



CAPITULO 5

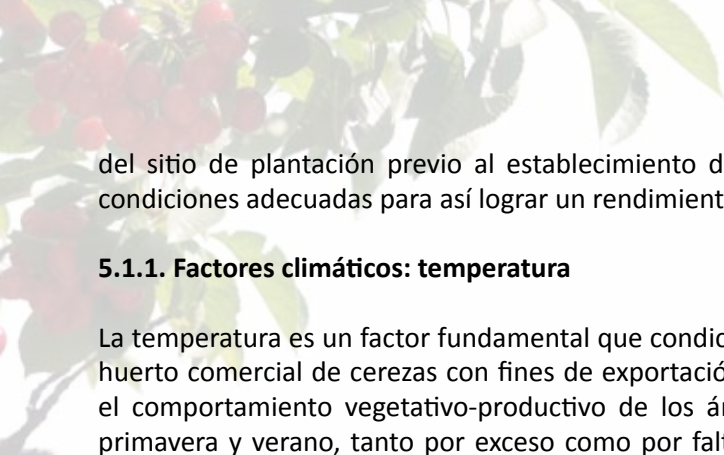
5. Establecimiento del huerto

Miguel Ellena Dellinger
Adolfo Montenegro Barriga

5.1. Elección del sitio de plantación

La posibilidad de lograr cerezas de alta calidad y producciones económicamente aceptables depende esencialmente del ambiente o entorno donde se ubica el huerto. Este está conformado tanto por el clima como por el suelo. Por ello, solamente cuando estos factores presentan condiciones favorables para la especie los árboles pueden expresar su óptimo potencial o capacidad productiva. En el pasado reciente, el desarrollo de la fruticultura comercial, en particular del cerezo dulce (*Prunus avium*) en el sur de Chile, por falta de información ha considerado principalmente factores externos a las condiciones agroecológicas de los sitios de plantación (mano de obra especializada, estructuras de embalaje y conservación, servicios, etc.) respecto a las características propias del ambiente. Lo anterior, en muchos casos ha ocasionado que se han establecido combinaciones portainjertos-variedades y sistemas de formación no idealmente adecuadas para los árboles de cerezo para dichas condiciones edafoclimáticas.

Lo anterior, ha producido un comportamiento agronómico de los portainjertos y variedades no correspondiente a su real potencial vegetativo y productivo, lo que indudablemente ha repercutido en la productividad y calidad de las cerezas. La elección del ambiente adecuado para el establecimiento de los huertos de cerezo es fundamental con el fin que el “ecosistema-Huerto” que se establece en un determinada sitio o lugar requiera el mínimo posible de recursos externos para lograr producciones de calidad y económicamente aceptables. Cabe destacar, que los factores ambientales son poco modificables, en particular el clima. Por ello, es fundamental disponer de información



del sitio de plantación previo al establecimiento de huertos, a objeto de contar con condiciones adecuadas para así lograr un rendimiento económico del huerto.

5.1.1. Factores climáticos: temperatura

La temperatura es un factor fundamental que condiciona la posibilidad de establecer un huerto comercial de cerezas con fines de exportación. Esta influye notablemente sobre el comportamiento vegetativo-productivo de los árboles, ya sea durante el invierno, primavera y verano, tanto por exceso como por falta de ella, en particulares procesos biológicos de las plantas. Las temperaturas bajas invernales cuando disminuyen “más allá” de ciertos límites (variables de acuerdo a la variedad y combinación variedad-portainjerto), pueden causar la muerte de yemas reproductivas y en situaciones más graves la muerte de brotes; siendo posible ocasionar desprendimiento de corteza, necrosis de tejidos, comprometiendo incluso tejidos internos que ocasionan la muerte o afectan el desarrollo del árbol en caso que sobrevivan. Lo anteriormente mencionado también puede acortar la vida útil del árbol.

Entre las variedades susceptibles a las bajas temperaturas cabe destacar a Kordia. Es sensible principalmente en floración y cuaja. Por lo anterior, para variedades susceptibles a heladas o en zonas con mayor riesgo de ocurrencia de estas, durante la primavera en floración y brotación, es necesario considerar la implementación de un sistema anti-helada con el fin de asegurar la producción y calidad de la fruta.

5.1.2. Requerimiento de frío del cerezo

Al finalizar el periodo vegetativo las yemas del cerezo (especie de hoja caduca) entran en una fase de reposo vegetativo, que transcurre aproximadamente durante todo el invierno. Durante este periodo la actividad respiratoria del árbol se reduce al mínimo. La brotación de las yemas, durante la primavera, ocurre luego de alcanzar un cierto periodo de frío, cuya duración es genotípicamente dependiente, es decir varía en función de la variedad en particular. El término requerimiento de frío señala la duración del periodo de bajas temperaturas a las cuales las yemas de una determinada variedad deben ser expuestas, de modo tal de que se logre una brotación y floración regular durante la primavera. Para evaluar el requerimiento de frío se puede calcular por cuantas horas el árbol debe permanecer a temperaturas no superiores a 7 °C, a objeto de finalizar el periodo de reposo invernal.

5.1.3. Bajas temperaturas : heladas

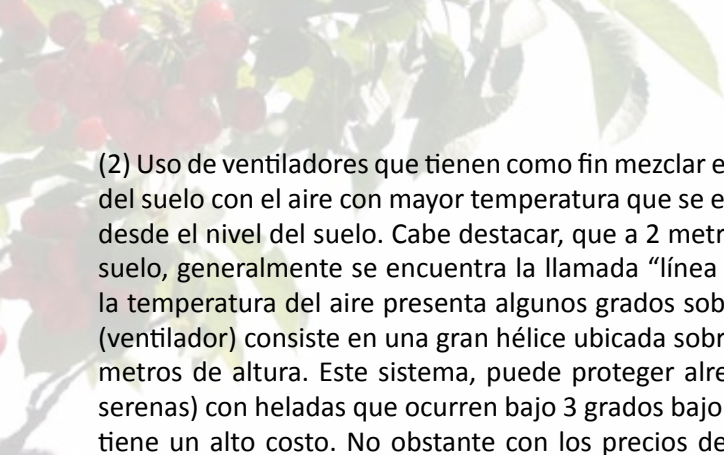
Las heladas de primavera son los eventos climáticos que más afectan la productividad y limitan el establecimiento de una determinada variedad de cerezo dulce en algunas áreas o zonas de cultivo. Para el caso de cerezos, en la zona centro sur y sur de Chile las zonas bajas pueden afectar considerablemente a los huertos. Lo anterior, por una mayor acumulación de aire frío y además por una mayor humedad ambiental que agrava aún más esta situación. Las heladas de primavera, fundamentalmente producen daños a nivel de los órganos florales. La sensibilidad de las yemas reproductivas a las bajas temperaturas se incrementa en la medida que estas van desarrollándose, alcanzando su mayor grado de susceptibilidad a ellas durante e inmediatamente finalizada la cuaja. Las flores en su proceso de apertura pueden llegar a resistir temperaturas de menos 2 y menos 3 grados celsius bajo cero, en tanto que aquellas ya abiertas pueden sufrir daños con temperaturas de menos 2 y menos 1 grado celcius bajo cero, dependiendo de la humedad del ambiente. La sensibilidad de las flores del cerezo a las bajas temperaturas depende de factores como: sensibilidad de la variedad, condiciones fisiológicas del árbol, suelo del sitio de plantación [en suelos arcillosos y pesados los árboles presentan mayor sensibilidad a las bajas temperaturas que huertos establecidos en suelos “suelos”, friables o arenosos), humedad ambiental y de la fase de apertura en que se encuentran las flores.

Las heladas pueden tener diferentes origen: (1) las heladas por irradiación son aquellas que se producen por irradiación. Estas se producen durante las últimas horas de la noche y las primeras de la mañana, el suelo pierde temperatura cuando ocurren noches con condiciones despejadas y calma, por consiguiente ocurre un enfriamiento de las estratos más bajas del aire (2-3 metros de altura desde del suelo). (2) heladas por advención, cuando llegan grandes masas de aire frío desde la zona polar, y estas a menudo mantienen la temperatura bajo cero grado, incluso durante el transcurso del día. (3) heladas por evaporación, las cuales ocurren cuando los árboles se mojan y cuando la humedad relativa es muy baja, ocasionando una elevada evaporación con pérdida de temperatura por parte de los árboles.

5.1.3.1. Métodos de control

Para el control de heladas se pueden emplear diferentes métodos: (1) Quemadores a gas, que tienen como finalidad aumentar la temperatura del aire. Para una hectárea de cerezos se requieren alrededor de 1.000-1.200 quemadores con un gasto aproximado de 200 kilos de gas. Este método de control presenta un alto costo energético y no es amigable con el medio ambiente.





(2) Uso de ventiladores que tienen como fin mezclar el aire más frío cercano a la superficie del suelo con el aire con mayor temperatura que se encuentra entre 2-3 metros de altura desde el nivel del suelo. Cabe destacar, que a 2 metros o un poco más desde el nivel del suelo, generalmente se encuentra la llamada “línea de inversión térmica”, sobre la cual la temperatura del aire presenta algunos grados sobre cero grados Celsius. Este sistema (ventilador) consiste en una gran hélice ubicada sobre un soporte de alrededor de 10-12 metros de altura. Este sistema, puede proteger alrededor de 2-3 ha (bajo condiciones serenas) con heladas que ocurren bajo 3 grados bajo cero (-3°C). Este sistema de control tiene un alto costo. No obstante con los precios de retorno actuales por fruta de alta calidad, el método de control se justifica económicamente.

(3) Control mediante riego o irrigación sobre la copa de los árboles. Es el sistema más difundido en el sur de Chile, este sistema se basa en el cambio del agua desde el estado líquido al estado sólido, con la respectiva liberación de energía por parte del agua (80 kcal por litro). A través de la irrigación sobre la copa, el agua que llega a los órganos vegetativos se congela y los recubre con hielo. Mediante el riego, el hielo que continuamente se forma va liberando calor y de esta manera la temperatura del hielo se mantiene levemente bajo los cero grados, a un nivel soportable por parte de los órganos reproductivos (flores). El agua nebulizada sobre la copa de los árboles produce una verdadera neblina que limita la pérdida de calor por parte del suelo. Adicionalmente, una proporción de la neblina se condensa y se congela sobre el suelo, liberando calor. En el caso de huertos, con entre hileras cubiertas con vegetación (cubre suelos) el efecto positivo aumenta en proporción a la cantidad de hielo que se forma sobre la cubierta herbácea. El sistema de irrigación sobre la copa de los árboles requiere de una mayor cantidad de agua respecto de otros sistemas, como la nebulización bajo la copa. Sin embargo, el primer sistema permite prevenir heladas entorno a -6°C , mientras que en el segundo es poco probable prevenir heladas que superen los -4°C .

