

CAPITULO 1

ANTECEDENTES GENERALES DEL MANEJO DEL CULTIVO

Diego Arribillaga G., INIA Tamel Aike

Hasta hace pocos años el cultivo del cerezo, en nuestro país, era una producción tradicional que se encontraba en zonas cercanas a sectores poblados, constituidas principalmente por explotaciones de pequeño tamaño que esencialmente ocupaban la mano de obra familiar. En los últimos años y como consecuencia de la mayor demanda y exigencias del mercado, fue necesario intensificar los manejos del cultivo, para lograr la producción y calibres requeridos para rentabilizar este cultivo y hacerlo competitivo con otras zonas productoras del Hemisferio Sur, por ejemplo Argentina, Nueva Zelanda, etc.

Las técnicas de manejo del cultivo del cerezo, en la zona de Chile Chico, necesarias para obtener volumen y calidad de fruta exportable, se describen a continuación:

Poda de formación

En Chile Chico, la formación de los huertos se ha centrado en el sistema de conducción de eje central. Este sistema consiste en despuntar las plantas al momento del establecimiento a 1,3 metros y sacar las yemas hasta más o menos un metro de altura. Se deja una yema apical, que dará origen durante la temporada a un nuevo brote vertical. Posteriormente, durante la fase de crecimiento, los brotes laterales que se desarrollen por debajo del metro de altura, deberán ser abiertos hacia la horizontal en ángulos de 90° respecto del eje central. Esta modalidad se puede realizar con mondadientes, cintas plásticas, cuando los brotes laterales alcancen aproximadamente unos 20 a 25 cm., de longitud. Este sistema permite formar una estructura vertical, con buena iluminación y

carga frutal. Una vez conformada esta estructura, el manejo consiste en eliminar los crecimientos de la temporada que estén mal ubicados, ramas débiles, enfermas, como por ejemplo ramas que estén muy cercanas, las que al desarrollarse provocarían un exceso de sombra. Se recomienda además, no eliminar los crecimientos logrados con dirección noroeste, que es la dirección del viento predominante en la zona de Chile Chico, con el objeto de formar árboles equilibrados, es decir, que tengan la misma distribución de ramas en todo su perímetro. Según Arribillaga (2005), en Chile Chico el viento constituye una de las grandes limitantes para la formación de los árboles, por ende resulta prioritario disponer de cortinas cortaviento de origen artificial o natural (Figura 1).



Figura 1. Sistema de conducción Eje Central

Poda en verde

Este manejo se realiza durante los meses de verano, el cual consiste en realizar un aclareo y eliminación de ramas mal ubicadas, para proporcionar a la planta una mejor distribución e iluminación de las mismas y así obtener fruta de calidad exportable (Long, 2001).

Arqueado de ramas

Esta labor permite equilibrar las estructuras vegetativas (ramas) acomodando de forma mecánica la distribución y orientación de las ramas de cada árbol, para que cubran los espacios vacíos evitando de esta manera excesivos cortes por concepto de poda. Esta técnica, permite por un lado controlar el vigor en ramas de crecimiento vertical, guián-

dolas a un crecimiento horizontal y por otro inducir la formación de yemas florales (Claverie, 2002).

Incisiones y aplicación de fitohormonas

El equilibrio y distribución de las ramas y ramillas en la formación de la estructura de un árbol, está relacionado con el llenado de los espacios entre los “pisos” productivos. En plantaciones nuevas este manejo está orientado a la generación y crecimiento de ramas laterales, donde se recomendó realizar labores de incisión sobre las yemas vegetativas y aplicación de hormonas vegetales.

Las incisiones constituyen un método utilizado por los productores de cerezas para estimular ramificaciones, por ello se recomendó realizar una incisión hasta la profundidad del cambium, a cada una de las yemas vegetativas que requerían ser estimuladas para formar pisos productivos.

Para mejorar la eficiencia de este manejo, se combinan las labores de incisión con la aplicación de Promalina[®], que es un regulador de crecimiento que estimula la división celular y promueve el inicio del botón vegetativo y está formulado en base a hormonas vegetales, compuesto por citoquinina y giberelinas en concentración de 18 g/l, más ingredientes inertes. Para su aplicación, la recomendación técnica de Arribillaga (2005), es mezclarlo con pintura látex, en proporción de 25% promalina y 75% látex, aplicándolo con un pincel, sobre las yemas en madera de 1 año en estado de puntas verdes (Figura 2).



Figura 2. Técnica de incisión y promalina

Los resultados de este manejo se obtuvieron durante la segunda quincena de noviembre, momento además en que el fruto tiene un calibre sobre 15 mm, en donde se pudo apreciar la excelente respuesta que presentaron las yemas tratadas (Incisión + promalina) (Figura 3).

