se orientan a:

- Conocer la existencia de plagas, enfermedades y enemigos naturales de las plagas presentes en el medio ambiente.
- Capacitar sobre la existencia de diferentes maneras de prevenir y controlar las plagas (Manejo Integrado de Plagas, MIP).

- Conocer los principales aspectos para un manejo adecuado y eficiente de los productos fitosanitarios, los cuales previenen riesgos a la salud y al medio ambiente.

Las comunas involucradas en el Programa son:

Año 2007	Año 2008
Pichidegua Peumo	Codegua Graneros
San Vicente Coltauco Doñihue	Rancagua Rengo Requinta
Chépica Santa Cruz	San Fernando Chimbarongo
Marchigue Palmilla	Placilla Nancagua



CORESA

- **Carpas Cobertoras**
- **Telas Reflectantes y Cubrepisos de Polipropileno**
- **Telas Rashel**
- **Bolsas, Films y Folios de Polietileno**
- **Sacos y Maxisacos de Polipropileno**



Las mejores soluciones para proteger su inversión

Para la Agroindustria proporcionamos alta calidad en carpas y telas cobertoras

Ojetillos Metálicos



Esta sí que es fruta!

BM 86[®]

Mejora la calidad de la cuaja
Uniforma el calibre y color de la fruta
Mejora la eficiencia de la planta

Calibra[®]

Aumenta y uniforma el calibre de la fruta



 M&V[®]

GÖEMAR[®]
LE LABORATOIRE DE LA MER

Frutas aceptadas en todo el mundo.



ZERO
5EC

Zero posee alta eficacia y rápido efecto de volteo en el control de las polillas en precosecha.

HURRICANE
ACETAMIPRID 70 WP

Hurricane es el insecticida que sus cultivos de pomáceas necesitan. Alta eficacia y amplias tolerancias.