Cabe destacar, que el sistema de prevención de heladas mediante irrigación sobre la copa de los árboles requiere de suelos provistos de buen drenaje, con el fin de evitar problemas de asfixia radicular, en particular para ciertas combinaciones portainjertos-variedades más susceptibles (. Una buena medida para evitar este problema es el uso de camellones para el establecimiento de los árboles. Es importante indicar que para prevenir daños por heladas es fundamental que el sistema anti-heladas se active cuando la temperatura del aire (entre 30-40 cm del suelo) se encuentre cercana a 1°C .

Además, indirectamente es posible aminorar los daños por heladas, eligiendo un adecuado sitio de plantación, por ejemplo en terrenos con pendiente en zonas altas, donde el aire frío tiende a bajar en el sentido de la pendiente. Es importante considerar

que las variedades de floración más tardía presentan mayor probabilidad de escapar de los momentos de ocurrencia de heladas y con ello alcanzar rendimientos comercialmente aceptables.

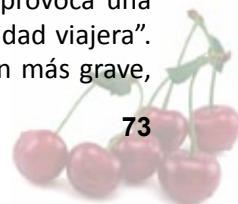
5.1.4. Disponibilidad de agua para el cultivo

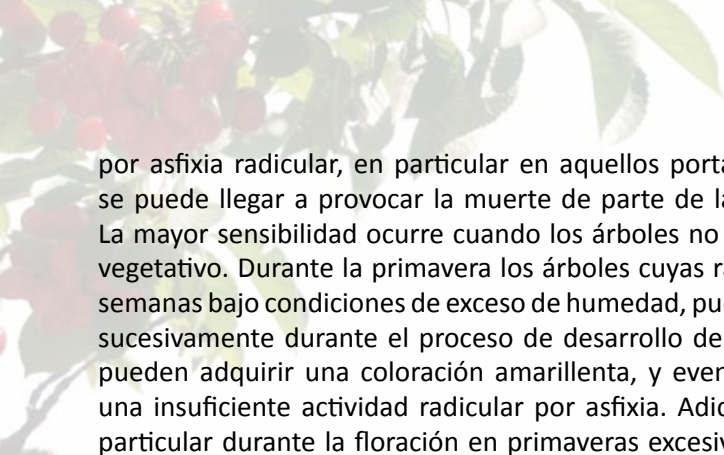
La cantidad de agua adecuada para el desarrollo de un huerto de cerezo dulce depende no solo de la precipitación sino también de su distribución y de la capacidad de almacenamiento de agua del suelo. Por ello, es fundamental contar con información de las precipitaciones y la distribución anual de estas en distintas épocas del año, en particular durante el periodo de crecimiento vegetativo de los árboles.

La cantidad de agua requerida por los árboles de cerezo difiere fundamentalmente de acuerdo a su distribución, temperatura, tipo de suelo, combinación portainjerto-variedad, y por el manejo agronómico de los huertos. El consumo de agua de los árboles de cerezo es por tanto muy variable. Una precipitación de 800-1.200 mm en diferentes áreas de la zona sur de Chile sería suficientes para un adecuado desarrollo de los árboles; sin embargo, la distribución irregular de ella, con una mayor concentración en invierno, determina una escasez de agua durante fines de primavera-verano. Estos periodos coinciden con una importante demanda de agua por parte de las plantas, especialmente durante el periodo de crecimiento y desarrollo de brotes y de los frutos, especialmente para las variedades tardías cultivadas en el sur del país.

La escasez de agua durante el periodo de cuaja y formación de frutos puede afectar la producción del año siguiente con una mayor caída o aborto de frutos. Además, una deficiencia creciente de agua puede causar la caída prematura de las hojas en verano, lignificar anticipadamente los tejidos y por consiguiente afectar la formación de la estructura productiva de los árboles, como también la precocidad en la entrada en producción, niveles productivos y calidad de la fruta. Las hojas, con insuficiente disponibilidad hídrica se pueden secar, inicialmente desde los ápices, y extendiéndose luego el desecamiento en parte de las zonas marginales de la lámina foliar. En árboles en producción, una disponibilidad suficiente de agua durante el periodo de maduración de los frutos permite la obtención de un mayor calibre, mejorar el color y el contenido en azúcares. Sin embargo, un exceso durante el periodo de maduración puede aumentar el porcentaje de partidura o cracking de la epidermis y reducción en el contenido de azúcar.

Un exceso de agua, afecta la lignificación de los tejidos de los brotes y provoca una menor formación de yemas a flor y frutos más blandos con escasa "capacidad viajera". El exceso de agua, a nivel de las raíces, en suelos con mal drenaje es aun más grave,





por asfixia radicular, en particular en aquellos portainjertos más sensibles, en los que se puede llegar a provocar la muerte de parte de las raíces e inclusive de los árboles. La mayor sensibilidad ocurre cuando los árboles no se encuentran en completo reposo vegetativo. Durante la primavera los árboles cuyas raíces han permanecido por algunas semanas bajo condiciones de exceso de humedad, pueden florecer en forma normal, pero sucesivamente durante el proceso de desarrollo de los brotes (12-20 cm de longitud), pueden adquirir una coloración amarillenta, y eventualmente llegar a morir debido a una insuficiente actividad radicular por asfixia. Adicionalmente, el exceso de agua, en particular durante la floración en primaveras excesivamente lluviosas, puede ocasionar problemas en la polinización debido al lavado de los estigmas, hinchado y reventado del polen y dificultad en el vuelo de insectos polinizadores, especialmente de abejas y mayor probabilidad de infección de enfermedades fungosas y bacterianas como Monilia, Botrytis (hongos) y Pseudomonas sp (bacterias).

No obstante lo señalado, en el sur de Chile, bajo condiciones de suelos con alto contenido de materia orgánica y suficiente capacidad hídrica, se puede disponer de una adecuada reserva de agua para inicios de verano, en particular en aquellas zonas ubicadas de Gorbea al sur y en la precordillera. Cabe destacar, la importancia de incorporar manejos culturales que permitan una mayor disponibilidad hídrica para los árboles, como es la incorporación de materia orgánica, geles para la retención de agua en la plantación, uso de coberteras sintéticas y naturales sobre las hileras de plantación, a objeto de conservar la humedad almacenada durante la ocurrencia de lluvias, o en caso contrario recurrir a riego tecnificado para suplir los requerimientos de agua demandados por los árboles.

5.1.5. Vientos

Los vientos excesivos pueden ocasionar daños en el desarrollo de los árboles y durante la floración pueden ocasionar la deshidratación de los estigmas y dificultar la polinización entomófila (a través de los insectos, principalmente abeja melífera) (Foto 29). Adicionalmente, en zonas muy ventosas durante el verano aumenta el consumo de agua. Además, los vientos fuertes pueden llegar a provocar la caída de los frutos. Por ello, en zonas que presentan frecuentemente vientos fuertes, es recomendable el establecimiento de cortinas corta viento, ya sean éstas naturales o artificiales (Foto 29).



Foto 24. Cortina rompe viento en cerezos

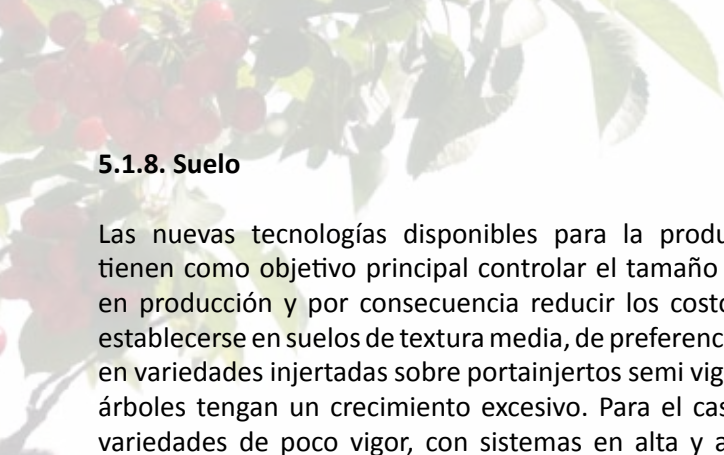
5.1.6. Luminosidad

La luz es un factor primordial para la fotosíntesis y por consecuencia para todas las funciones del árbol; actúa, junto a otros factores, en particular sobre la coloración de los frutos. Además, tiene una gran influencia sobre la formación de las yemas reproductivas (yemas a flor). La disminución de la luz, asociada a una escasa temperatura, causa reducción en el número de yemas a flor formadas; por el contrario un aumento de ella y de la temperatura, dentro de ciertos límites, favorece la formación de fruta.

5.1.7. Altitud y latitud

La altitud y latitud tienen una influencia indirecta sobre el comportamiento de los árboles, particularmente sobre su producción y calidad de la fruta. Lo anterior, debido a que pueden modificar significativamente las características del clima de una determinada área. En la zona sur de Chile, una mayor altitud puede ayudar a evitar daños por heladas en primavera en los estados de floración, cuaja y estados iniciales de formación de frutos. Adicionalmente, pueden evitarse daños en el período de brotación, especialmente en variedades más sensibles, como es el caso de Kordia.





5.1.8. Suelo

Las nuevas tecnologías disponibles para la producción de cerezas de alta calidad tienen como objetivo principal controlar el tamaño de los árboles, anticipar la entrada en producción y por consecuencia reducir los costos de producción, por lo que debe establecerse en suelos de textura media, de preferencia de baja fertilidad, particularmente en variedades injertadas sobre portainjertos semi vigorosos y vigorosos, evitando que los árboles tengan un crecimiento excesivo. Para el caso de combinaciones portainjertos-variedades de poco vigor, con sistemas en alta y altísima densidad de plantación, es necesario elegir suelos fértiles por la alta demanda de nutrientes requerida por los árboles para satisfacer sus requerimientos bajo esta tipología de plantación. Por otro lado, deben evitarse los suelos estratificados, con pobre infiltración en algunos horizontes o en el perfil completo del suelo.

La elección del sitio de plantación representa un factor fundamental para el rendimiento económico del huerto. Los árboles pueden desarrollarse prácticamente en una amplia gama de suelos. Sin embargo, en aquellos más favorables para ciertas combinaciones portainjerto-variedad podrán desarrollarse más rápidamente y producir abundantemente. Por ello, para una producción industrial o comercial de cerezas los árboles no se pueden establecer en todo tipo de suelos sino solo en aquellos que reúnen las condiciones para que la combinación portainjerto-variedad alcance rápidamente su desarrollo y exprese su máximo potencial productivo y calidad de la fruta. Lo anterior, debido a que solo bajo esta condición es factible producir a un costo competitivo.

Los huertos establecidos en suelos no adecuados presentarán resultados económicos escasos e insuficientes para cubrir los costos de producción. Por ello, es necesario descartar los suelos no aptos para este cultivo, en la perspectiva de una producción de cerezas de alta calidad para la exportación. Para que los árboles de cerezo puedan expresar su máximo potencial, los suelos para el establecimiento de estos deben reunir algunos requisitos fundamentales: ausencia de estratas impermeables (debido a que impiden la infiltración del agua de lluvia y de riego) y deben presentar una cierta uniformidad, con el fin de que las raíces puedan expandirse con facilidad tanto en sentido lateral como vertical. Adicionalmente, debe presentar una pendiente tal que permita la implementación de un sistema adecuado para el escurrimiento del agua.