Estos crecimientos se distinguen claramente de aquellas que no fueron tratadas, desarrollando un brote prolongado y vigoroso, con una tendencia inicial a crecer en un ángulo que bordea la perpendicularidad en relación al eje central, para luego al continuar su crecimiento en forma vertical. Para evitar esto, se le coloca un separador, el cual puede ser un mondadientes, clavado desde el eje central de donde emerge el brote y el otro extremo en el brote (Figura 4).

Esta técnica permite orientar perpendicularmente cada rama en relación al eje central, para ello previamente se dobla y se le inserta el separador el que queda sujeto por la presión que ejerce el brote al tratar de volver a su posición original (Valenzuela, 1999).



Figura 3. Crecimiento de brote



Figura 4. Técnica utilizada para modificar ángulo de crecimiento de brotes nuevos.

Por último, al cambiar la orientación de las ramillas, se estimula la formación de yemas florales, lo que permite que en la próxima temporada, se emitan flores desde la base de cada ramilla estimulada con la técnica de incisión y promalina[®] (Figura 5).



Figura 5. Estimulación de yemas florales en la parte basal de ramillas laterales

Control de heladas

Las heladas tardías constituyen una de las principales limitantes climáticas para el desarrollo comercial del cultivo del cerezo, debido a que el daño que causan las bajas temperaturas desde mediados de septiembre hasta fines de noviembre, pueden hacer perder más del 90 % de la producción del huerto (Figura 6).

Esto se debe, a que las bajas temperaturas tolerables varían de acuerdo al estado fenológico del cultivo, lo cual se puede observar en el cuadro 1, correspondiente al cultivar Bing, el que indica las temperaturas a las cuales se produce un 10, 50 y 90% de muerte de los tejidos (Thompson, 1996).

Desde el estadio de primordio cerrado, es factible que con temperaturas de -4°C , existan pérdidas superiores al 50% de la fruta, situación que se incrementa al avanzar el estado de desarrollo de los frutos (fruto pequeño), donde se incrementa la susceptibilidad o el umbral de daño, llegando incluso a perder más del 90 %, con temperaturas inferiores a $-3,6^{\circ}\text{C}$.



Figura 6. Efecto de bajas temperaturas en frutos de cerezos

Cuadro 1. Temperaturas críticas (medias en °C) para cada estadio fenológico de cerezos Bing en Washington

ESTADÍO	Porcentaje de muerte de tejidos		
	10 %	50 %	90 %
Letargo	-35 a -14.3		
Yema hinchada	-11.1	-14.3	-17.2
Punta verde	-3.7	-5.9	-10.3
Primordio cerrado	-3.1	-4.3	-7.9
Primordio abierto	-2.7	-4.2	-6.2
Punta blanca	-2.7	-3.6	-4.9
Inicio de floración	-2.8	-3.4	-4.1
Floración plena	-2.4	-3.2	-3.9
Fruto Pequeño	-2.1	-2.7	-3.6

Fuente: Thompson, 1996

En Chile Chico, según Arribillaga (2005), la mayor efectividad para el control de heladas, es la aspersión con agua, sobre la altura media de los árboles (4 metros), aplicando una carga hídrica de 4 a 6 mm por hora, dependiendo de la intensidad de la helada, esto genera una masa de hielo sobre los centros de crecimientos (yemas) y productivos (flores), evitando que la temperatura descienda de los 0°C (Figura 7).

Para ello se mantiene el sistema de control de heladas, hasta que se desprende o desaparece la totalidad del hielo en las estructuras del árbol.



Figura 7. Formación de hielo en yemas y flores

Riego

Los suelos del valle de Chile Chico, presentan una alta heterogeneidad, encontrando suelos delgados, inferiores a 20 cm, hasta con más de un metro de profundidad, lo cual influye directamente al momento de implementar un programa de riego (Figura 8).