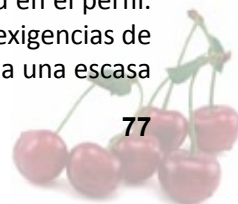
Los terrenos a utilizar para el establecimiento de huertos no deben ser excesivamente arcillosos y compactos, ya que este tipo de suelos presenta una escasa aireación y los árboles tienden a disminuir la velocidad de su desarrollo y además en primavera se puede ver retrasada su brotación y la posterior caída de hojas puede ser más tardía. También, en

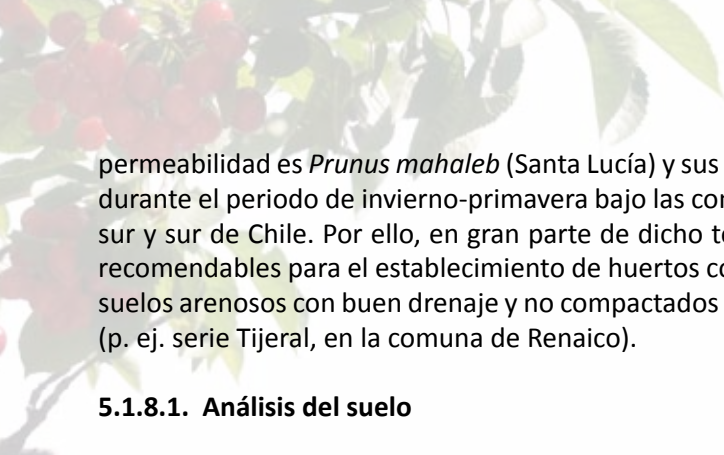
terrenos compactos, en años muy lluviosos, los árboles pueden estar más propensos a sufrir asfixias radiculares, en portainjertos más sensibles (Mahabeb) y pueden incluso llegar a provocar la muerte de los árboles. Además, también son peligrosos los encharcamientos, puesto que causan asfixias temporáneas cuyos síntomas no se perciben inmediatamente. Lo anterior, incide sobre la nutrición y repercute negativamente sobre diversas funciones fisiológicas del árbol.

El encharcamiento, produce falta de oxígeno con repercusiones negativas en el árbol, disminuyendo y anulando la funcionalidad de las raíces. Por otro lado, se obstaculiza la dispersión del anhídrido carbónico, que en concentraciones elevadas provoca una menor absorción de agua y nutrientes por parte de las raíces. Adicionalmente, la carencia de oxígeno, acentúa la reducción de nitratos en nitritos, que son tóxicos, y la formación de ácido sulfúrico también tóxico para los árboles aun en bajas concentraciones.

La compactación del suelo, está directamente relacionada con un elevado contenido en arcilla de éste, influyendo negativamente sobre el desarrollo de las plantas. En suelos arcillosos y fríos, el sistema radicular ubicado bajo las estratas superficiales crece lentamente. Por otra parte, la profundidad del suelo sobre el nivel de la capa freática no debe ser inferior al metro a objeto de evitar daños e incluso mortalidad de árboles, en particular en suelos de tipo arcilloso con mal drenaje. Por ello, para el establecimiento de huertos de cerezos, la estructura física de los suelos puede eventualmente adquirir mayor importancia que la fertilidad de estos; esta última puede modificarse mediante el aporte de nutrientes, salvo bajo particulares condiciones anómalas.

Por lo tanto, es de gran importancia elegir un suelo con buena permeabilidad, que permita una adecuada infiltración del agua a través del perfil del suelo. Para la determinación práctica en terreno de la permeabilidad del suelo se recomienda realizar una excavación de aproximadamente 1 m de profundidad y luego de ocurrida una lluvia de mediana intensidad observar el comportamiento del agua depositada en el fondo del hoyo o calicata. Si el agua, permanece por varios días apozada en el fondo de la excavación, el suelo debería considerarse no apropiado para la plantación o en su efecto se debería contemplar el diseño y construcción de un sistema de drenaje. El empleo de manejos agronómicos como araduras profundas (p. ej. mediante arado topo) permite mejorar temporalmente la permeabilidad del suelo, creando un ambiente inicial muy favorable para el desarrollo de los árboles, en particular del sistema radicular en profundidad. Sin embargo, con el transcurso del tiempo las raíces pueden llegar a presentar problemas para su desarrollo y sobrevivencia, especialmente en aquellas localizadas a mayor profundidad en el perfil. Las diferentes combinaciones portainjertos-variedades, presentan diversas exigencias de permeabilidad del suelo. Uno de los portainjertos para cerezo más sensible a una escasa





permeabilidad es *Prunus mahaleb* (Santa Lucía) y sus selecciones clonales, especialmente durante el periodo de invierno-primavera bajo las condiciones edafoclimáticas del centro sur y sur de Chile. Por ello, en gran parte de dicho territorio, estos portainjertos no son recomendables para el establecimiento de huertos comerciales de cerezo dulce, salvo en suelos arenosos con buen drenaje y no compactados ubicados en la provincia de Malleco (p. ej. serie Tijeral, en la comuna de Renaico).

5.1.8.1. Análisis del suelo

Previo al establecimiento de un huerto de cerezos, es necesario efectuar un análisis de químico del suelo para determinar su disponibilidad de nutrientes, siendo a la vez importante realizar un análisis físico y fitosanitario de este mismo para detectar eventuales problemas al huerto.

Análisis químico

El análisis químico del suelo se realiza para determinar el nivel de disponibilidad de los distintos nutrientes en el suelo en la perspectiva de aplicarlos en una cantidad adecuada al momento del establecimiento del huerto.

Previo a realizar el muestreo del suelo, es recomendable realizar una sectorización del sitio de plantación mediante calicatas. Lo anterior, permitirá determinar la profundidad del mismo como también problemas físicos [capas duras e impermeables que dificultan el movimiento del agua, napas freáticas superficiales, presencia de oxidaciones y toscas, capas arcillosas, grado de homogeneidad, etc.].

Es recomendable determinar sectores homogéneos de suelo considerando los siguientes factores: pendiente, profundidad, textura, drenaje e historial del manejo agronómico del suelo. En relación al muestreo, cada sector debe ser sub-muestreado (mínimo 20 veces). Cabe destacar, que cada sub muestra debe ser un volumen idéntico, las que posteriormente se someten a una homogenización obteniéndose una muestra de aproximadamente 2 kilos, que se envía posteriormente al laboratorio. Es importante, que la muestra de suelo sea enviada a un laboratorio de calidad y confianza. Al respecto cabe mencionar que en la actualidad existen laboratorios de suelo que periódicamente evalúan sus técnicas y protocolos, y que las acreditan a nivel nacional, como es el caso del Laboratorio de Suelos de INIA, entre otros existentes a nivel del país.

5.1.8.2. Análisis físicos

Con respecto al análisis físico del suelo, es necesario considerar: textura, densidad aparente y curvas de retención de humedad. Respecto a la textura, las características ideales serían un suelo franco-arcilloso o franco –arenoso con baja densidad aparente. La estructura debe ser libre de compactación tanto a nivel superficial como en profundidad. Además, el drenaje del suelo debe ser excelente, sin problemas de infiltración del agua y con una profundidad efectiva mínima de un metro.

5.1.8.3. Análisis fitopatológico

Previo al establecimiento de un huerto de cerezos, es recomendable un análisis nematológico del suelo. Lo anterior, debido a que ciertos géneros de nemátodos, en ciertos niveles de concentración, pueden afectar seriamente el crecimiento y desarrollo del huerto. Los nematodos fitoparásitos causan graves daños al sistema radical de los árboles, permitiendo la entrada de hongos patógenos que ocasionan pudriciones radiculares, como por ejemplo *Phytophthora*, entre otros.

5.1.8.4. Acondicionamiento y preparación del suelo

Las labores de preparación de suelo, para establecer un huerto de cerezos, se inician en verano, en especial en el caso de aquellos más compactos, cuando el terreno está seco y por lo tanto, en condiciones favorables de cohesión y adhesión. Previo a realizar esta labor, es necesario acondicionar el terreno eliminando arbustos, árboles, troncos, piedras y otros obstáculos que dificulten posteriormente la plantación de los árboles. También, es conveniente emparejar o nivelar el suelo y eventualmente realizar un subsolado, con el fin de destruir el pie de arado, en particular en suelos compactados por pisoteo de animales y por maquinarias. Esta labor permitirá un mejor drenaje y con ello, evitar la asfixia radicular a consecuencia del reducido contenido de aire en el suelo.

El gran objetivo de la preparación del suelo, junto a la realización de un análisis químico de éste, es lograr un adecuado desarrollo de los árboles de cerezos nuevos en formación, en particular de su sistema radicular. Un buen desarrollo de este último es la base para lograr un adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas durante la etapa de la formación de su estructura productiva





5.1.8.5. Laboreo profundo

Esta tarea debe realizarse previo a la plantación y consiste en el laboreo del suelo con medios mecánicos hasta una profundidad de 70 a 120 cm. Dicha labor cumple diversas funciones: mejorar el suministro de los nutrientes en el suelo [a través de la localización de fertilizantes en profundidad (fertilización de fondo)], remover raíces de un cultivo arbóreo previo, mullir y airear el terreno, etc. Por otra parte, si el suelo está formado por capas de arena y arcilla (o limo), el laboreo profundo o de desfonde permite mezclar estas capas y por tanto, el perfil es más uniforme y se mejora físicamente el terreno. Sin embargo, en suelos pesados (arcillosos), la labor de desfonde puede ocasionar la formación de una capa impermeable (pie de arado) en la zona de mayor profundidad alcanzada por el arado.

En la zona sur de Chile, en aquellos casos con precipitaciones abundantes y prolongadas, esta capa puede causar encharcamientos y por ende, asfixia radicular. Por ello, en suelos pesados es necesario efectuar un desfonde más profundo, que será complementado con otras labores de aradura y rastrajes superficiales. La época más adecuada para realizar este trabajo, es en verano, particularmente para los casos de suelos compactados, cuando estos se encuentran con poca humedad y en condiciones favorables de cohesión y adhesión como precedentemente se ha señalado.

5.1. 8.6. Fertilización de pre-plantación

La fertilización de pre –plantación, denominada también de base o de fondo, tiene como finalidad construir una reserva adecuada y homogénea de nutrientes como fósforo, potasio, magnesio, calcio u otros (micronutrientes, aplicación de guano, compost, etc.) en la unidad de suelo. Particularmente en aquellos casos de baja fertilidad, entre los cuales en general es posible mencionar a aquellos de textura arenosa de la región del Bío-Bío y de la Araucanía norte y de algunos suelos de la pre cordillera andina de la Araucanía sur.