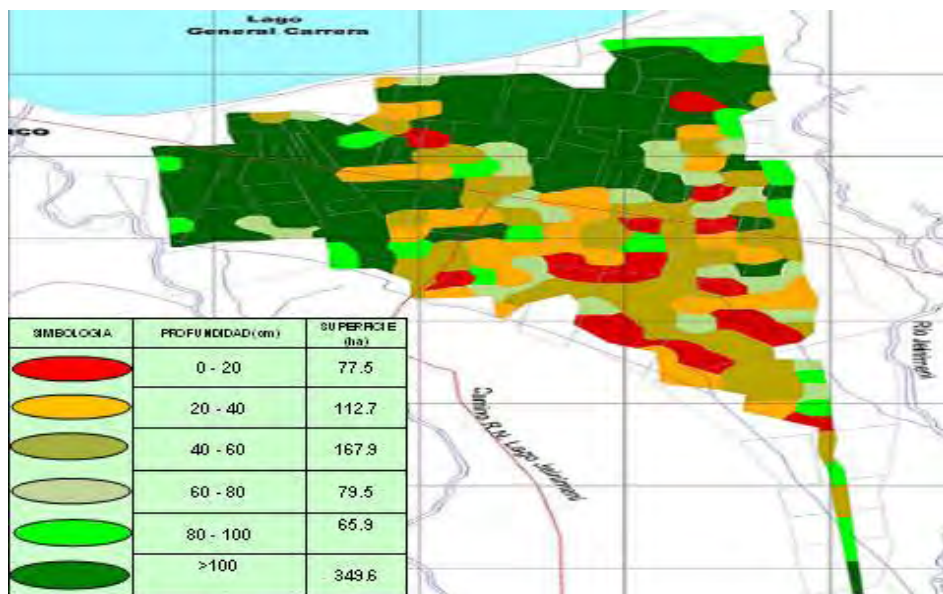


Figura 8. Distribución de la profundidad de suelo en Chile Chico

La capacidad de retención de agua de los suelos, es la cualidad de almacenar agua a una determinada tensión, a la cual la planta es capaz de absorber agua sin dificultad. Este factor depende de muchos parámetros físicos de suelo, dentro de los cuales está la textura, densidad aparente y profundidad de suelo, que expresan la porosidad de los diferentes horizontes en el perfil y la profundidad efectiva de suelo.

La profundidad efectiva, es un parámetro importante, ya que define el espesor de suelo que ocupan las raíces, determina además la capacidad de reserva de agua y suministro de elementos, para la nutrición de las plantas. Para conocer esta variable, es necesario realizar una calicata, hasta encontrar raicillas finas, que corresponde al período de crecimiento de raíces en árboles de hoja caduca, que se prolonga desde antes de la brotación, hasta fines de primavera, y marcará también el momento de inicio de la temporada de riego. Esto, debido a que la conformación radical del cerezo, desde su tronco hasta los

extremos se dividen en tres secciones, donde el primer tramo corresponde a las raíces más gruesas encargadas de dar el soporte a la estructura de la planta, en segundo lugar las raíces intermedias, encargadas, entre otras funciones, del transporte de nutrientes (asimilados) y por último están las raicillas más finas, de las cuales emergen los pelos radicales que son encargados de absorber el agua y los nutrientes en solución para la nutrición de la planta.

Una vez determinado el inicio de la temporada de riego, es importante determinar cuándo y cuánto regar. El primer punto estará en función de las condiciones climáticas (precipitación, viento) y de la capacidad de retención de agua que posea el suelo. Lo segundo, consiste en determinar el tiempo de infiltración de agua en el suelo, hasta los pelos radicales que se encuentren en una mayor profundidad y que serán determinados a través de calicatas. La ubicación de éstos, dependerá del tipo de porta injerto utilizado y de la estructura física del suelo. Una vez determinado el período de tiempo que tarda el agua en infiltrar todo el perfil útil de suelo, se obtiene el tiempo de riego. Conociendo estas dos variables, se realiza esta actividad en función de la demanda hídrica de cada huerto.

Polinización

Para una hectárea de cerezos en plena producción, la recomendación técnica es colocar entre 8 a 10 colmenas de abejas distribuidas en forma homogénea, de manera de mejorar la eficiencia de polinización. Lo óptimo en este período es lograr la mayor cantidad de abejas pecoreadoras en el huerto en el estado fenológico de flor abierta. Considerando que el cerezo es una especie de polinización cruzada, existirá un breve periodo de tiempo en que ambas partes, masculina y femenina están abiertas y viables para la polinización. Por otra parte, las abejas no salen de sus colmenas si la temperatura ambiente no supera los 12°C, por esta razón, se recomienda colocar la mayor cantidad de colmenas por hectárea, las que deberán contar con un adecuado número de individuos para ser consideradas vigorosas o de adecuada calidad para efectuar la labor de polinización. En forma práctica para evaluar la condición de una colmena, se debe contabilizar la cantidad de vuelos que estas efectúan en un minuto, contabilizando a lo menos 60 vuelos, para ser considerada con una colmena adecuada.

El inicio de floración en Chile Chico, comienza aproximadamente el 25 de septiembre para el cultivar Lapins y Bing, para el estado fenológico 'puntas blancas', posteriormente la siguen 'Kordia', 'Regina' y 'Swett heart'. Por tanto, el momento apropiado para ingresar las colmenas a los huertos corresponde a la primera semana de Octubre, que fue coincidente con el estado fenológico 'inicio de floración' (15% de flores abiertas) prolongando este manejo hasta fines de Octubre, de manera de realizar la polinización de cultivares de floración más tardía como 'Kordia', 'Sweet heart' y 'Sam'.