La fertilización de pre-plantación se realiza junto con la labor de desfonde o laboreo profundo, permitiendo incorporar los fertilizantes en profundidad (70 a 120 cm). Para realizar una fertilización adecuada se deben conocer previamente las características del suelo donde se va a establecer el huerto. Esto se logra a través de un muestreo del suelo. Este debe realizarse por estratas u horizontes hasta una profundidad de 70 cm, por lo menos a dos profundidades (0-20 cm) y (50-70 cm) o más. Posteriormente debe realizarse un análisis de estas muestras en el laboratorio e interpretarse por un especialista. Es conveniente además disponer de información de estudios cartográficos del suelo a intervenir.

El aporte de materia orgánica, incorporada como fertilización de fondo en otoño, previo a la plantación (a modo de ejemplo 40 a 80 ton/ha) de estiércol maduro, o de productos análogos como compost con una relación carbono/nitrógeno no inferior a 15, contribuye a mejorar la estabilidad de la estructura y la disponibilidad de los nutrientes, como también a facilitar su asimilación por las raíces de los árboles. Además, la materia orgánica estimula la actividad microbiana del suelo. Esta práctica ha permitido mejorar las condiciones físicas y de fertilidad del suelo (graníticos y arenosos) en la zona del secano interior de Malleco y también la de fertilidad de suelos en Los Ángeles (Región del Bío-Bío) y Renaico (Araucanía norte) para el establecimiento y mantenimiento de huertos de cerezos.

En terrenos “suelos”, donde el fenómeno de mineralización resulta más bien intenso, se recomienda fraccionar el aporte en materia orgánica, incluso en los años posteriores al establecimiento de los árboles, a objeto de evitar el agotamiento prematuro de ésta.

- **Disponibilidad:** el aporte de los nutrientes en la fase de pre-plantación debe efectuarse considerando su disponibilidad en el suelo mediante un análisis químico y de textura de éste. Para fósforo y potasio, caracterizados en general por tener escaso movimiento a lo largo del perfil del suelo, pueden presentarse diferentes situaciones relacionadas con las concentraciones presentes en el suelo.
- **Dotación elevada:** en este caso no se recomienda aplicar fertilizantes minerales, en particular para combinaciones de portainjerto-variedad con elevado vigor. La aplicación de éstos puede ser postergada para la fase de fertilización de mantenimiento de los árboles de cerezo. La decisión debe ser analizada por un especialista o por el asesor
- **Dotación normal:** se aconseja aplicar dosis de 200 a 250 kg de fósforo (P_2O_5)/ha y 150 a 200 kg de potasio (K_2O)/ha.
- **Dotación baja:** los fertilizantes químicos fosfatados y potásicos se recomienda aplicarlos con el fin de alcanzar el nivel de normalidad. Como indicación se aconseja aplicar dosis de 300 a 350 kg de P_2O_5 /ha en suelos con bajo nivel de disponibilidad de fósforo (menores de 10 ppm de P Olsen. A la vez, se recomienda aplicar 250 a 300 kg de K_2O /ha en suelos con niveles inferiores a 0,4 cmol $+/Kg$ de K intercambiable. Sólo en forma indicativa, debido que cada sitio de plantación requiere de análisis químico de suelo para definir la dosis correcta.
- **Textura:** en suelos con elevada fracción de arena (p. ej. suelos arenosos de la comuna de los Ángeles, región del Bío-Bío), ocurre una alta movilidad de los nutrientes, debiendo reducirse las cantidades de fertilizantes tradicionalmente aportados en pre-plantación. Debe recurrirse en consecuencia a aplicaciones frecuentes de fertilización en cobertera, especialmente por fertirrigación.

5.1.8.7. Labores de suelo

Una vez finalizado el laboreo profundo y la fertilización de base, se debe continuar con una labor de suelo muy superficial a través de rastras de discos. Esto permite nivelar el terreno y romper los terrones que permanecen luego de haber efectuado el laboreo profundo (Foto).



Foto 25. Laboreo de suelo

5.1.8.8. Época de plantación

El establecimiento del huerto puede realizarse desde otoño hasta finales de invierno. La mejor época para efectuar la plantación es en otoño, ya que el sistema radicular comienza a desarrollarse inmediatamente en el suelo (antes del invierno) y con ello los árboles nuevos tienen condiciones más favorables para la reanudación vegetativa en primavera. Si el establecimiento de las plantas no pudiera realizarse en otoño, éste se puede efectuar también a finales de invierno (junio-julio), previo a la brotación de yemas.

5.8.8.9. Manejo de los árboles antes de la plantación

Durante el traslado de los árboles desde el vivero al predio de plantación, éstos deberán ser acondicionados debidamente para evitar deshidratación y daños mecánicos, particularmente en el caso de trayectos largos. Cuando no se procede inmediatamente a su plantación en el predio (luego del traslado), los árboles deberán mantenerse en zanjas o trincheras, cubiendo la totalidad de sus raíces con tierra húmeda (preferentemente de textura liviana), evitándose así que queden huecos o bolsones de aire que provoquen deshidratación o secado de éstas.

5.8.8.10. Plantación

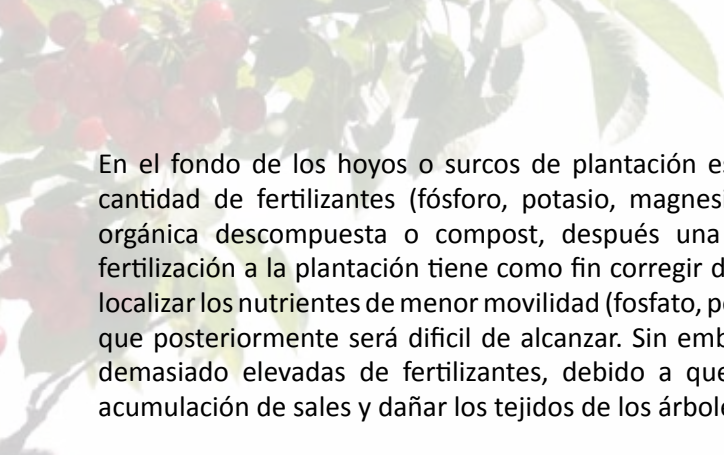
Para la plantación de los árboles de cerezos deben “abrirse hoyos profundos” (50-60 cm) y con una anchura de al menos 40-50 cm en la zona donde se establecerán las plantas. Esta labor presupone una elección previa de las distancias de plantación.

La apertura de los hoyos de plantación puede realizarse en forma manual, mediante palas, o bien a través de un ahoyador mecánico accionado por la toma de fuerza de un tractor (Foto 32)



Foto 26. hoyadura





En el fondo de los hoyos o surcos de plantación es necesario distribuir una pequeña cantidad de fertilizantes (fósforo, potasio, magnesio, etc.), en lo posible de materia orgánica descompuesta o compost, después una capa de tierra desmenuzada. La fertilización a la plantación tiene como fin corregir deficiencias nutricionales del suelo y localizar los nutrientes de menor movilidad (fosfato, potasio, magnesio) a una profundidad que posteriormente será difícil de alcanzar. Sin embargo, es necesario no aplicar dosis demasiado elevadas de fertilizantes, debido a que se puede producir toxicidad por acumulación de sales y dañar los tejidos de los árboles.

Entre las alternativas de fertilización al hoyo de plantación se pueden utilizar mezclas granuladas de fertilizantes convencionales sin nitrógeno ni dosis elevadas de nutrientes, con la finalidad de evitar daños por toxicidad por sales o en su efecto empleo de fertilizantes de lenta liberación (N-P-K) con o sin micronutrientes que liberan los nutrientes en función de la cobertera y temperatura, en tiempos programados de 3, 4, 5, 6 y 9 meses. Estos fertilizantes sin embargo son de mayor costo respecto a los de tipo tradicional y no existen evidencias científicas de su mayor efectividad en cerezos respecto de las particulares condiciones edafoclimáticas del sur de Chile. En cada hoyo de plantación, parcialmente relleno, se localiza el árbol, con la precaución de mantenerlo vertical y con el cuello sobre la superficie del suelo. En seguida, se completa el llenado del hoyo comprimiendo el suelo que se coloca gradualmente, con la finalidad de obtener una buena adherencia de éste con las raíces del árbol.

Por otra parte, se recomienda no plantar los árboles de cerezos a una profundidad excesiva, con el fin de evitar el posible “franqueamiento” o emisión de raíces en la parte correspondiente al injerto. Previo a la plantación, los árboles deben ser sometidos a podas moderadas de sus raíces, con el fin de renovar los cortes efectuados durante la extracción de las plantas del vivero, en particular la poda de la raíz pivotante.



Foto 27 hoyo preparado para la plantación de árboles.

5.8.8.11. Densidad de plantación

Para determinar la densidad de plantación de un huerto de cerezos deben considerarse los siguientes factores: vigor del portainjerto, vigor de la variedad, vigor de la combinación portainjerto-cultivar, fertilidad del suelo, condiciones climáticas, sistema de formación y conducción, disponibilidad de luz, tránsito de maquinaria para las labores del huerto, entre otras.

5.8.8.12. Marco de plantación

Corresponde a la distancia entre los árboles una vez plantados. Es preferible un marco de plantación rectangular, ya que presenta las siguientes ventajas:

- Máximo aprovechamiento del terreno
- Mayor facilidad para realizar las labores del huerto
- Acceso en un solo sentido (Foto 31)





Foto 28. Detalle de un marco de plantación rectangular. Menor distancia en la sobre hilera y mayor distancia en la entre hilera.

Para calcular el número de plantas que se necesitan para un huerto de cerezos con un determinado marco y sus respectivas distancias, debe calcularse el área que ocupará cada planta y tiene que dividirse la superficie total a establecer por el valor resultante del área de cada árbol. Por ejemplo si la superficie a plantar es una hectárea y el marco de plantación elegido es un rectángulo con distancias de 5x3 m, el número de plantas necesarias son $10.000 : 15 = 666$ árboles por hectárea.

5.8.8.13. Trazado de plantación

Se debe marcar sobre el terreno la posición exacta de cada árbol, además de demarcar los caminos internos y externos del huerto. Para el trazado se debe establecer una línea madre recta, tomando como referencia un camino, acequia u otro elemento. Posteriormente se marca una línea perpendicular a la línea madre.

Los ángulos rectos son fáciles de realizar utilizando tres cuerdas, cuyas longitudes guarden la proporción de 3, 4 y 5 metros. Se deben tensar las cuerdas y hacerlas coincidir en sus extremos. Con ello, se forma un ángulo de 90° . Luego, se deben colocar estacas sobre la línea madre y la línea perpendicular marcando la posición de cada árbol. De esta manera se marca toda la superficie de suelo a plantar, empleando una cinta métrica, estacas y un listón plantador .

Figura 4

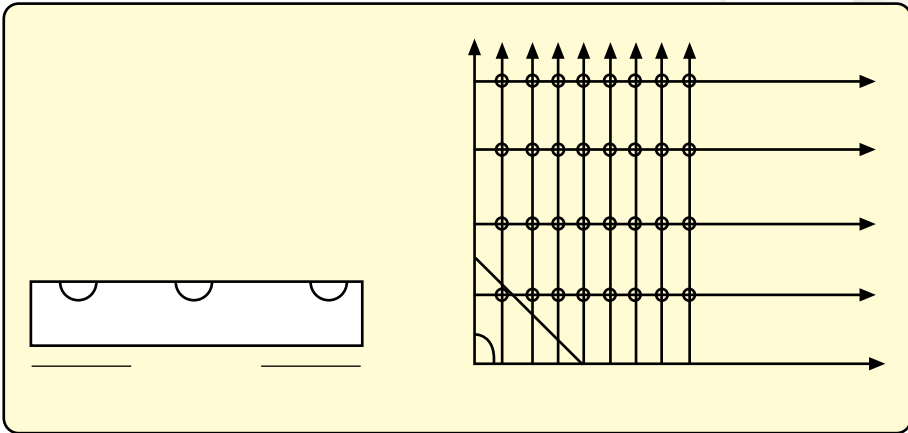


Foto 29. marcado de la superficie a plantar y listón plantador respectivamente.



5.9. Gestión del suelo

Durante los últimos 10 años, el cultivo del cerezo ha experimentado una profunda evolución, gracias al trabajo científico y desarrollo de nuevas tecnologías realizadas por diversas instituciones de investigación a nivel mundial. En particular, se han logrado importantes avances en el mejoramiento genético de la especie, tales como variedades autofértiles, con hábito de crecimiento compacto y spur, frutos de buen calibre y de alta calidad, y portainjertos clonales semienanizantes o enanizantes. Ello, ha permitido adecuar las técnicas culturales del cerezo (marcos de plantación, formas de conducción y poda, por ejemplo) a las utilizadas en otras especies frutales, lo cual ha permitido que, en la actualidad, muchos productores de cerezas e inversionistas se interesen por esta drupácea “menor”.

Por otro lado, las orientaciones modernas de producción integrada permiten aplicar las técnicas agronómicas, tales como manejo del suelo, fertilización y riego, en forma racional, en los nuevos huertos de cerezos, de acuerdo a las condiciones del terreno y clima en cada zona. Así, resulta factible aprovechar al máximo las innovaciones tecnológicas, obtener un adecuado equilibrio vegetativo y productivo de los árboles, logrando frutas de calidad, con un menor impacto ambiental.

5.9.1. Manejo del suelo

El sistema radicular de los árboles de cerezos, es afectado por las modificaciones de las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo, ocasionadas por las técnicas de manejo, en particular durante la fase de formación de la estructura productiva de las plantas. Durante la fase productiva es oportuno evaluar también las modificaciones causadas al microclima en torno al huerto, en particular temperatura y humedad, y sus posibles repercusiones sobre aspectos como defensa antiparasitaria.

En relación al impacto ambiental, las ventajas que pueden producirse con una conducción racional del suelo son obvias en términos de gestión de los recursos hídricos y nutricionales y de mayor estabilidad hidrogeológica, es decir prevenir la erosión de los suelos, en particular en aquellas zonas de colinas y terrenos de lomaje que presentan una mayor pendiente.

En un huerto frutal es común distinguir dos zonas: las sobrehileras y las entrehileras, independientemente si se encuentran en condición de secano o de riego, factor que puede condicionar y concentrar el desarrollo de las raíces a lo largo de la banda de plantación. Respecto a las modalidades de manejo del suelo, pueden señalarse el laboreo, las

cubiertas vegetales vivas, el uso de herbicidas y los acolchados con materiales sintéticos (plásticos).

Es común pensar que el laboreo o la presencia de una cubierta vegetal permanente sobre toda la superficie del huerto son las únicas alternativas de manejo del suelo. Sin embargo, existen alternativas mixtas, que son preferibles, donde las hileras de plantación y entre hileras se manejan en forma distinta. Por ejemplo, si las “entre hileras” son laboreadas, en las “sobre hileras” puede aplicarse control químico o acolchado; o bien si las entre hileras se mantienen con cubierta vegetal, la sobre hilera puede manejarse con laboreo, herbicidas o acolchados.

El mejor sistema de manejo de suelo dependerá de las características del material genético (vigor de la combinación variedad/portainjerto, tolerancia del patrón a la competencia que ejerce la cubierta vegetal, etc.), de las condiciones de suelo y clima de la zona y, disponibilidad o no de riego.

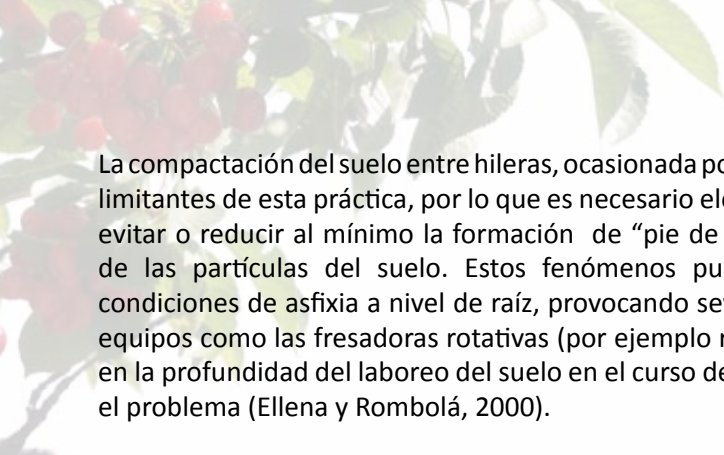
5.9.2. Laboreo

En la zona sur de Chile, el laboreo del suelo ha tenido una escasa aplicación en cerezos, debido a que los suelos desnudos en invierno pueden afectarse por erosión hídrica y eólica. No obstante, en la actualidad se utiliza el laboreo en toda la superficie del suelo, principalmente en terrenos planos, huertos en etapa de formación y plantaciones en producción, establecidas en áreas con riego escaso y menor caída pluviométrica. En sectores de colinas y lomajes, el laboreo total no se recomienda por el riesgo de erosión, particularmente en localidades ubicadas de Temuco al sur, con fuertes precipitaciones durante gran parte del invierno y primavera.

Durante primavera – verano, se efectúan labores a una profundidad de 5 a 10 centímetros, con el fin de eliminar malezas y reducir su competencia por agua y nutrientes. A principios de otoño estas pueden realizarse a una profundidad mayor (15 a 20 cm), a objeto de incorporar eventuales compuestos orgánicos, favoreciendo la acumulación de agua en los estratos más profundos del suelo durante el invierno.

La práctica del laboreo a lo largo de las hileras de plantación habitualmente es acompañada por el establecimiento de una cubierta vegetal entre las hileras, en especial en huertos jóvenes. El objetivo principal es eliminar las malezas y limitar las pérdidas de agua por evaporación en la zona de mayor concentración de raíces. Las labores deben repetirse periódicamente durante el curso de la estación vegetativa (período de crecimiento de la planta desde brotación hasta previo la caída de hoja). Deben ser superficiales para evitar daños al sistema radicular del cerezo.





La compactación del suelo entre hileras, ocasionada por el laboreo, es una de las principales limitantes de esta práctica, por lo que es necesario elegir las maquinarias adecuadas para evitar o reducir al mínimo la formación de “pie de arado” y la fragmentación excesiva de las partículas del suelo. Estos fenómenos pueden producir encharcamientos y condiciones de asfixia a nivel de raíz, provocando severos daños a los árboles. El uso de equipos como las fresadoras rotativas (por ejemplo rastras de discos) y la diferenciación en la profundidad del laboreo del suelo en el curso de la estación, pueden en parte evitar el problema (Ellena y Rombolá, 2000).

5.9.3. Cubierta vegetal

En zonas con precipitaciones suficientes y una distribución regular de ésta en primavera y verano, o donde se dispone de riego, los laboreos normales del suelo pueden sustituirse por cubiertas vegetales. Es decir, es posible mantener constantemente cubierto el terreno con la flora espontánea o recurrir a la siembra artificial de una cubierta herbácea.

Un prado, manejado en forma correcta, ofrece las siguientes ventajas:

- Una acción positiva sobre la fertilidad, en particular, una mejor distribución y disponibilidad de nutrientes de muy escasa movilidad en el perfil del suelo (p. ej. Fósforo).
- Aumenta el contenido en materia orgánica, debido a la siega de la cubierta (4 a 5 ton/ha de materia seca), la que mineralizada puede aportar una cantidad considerable de elementos nutritivos. Siete toneladas de pasto segado por hectárea pueden significar eventualmente alrededor de 50 kg de nitrógeno, 50 kg de potasio, 10 de calcio y 5 de fósforo y magnesio, dependiendo principalmente de la cubierta vegetal, manejo y tipo de suelo.
- Facilita el tránsito de la maquinaria, reduciendo el daño al suelo, aunque esté mojado, disminuyendo la compactación provocada por el peso de máquinas y equipos.
- Permite una mayor porosidad y permeabilidad del estrato superficial, con efectos positivos sobre la humedad del suelo.
- Previene la erosión y escurrimiento superficial del agua en suelos con mayor pendiente.
- Mejora las condiciones “microclimáticas” para los árboles (menores diferencias térmicas en primavera).

Aun cuando la cubierta vegetal presenta una buena integración entre huerto y ambiente, su manejo no está libre de límites, ya sea económicos (la cubierta debe ser segada periódicamente) o agronómicos (competencia por agua y elementos nutritivos). La mayor densidad de raíces en especies herbáceas usadas en las cubiertas vegetales produce rápidamente una mayor biomasa por unidad de suelo, con el riesgo de crear condiciones de estrés para los árboles, en particular en la fase de formación y establecimiento de la cubierta. Esto hace necesario que la fertilización y el riego demandados por el huerto deban sobredosificarse para cubrir también las necesidades de las especies prateras de la cubierta. Luego que la cubierta vegetal se haya establecido, estará en condiciones de contribuir al balance nutricional del huerto, por reciclaje y mineralización de la materia orgánica proveniente de los cortes.

Como se mencionó anteriormente, en un huerto moderno de cerezos con frecuencia se opta por sistemas mixtos, con cubierta en la entrehilera y laboreo, con control químico o acolchado con materiales inertes en la sobrehilera. El empleo de una cubierta vegetal en toda la superficie de la plantación no se recomienda por diversos motivos: desde la necesidad de reducir la competencia por agua y nutrientes, hasta aquella de limitar la proliferación de plagas como roedores bajo la cubierta, los que pueden producir graves daños en las raíces de los árboles, especialmente durante el reposo vegetativo.