Acido giberélico y Calcio

El manejo relacionado con la aplicación de ácido giberélico y calcio foliar en los huertos de cerezos, permite lograr una mayor uniformidad en su maduración, mejor calibre, además de otorgar una mayor firmeza a la fruta, favoreciendo su vida en post-cosecha, con destino al mercado de exportación (Europa y Asia), donde por concepto de flete permanece entre 23 y 40 días en cámaras de frío. La finalidad es que la fruta llegue en buenas condiciones de firmeza, con su pedúnculo verde y turgente, frutos sanos y de cutícula brillantes de manera de parecer atractiva para el distribuidor-comercializador.

La aplicación de los productos antes mencionados está relacionada con la evolución fisiológica del fruto y la recomendación es realizar las aplicaciones cuando más del 50 % de los frutos cambian del color verde al amarillo pajizo (Figura 9). Estos productos se aplican mezclados en dosis de 30 ppm de ácido giberélico y 1 litro de Calcio foliar, con un equipo mecanizado de aspersión, aplicando 1.500 litros por hectárea con el objeto de lograr un buen cubrimiento de las hojas.

Nutrición del cultivo

El análisis foliar es una práctica que ha demostrado constituir una técnica muy confiable para determinar la concentración de elementos minerales en las hojas, donde los resultados obtenidos se comparan con el estándar definido para cada especie. Para realizar esta actividad se utilizan hojas ya que es el tejido de mayor actividad metabólica.

La muestra de hojas que se recolecta debe ser representativa del cultivar y del huerto. Éstas se colectan durante el mes de febrero, para ello se recomienda realizar un recorrido norte sur y este oeste o en zig zag, colectando al azar un total de 100 hojas por cada cultivar. Éstas deben ser tomadas del tercio medio de cada ramilla, las que posteriormente son copiadas en bolsas de papel, con su respectiva identificación y enviadas a un laboratorio especializado.



Figura 9. Cambio de color del fruto, “amarillo pajizo”

En general en los huertos de Chile Chico, los niveles de fertilidad de los distintos cultivos se encuentran dentro del rango de concentración de nutrientes en tejidos foliares (Cuadro 2), a excepción del Zinc, elemento que está bajo el rango de concentración que va desde 20 a 50 ppm.

El zinc es un nutriente fundamental en la planta ya que es componente de varias enzimas que regulan el metabolismo de la planta, en aspectos de crecimiento de brotes y hojas, desarrollo de la semilla y en los procesos de fotosíntesis. Las deficiencias causan reducción del tamaño y alteran la forma de la hoja, además se desarrolla una clorosis de la lámina. La corrección de este elemento, se realiza a fines de Marzo o en Octubre, aplicando una dosis de 0,5 litros de Oxido de Zinc, disuelto en 1.500 litros de agua por hectárea.

Cuadro 2. Niveles de fertilidad en cultivares de cerezos

CULTIVAR	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	B	S
	%					ppm						%
SWEET HEART	2,38	0,25	2,22	0,92	0,28	90,20	9,34	182,00	53,40	9,22	60,50	0,15
BING	2,85	0,31	1,81	1,12	0,40	54,00	10,21	122,00	33,50	8,66	43,80	0,13
LAPINS	2,83	0,26	1,38	1,43	0,49	56,10	10,14	149,00	45,80	9,40	36,80	0,14
KORDIA	2,82	0,31	2,17	1,10	0,38	54,60	10,11	144,70	28,00	8,41	37,80	0,16
ESTANDAR NUTRICIONAL	2,2-2,6	0,1-0,3	1,0-1,3	1,4-2,4	0,3-0,4		4-20	60-200	20-200	20-50	20-60	

Fuente: Laboratorio de fertilidad de suelo. INIA Tameil Aike (temporadas 2010 a 2013)

Índices de cosecha

Los índices o criterios utilizados para determinar el punto de madurez óptima para los distintos cultivares, considera en primer lugar la coloración del fruto (Figura 10), que es distinto para cada cultivar y en un segundo lugar el porcentaje de sólidos solubles, índice que es medido a nivel de campo por un refractómetro, que mide la concentración de azúcar. La combinación de estos dos parámetros permite determinar el momento exacto para comenzar las labores de cosecha.



Figura 10. Tabla de colores para frutos de cerezo

Para cultivares como Bing y Lapins el inicio de cosecha es cuando el fruto está completamente cubierto de un color Rojo Oscuro, con una concentración de sólidos solubles que bordea los 19 grados brix, por otro lado en cultivares como Kordia y Sweet heart, se espera que el fruto presente un tono más oscuro Magoney (caoba), donde la concentración de sólidos solubles supera los 20 grados brix.