Foto 30. Huerto de cerezo, c.v. Regina con cubiertas vegetales entre hileras



5.9.4. Cubiertas vegetales temporáneas

Los abonos verdes se pueden obtener mediante especies anuales que permanecen solamente por un cierto período del año, que luego son sometidas a cortes e incorporadas superficialmente al suelo. En fruticultura, los mejores resultados se han logrado mediante el establecimiento de cereales, leguminosas y crucíferas en otoño.

Entre las principales especies utilizadas para abonos verdes en especies frutales destacan:

- **Cereales:** especies como avena, trigo, centeno y cebada son relativamente fáciles de establecer y proporcionan una elevada cantidad de biomasa. Ello permite incrementar los contenidos de materia orgánica del suelo, mejorar las propiedades físicas y químicas de éste, favorecer las poblaciones de organismos útiles para los árboles, e incrementar la biodiversidad dada la presencia de estas especies herbáceas en proximidad a los frutales.
- **Leguminosas:** especies como lupino, arveja, haba, chícharo, vicia, trébol, entre otras, han permitido aumentar la cantidad de nitrógeno en el suelo.
- **Crucíferas:** especies como raps y mostaza presentan, en general, un crecimiento rápido y resistencia al frío, y una vez incorporadas al suelo liberan rápidamente nitrógeno.

Diversos autores mencionan importantes incrementos en el contenido de materia orgánica del suelo mediante la utilización de cereales y crucíferas, las cuales presentan alta producción de biomasa. Además, se ha demostrado que los cortes tardíos de estas especies en primavera, cuando la biomasa es rica en fibra, incrementan, el humus estable. Estudios realizados por INIA en la zona de Collipulli sobre el efecto del compost y cubiertas vivas anuales (abonos verdes) en el crecimiento y productividad del cerezo evidencian incrementos de los valores de materia orgánica del suelo con adición de compost respecto de su omisión, particularmente con compost más raps/avena/centeno.

Cuadro. Rendimiento materia seca de las cubiertas vegetales. Collipulli, sector Curaco 2004.

Tratamiento	Rendimiento: materia seca total (kg/ha)*
1. Testigo absoluto sin cultivo.	4.147 d
2. Compost mejorado. Sin cultivo	6.041 cd
3. Compost mejorado + arveja/avena	20.082 b
4. Compost mejorado + centeno/arveja	16.902 bc
5. Compost mejorado + lupino/avena	25.513 ab
6. Compost mejorado + lupino	8.341 cd
7. Compost mejorado + arveja	7.771 cd
8. Compost mejorado + trébol/gramíneas	24.288 ab
9. Compost mejorado + raps/avena/centeno	32.657 a

- Letras diferentes en sentido vertical indican diferencias significativas según test de Duncan ($P \leq 0.05$)
- * Incluye maleza

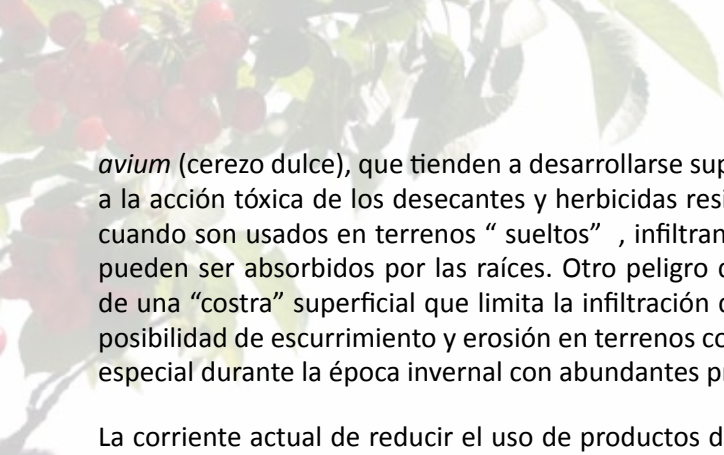
5.9.5. Control químico

El control químico de malezas presenta varias ventajas:

- Reduce los costos de manejo del suelo
- Mejora la conservación de la humedad del suelo
- Mejora las características físicas a lo largo del perfil del suelo
- Mejora el desarrollo de las raíces de los árboles.

No obstante, las ventajas de esta práctica como ya fue mencionado, es necesario considerar ciertas precauciones durante su aplicación debido a las características especiales de las raíces del cerezo, en especial de *Prunus cerasus* (cerezo agrio o guindo ácido) y *Prunus*





avium (cerezo dulce), que tienden a desarrollarse superficialmente, quedando expuestas a la acción tóxica de los desecantes y herbicidas residuales. Estos últimos, en particular cuando son usados en terrenos “ sueltos” , infiltran fácilmente los estratos inferiores y pueden ser absorbidos por las raíces. Otro peligro del control químico es la formación de una “costra” superficial que limita la infiltración de agua en el suelo, aumentando la posibilidad de escurrimiento y erosión en terrenos con declive en la zona sur de Chile, en especial durante la época invernal con abundantes precipitaciones.

La corriente actual de reducir el uso de productos de síntesis química y las limitaciones al empleo de herbicidas impuestas por las normas de producción integrada y limpia, también ha frenado la adopción del control químico en huertos modernos de cerezos. La tendencia actual es tolerar la presencia de algunas malezas, incluso a lo largo de las hileras de plantación, sobre todo cuando la competencia que ejercen es limitada (fines de verano a invierno).

En general, el control químico de malezas en cerezo se practica sólo en huertos en producción, localizando el herbicida en la sobrehilera. Para el control entre las hileras lo habitual es recurrir a los cortes de las cubiertas vegetales. En la elección del herbicida conviene evaluar la disponibilidad de moléculas con un limitado efecto contaminante (por ejemplo, glifosato y glufosinato de amonio, que sufren una rápida degradación en el suelo. En el caso de recurrir al control químico de malezas, en huertos nuevos de cerezos, es recomendable emplear desecantes tales como Paracuat.

5.9.6. Acolchado

Consiste en cubrir una franja de suelo sobre la hilera de plantación con materiales de distinta naturaleza. Pese a sus efectos positivos sobre la actividad vegetativa y productiva de los árboles, ha sido poco difundida en el país. Sus ventajas son diversas:

- Reduce pérdidas de agua por evaporación.
- Controla eficazmente las malezas.
- Aumenta el contenido de materia orgánica en el suelo, al emplear materiales de origen orgánico.
- Aumenta la temperatura del suelo, lo que permite mayor actividad a la microflora del suelo, un control de malezas más eficiente y mejor mineralización de la materia orgánica.
- Conserva la estructura del suelo.

- Aumenta la cantidad y actividad de la microflora del suelo
- Favorece el crecimiento y desarrollo de los árboles durante su etapa de formación.

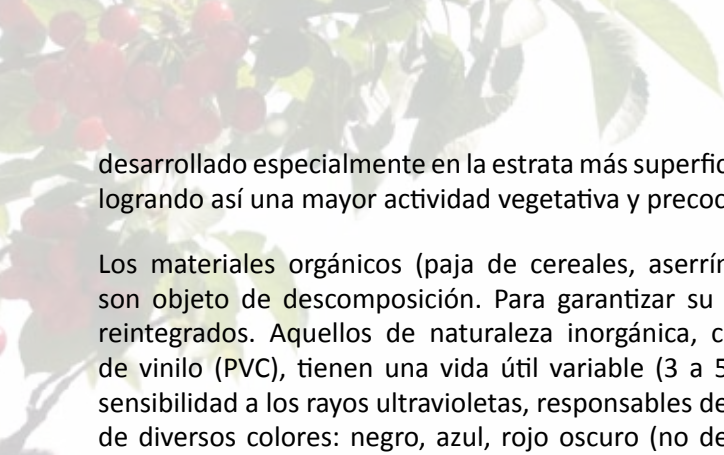
En el control de malezas, los mejores resultados se han obtenido utilizando prolipropileno de color negro (Foto). Con láminas plásticas de otras tonalidades o con el empleo de mulch con materiales orgánicos, el efecto puede ser parcial. El material y color del acolchado también influye sobre la temperatura del suelo (es mayor con PVC). En la actualidad existen plásticos foto selectivos de color rojo oscuro que aumentan la temperatura del suelo, incrementando el efecto herbicida. Sin embargo, el costo de estos materiales es elevado para utilizarse a gran escala en huertos comerciales.



Foto 31. Acolchado en cerezo con cubre piso a base de prolipropileno de color negro. Centro regional, INIA-Carillanca, provincia de Cautín, región de la Araucanía.

La disminución de la evapotranspiración por uso de acolchado es importante en aquellas zonas donde el cultivo es de secano, pues favorece la conservación de humedad en el suelo. Las mejores condiciones térmicas, hídricas y estructurales que presentan los suelos acolchados, favorecen la actividad de la microflora, aumentando la disponibilidad de elementos nutritivos en la estrata superior. El cerezo, por tener un sistema radicular





desarrollado especialmente en la estrata más superficial, aprovecha mejor esta condición, logrando así una mayor actividad vegetativa y precocidad en la entrada en producción.

Los materiales orgánicos (paja de cereales, aserrín, corteza de árboles, entre otros) son objeto de descomposición. Para garantizar su eficacia deben ser periódicamente reintegrados. Aquellos de naturaleza inorgánica, como polietileno (PE) y policloruro de vinilo (PVC), tienen una vida útil variable (3 a 5 años), dependiendo del grado de sensibilidad a los rayos ultravioletas, responsables de su degradación. Existe film plástico de diversos colores: negro, azul, rojo oscuro (no dejan pasar las radiaciones visibles y calóricas), blancos (transparentes a la luz visible) y de color aluminio, adaptados para reflejar las radiaciones luminosas y calóricas en los ambientes caracterizados por presentar una luminosidad insuficiente.

El uso de acolchado presenta algunos inconvenientes. Entre estos cabe señalar el elevado costo del material inorgánico y su aplicación reiterada cuando se utilizan materiales orgánicos, residuos plásticos cuando no son fotodegradables y dificultad de realizar intervenciones localizadas de riego y fertilización. Esto último puede obviarse con la fertirrigación bajo el acolchado y empleo de materiales permeables que permiten la aplicación e incorporación de fertilizantes granulares. Algunas mallas permeables tienen una durabilidad de 6-8 años dependiendo de su cuidado. Cabe destacar, que estudios realizados por el Centro Regional INIA-Carillanca han determinado un aumento de la temperatura entre 1,5-2 °C con el uso de acolchado plástico de prolipropileno negro y un anticipo de la entrada en producción de los árboles (c.v Regina/Maxma 14, localidad de Lumaco, región de la Araucanía); estos resultados concuerdan con aquellos obtenidos en investigaciones realizadas en el extranjero.

5.9.7. Diagnóstico y fertilización foliar

Para lograr una fertilización equilibrada en cerezo, ya sea mediante aplicaciones al suelo o vía foliar, debe realizarse un análisis químico foliar (de las hojas). La fertilización a través de las hojas se recomienda, principalmente, cuando se presentan condiciones de estrés nutricional que deben ser superados en forma inmediata.

El diagnóstico foliar es una herramienta que permite regular, desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, las fertilizaciones anuales del huerto de cerezos, ya sea vía suelo o vía foliar. Este método se basa en que a través de las hojas es posible determinar el estado nutricional de los árboles y que estos reaccionan con gran sensibilidad y rapidez a las variaciones de la fertilidad del suelo.

En cuanto a la fertilización foliar, también conocida técnicamente como “epígea”, en los últimos años ha presentado un creciente interés debido a que es más dirigida y ocasiona un menor impacto ambiental en comparación a la aplicación de fertilizantes al suelo.

5.9.8. Diagnóstico foliar

El diagnóstico foliar se compone de dos fases: la toma de muestras y el análisis e interpretación de resultados. En cerezos, la toma de muestras se efectúa generalmente en pleno verano, colectando hojas adultas de la parte media del brote (son suficientes 25 a 30 hojas por análisis). Conviene realizar el muestreo en un número elevado de árboles, evitando aquellos deteriorados, no representativos del huerto y ubicados en hileras externas. El muestreo realizado en verano, idealmente en el mes de enero, permite tener una información sobre el estado nutricional del momento y de la temporada siguiente. Para evaluar la oportunidad de intervenir sobre el ciclo vegetativo-productivo en curso, es necesario recurrir al análisis foliar en forma precoz concentrando particularmente los muestreos durante la fase de endurecimiento del cuesco y cosecha de los frutos.

La interpretación de los resultados es la fase de mayor dificultad. El método más difundido es aquel basado sobre comparaciones entre resultados analíticos y valores de referencia (concentraciones críticas o estándar). Los valores críticos son aquellos bajo los cuales se manifiestan carencias y bajas en la producción. Uno de los principales límites del diagnóstico foliar se genera en los numerosos factores que influyen sobre la composición mineral de las hojas. En la práctica, para efectuar una interpretación correcta, se deben utilizar valores de referencia obtenidos de materiales vegetales similares (cultivar, portainjerto, edad y tipo de hoja) y en condiciones de suelo y clima idénticas.

Otra limitación en la comparación de los resultados analíticos con los valores estándar, es que cada elemento se confronta independientemente con el nivel de los otros. Por ello, se ha propuesto una metodología que considera los resultados de todos los elementos, a través de sus relaciones, confrontándolas con relaciones estándar. Dicha metodología, denominada DRIS (diagnosis and recommendation integrated system), teóricamente, consideraría interpretaciones independientes de la edad de la hoja y de las condiciones de clima y suelo del huerto en estudio. En la práctica, para el DRIS conviene crear normas de referencias obtenidas a nivel local. En el sur de Chile aun no existen antecedentes bibliográficos al respecto. Desde el punto de vista operativo, dicha metodología entrega informaciones de los elementos que pueden estar dificultando la máxima expresión productiva de los árboles. Además, resulta confiable para individualizar sub-carencias.





5.9.9. Fertilización foliar

En cerezos la aplicación de fertilizantes a través de las hojas resulta eficaz, tanto para los macro como microelementos, cuando existen manifestaciones de estrés nutricional que requieren intervenciones dirigidas y oportunas. Las condiciones anómalas se verifican cuando se presentan carencias o bajas asimilaciones del elemento y cuando la absorción radical es menor y no plenamente eficiente (por ejemplo, en suelos con mala aireación, pesados y fríos). Por otra parte, existen dudas respecto a la eficacia y conveniencia económica de los tratamientos con microelementos cuando hay buenas condiciones para la absorción radical y cuando el diagnóstico foliar indica condiciones de normalidad.

5.9.9.1. Bases de fertilización para huertos de cerezo dulce

La aplicación racional de fertilizantes es indispensable para mantener un adecuado nivel de fertilidad en el suelo, evitar desequilibrios nutricionales en los árboles, y obtener crecimientos óptimos en plantas nuevas para la formación de su estructura y producciones constantes y de alta calidad a través de los años.

En la actualidad, dado el creciente interés existente en aspectos ambientales, se deben considerar las nuevas tendencias – por ejemplo las normas para la producción integrada, limpia, orgánica, biodinámica, que imponen la aplicación de estrategias diferentes de aquellas adoptadas en el pasado.

5.9.9.2. Fertilización durante la fase de formación y producción

Los criterios a seguir para la fertilización durante la fase de formación y de producción son complejos, ya que deben considerarse diversos factores: fertilidad del suelo, exigencias nutricionales de los árboles (condicionadas por el material genético elegido y por la edad de las plantas), características climáticas de la zona y técnicas culturales empleadas en el huerto. La disponibilidad de los elementos minerales y su absorción por las raíces, están estrechamente relacionadas con el nivel de humedad del suelo. A su vez, éste es influido por las lluvias, técnicas de riego y manejo del suelo (laboreo o cubiertas vegetales). Mediante el análisis de suelo y foliar es posible establecer una correcta fertilización nitrogenada, fosfatada, potásica y de otros elementos nutritivos.

5.9.9.3. Nitrógeno

Es el principal elemento a considerar en un plan de fertilización para la etapa de formación y producción, por cuanto modifica la actividad vegetativa y reproductiva de los árboles.

De hecho, la disponibilidad equilibrada de nitrógeno (N) limita la actividad vegetativa, induce una mayor diferenciación a flores, una mejor calidad de los frutos, en términos de color, precocidad y uniformidad de maduración, menor incidencia de cracking o partidura de los frutos, entre otros aspectos y un menor nivel de podredumbres en la fruta.

Por otra parte, si este elemento no es correctamente manejado, puede ocasionar una contaminación de las aguas superficiales y de las napas freáticas (aguas subterráneas).

Para determinar la cantidad de fertilizante a aplicar, deben considerarse todas las fuentes de nitrógeno disponibles para el árbol, tales como materia orgánica y nitrógeno disponible en el suelo (variable según la época del año) precipitaciones, riego . La contribución relativa de cada una de esas fuentes depende del tipo de suelo, en particular de su textura, manejo – ya sea laboreado o con cubiertas vegetales – de su historial de manejo y de las características de la zona (temperatura y precipitaciones). El aporte de nitrógeno proveniente de la mineralización de la materia orgánica del suelo es especialmente relevante.

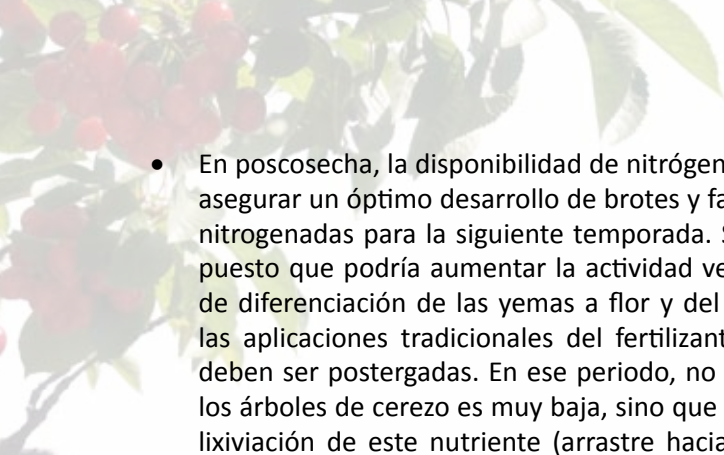
El cerezo es una especie exigente en este elemento y la cantidad extraída anualmente puede variar en función de la actividad vegetativa y de la carga frutal. Particularmente exigentes en nitrógeno son los nuevos sistemas de conducción en altísima densidad como el eje columnar, con empleo de portainjertos de menor vigor.

La absorción de nitrógeno ocurre en diferentes momentos, relacionados con las exigencias de los distintos órganos de la planta, según una cinética específica. Existe escasa información en la bibliografía en este aspecto para el caso del cerezo. Sin embargo, la brevedad de su ciclo de fructificación permite asimilar su comportamiento, con buena aproximación, al de variedades más precoces de duraznos para los que sí existen datos científicos disponibles. En esas variedades, en el periodo comprendido entre floración y raleo de los frutos, la extracción de nitrógeno es alrededor de 20 % de la absorción total de todo el ciclo vegetativo anual. La máxima absorción (cerca a dos tercios del total) acontece entre el raleo y el mes de febrero, periodo correspondiente al crecimiento “rápido” de los brotes. La cantidad remanente (cerca del 33 % restante) es extraído desde fines de febrero a caída de hojas.

Sobre la base de estas indicaciones se puede señalar que:

- La absorción de nitrógeno es escasa en las primeras fases, antes y después de floración, debido a que los árboles utilizan reservas nitrogenadas acumuladas en sus órganos leñosos en la estación anterior.



- 
- En poscosecha, la disponibilidad de nitrógeno del suelo debe ser suficiente para asegurar un óptimo desarrollo de brotes y favorecer la acumulación de reservas nitrogenadas para la siguiente temporada. Sin embargo, no debe ser excesiva, puesto que podría aumentar la actividad vegetativa, en desmedro del proceso de diferenciación de las yemas a flor y del crecimiento de las raíces. Por ello, las aplicaciones tradicionales del fertilizante nitrogenado a fines de invierno deben ser postergadas. En ese periodo, no sólo la extracción de nitrógeno por los árboles de cerezo es muy baja, sino que existe un alto riesgo de pérdida por lixiviación de este nutriente (arrastre hacia las profundidades del suelo), por efecto de las lluvias primaverales, particularmente en las condiciones climáticas del sur de Chile.

Normalmente la disponibilidad de nitrógeno del suelo satisface las necesidades del cerezo hasta la fase de caída de pétalos. Las aplicaciones vía fertilización al suelo o foliar deben postergarse luego de ese estado fenológico. En términos referenciales la cantidad de nitrógeno a aplicar puede variar entre 50 y 60 kg/ha, en función de la disponibilidad natural del suelo. En el caso que la cantidad a aplicar sea igual o superior a 60 unidades por hectárea, esta debe fraccionarse durante el curso de la estación, con el objetivo de mejorar la eficiencia del uso de fertilizantes (relación entre nitrógeno absorbido por el árbol y nitrógeno aplicado). Esta consideración es particularmente importante para terrenos arenosos, pedregosos y de espesor modesto, debido a que se encuentran más expuestos a lixiviación. De no existir información sobre la disponibilidad de nitrógeno en el suelo y de la materia orgánica o del historial de manejo de éste, se debe restituir al menos la cantidad del elemento extraído por los frutos.

En los últimos años existe un mayor interés por la fertilización nitrogenada en poscosecha, favoreciendo la acumulación de sustancias de reservas en los órganos perennes, en particular raíces, tronco y ramas estructurales del árbol. Sin embargo, la fertilización nitrogenada tardía debe ser cuidadosamente evaluada, considerando diversos aspectos.

También se puede hacer una observación visual del comportamiento vegetativo y productivo de las plantas. Un escaso crecimiento de los brotes y la presencia de hojas adultas con color verde claro (clorosis) son síntomas de carencia de nitrógeno. La cantidad de nitrógeno a distribuir no debe superar las 40 unidades/ha y debe efectuarse rápidamente, entre mediados y fines de febrero, cuando las hojas aún se encuentran fotosintéticamente activas. La distribución de este elemento en poscosecha debe evitarse cuando la actividad vegetativa del árbol es elevada y la coloración de las hojas es de un verde oscuro. En suelos muy livianos y en el caso de dosis pequeñas de nitrógeno, se

puede recurrir a la fertilización foliar, la cual por su limitado impacto ambiental y bajo costo, es una buena alternativa a la fertilización convencional al suelo. Para la fertilización nitrogenada vía foliar se puede recurrir eventualmenyte a la utilización de urea, debido a su elevado contenido en nitrógeno (46%) y menor costo.

5.9.9.4. Fósforo y potasio

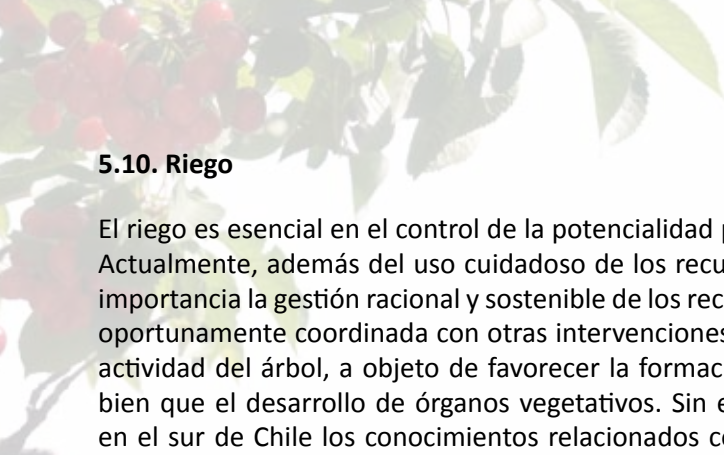
A diferencia del nitrógeno, anualmente el fósforo (P) es absorbido por el cerezo en pequeñas cantidades (Cuadro), de modo que la fertilización de fondo, o la alta disponibilidad de P del suelo podría ser adecuado al inicio del huerto. Sin embargo, la mayor parte de los suelos de origen volcánico en el sur de Chile presentan baja disponibilidad de fósforo para las plantas y debido a su elevada retención de P se sugieren aplicaciones anuales de este nutriente en diferente magnitud para satisfacer los requerimientos de los árboles. El fósforo estimula el crecimiento de raíces, siendo recomendable incorporarlo en el hoyo de plantación (dosis de referencia: 15 a 20 kg de P₂O₅ /ha) para favorecer el desarrollo luego del establecimiento del huerto.

En relación al potasio (K), en el año el cerezo absorbe alrededor de 20 a 22 kg/ha (cuadro) . Este elemento tiene un rol importante en la regulación del intercambio gaseoso de la planta y de la concentración de los “jugos celulares”, que favorecen la resistencia del árbol a eventuales estrés térmicos e hídricos, por bajas temperaturas y exceso de humedad, reduciendo la susceptibilidad de los frutos a la partidura. El potasio, además, participa en la activación de diversas enzimas implicadas en la fotosíntesis y en la respiración.

La absorción del potasio se inicia temprano (particularmente en primavera), por lo que su carencia puede manifestarse desde las primeras fases, donde la competencia entre brotes y frutos es alta. Es posible que el déficit se presente no sólo cuando existe baja disponibilidad de potasio en el suelo, sino también en años inmediatamente sucesivos con cargas productivas excepcionales, particularmente en sistemas de formación en alta y altísima densidad de plantación. Debido a la lenta absorción y su escasa movilidad en el suelo, se recomienda aplicarlo poco antes de la brotación de los árboles, procediendo a restituir al menos la cantidad extraída por los frutos.

En suelos que presenten una elevada disponibilidad de potasio, los aportes deben ser evaluados cuidadosamente, con el fin de evitar acumulaciones que den origen a antagonismos, que dificulten la absorción de calcio y de magnesio. Por lo anterior, se recomienda intervenir sólo cuando a través del análisis foliar, se determine que la concentración de potasio en las hojas sea inferior al valor óptimo.





5.10. Riego

El riego es esencial en el control de la potencialidad productiva de los árboles de cerezo. Actualmente, además del uso cuidadoso de los recursos hídricos, tiene cada vez mayor importancia la gestión racional y sostenible de los recursos naturales. La técnica del riego, oportunamente coordinada con otras intervenciones agronómicas, permite modificar la actividad del árbol, a objeto de favorecer la formación de yemas florales y frutos, más bien que el desarrollo de órganos vegetativos. Sin embargo, es necesario precisar que en el sur de Chile los conocimientos relacionados con el uso del riego y los efectos de disponibilidad de agua sobre el equilibrio vegetativo – productivo de cerezos y sobre las características cualitativas de los frutos, aún son insuficientes.

El cerezo dulce se adapta mejor en suelos francos y profundos. La elección del material genético puede influir en la sensibilidad del árbol al estrés hídrico. Esto es particularmente importante en el caso de los portainjertos, ya que muchos de los utilizados (Franco, Colt) presentan una raíz superficial, muy sensible a situaciones de carencia de humedad y asfixia radicular.

Estudios realizados en el extranjero sobre la transpiración del cerezo, señalan que el portainjerto Colt (*Prunus avium* x *Prunus pseudocerasus*) induce una mayor resistencia estomática, originando un elevado grado de sensibilidad a la falta de agua. El portainjerto Mazzard, F12/1 (*Prunus avium*) presenta resultados intermedios y el portainjerto CAB6 (*Prunus cerasus*) confiere una buena resistencia a la carencia hídrica.

Por otro lado, en cerezos tiene gran importancia el aporte de agua después de la cosecha de los frutos, para evitar el añerismo de los árboles y obtener producciones elevadas durante las temporadas siguientes. Sin embargo, una disponibilidad reducida de agua en pleno verano puede tener efectos positivos sobre el control de la actividad vegetativa. No obstante, un déficit muy alto y prolongado puede repercutir negativamente sobre los procesos fisiológicos, metabólicos y biológicos de los árboles. En huertos en formación, es fundamental la disponibilidad de agua en cantidad suficiente que permita un adecuado crecimiento vegetativo impidiendo la lignificación de los tejidos a objeto de formar adecuadamente la estructura esquelética o productiva del árbol.

5.10.1. El árbol y el agua

La disponibilidad de agua y nutrientes en el suelo condiciona el desarrollo de diversos órganos de la planta (raíz, tronco, copa). Si el agua es aportada mediante riego localizados (goteo, microjet), el sistema radicular del árbol tiende a ser menos expandido y presenta

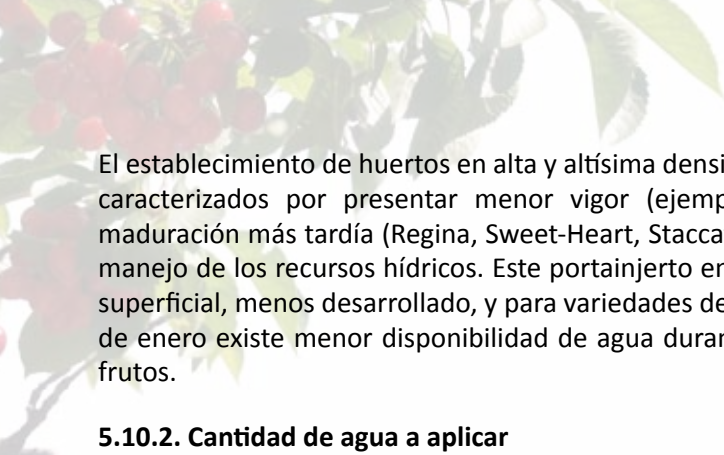
un desarrollo localizado principalmente en la zona regada. En caso de contar con abundante disponibilidad hídrica y exceso de nutrientes, en particular nitrógeno, se corre el riesgo de alterar el equilibrio vegetativo-productivo del árbol, al provocarse un rápido y abundante crecimiento de brotes, en desmedro de los frutos. El exceso de vegetación generado, ocasiona la formación de zonas sombreadas al interior de la copa del árbol. Esto, a su vez, produce una baja eficiencia en la utilización del agua por parte de la planta. De hecho, la menor actividad fotosintética por falta de luz en las partes sombreadas no está relacionada con una disminución análoga de la transpiración de las hojas.

En los árboles, existen relaciones de competencia por agua y nutrientes entre frutos, brotes y raíces, para su crecimiento. A ello, se agrega la competencia derivada de las necesidades del proceso de diferenciación de yemas en productivas y vegetativas, para el ciclo del año siguiente. De hecho, una elevada disponibilidad de humedad y nutrientes puede determinar un desarrollo excesivo de brotes después de la floración. Los brotes son privilegiados respecto a la repartición de nutrientes para la planta, en desmedro de los frutos y raíces, lo que resulta perjudicial en términos productivos. Esto podría ser particularmente grave en cerezo debido a que muchas variedades maduran entre fines de noviembre, mediados y fines de diciembre y principio de enero, época que coincide con una fuerte actividad vegetativa del árbol. Todo lo anterior, se evita a través de un manejo equilibrado de la fertilización nitrogenada y del riego.

En otras especies frutales, como el duraznero se ha evaluado la posibilidad de controlar el desarrollo vegetativo del árbol y obtener así un importante ahorro de agua, adoptando como criterio de restitución el llamado “déficit hídrico controlado”, que consiste en limitar la disponibilidad hídrica en la fase de mayor desarrollo vegetativo del árbol. Esta estrategia desgraciadamente no parece ser aplicable al cerezo, debido a la coincidencia del periodo de mayor actividad vegetativa con el de la fructificación. Sin embargo, en poscosecha para variedades que se recolectan entre fines de diciembre y principios de enero se podría emplear el riego deficitario en combinación con podas de verano, a objeto de bajar el vigor de los árboles, particularmente en portainjertos vigorosos (p. ej. Mazzard).

El breve período del ciclo de fructificación del cerezo ha dificultado que los investigadores obtengan suficiente información sobre sus exigencias hídricas y sobre los efectos del agua en la calidad de la fruta. En el sur de Chile, región de la Araucanía, los Ríos y de los Lagos, rara vez los suelos presentan una carencia de humedad que justifique regar entre floración y cosecha, salvo en zonas más secas como el secano interior de Malleco: Purén; Los Sauces, Lumaco, y otras como Angol, Renaico, Collipulli, Ercilla y con variedades tardías que se cosechan entre inicios y mediados de enero. El riego debería considerarse sólo para la fase posterior, como un complemento a las lluvias.





El establecimiento de huertos en alta y altísima densidad de plantación con portainjertos caracterizados por presentar menor vigor (ejemplo Gisela 5) y de variedades de maduración más tardía (Regina, Sweet-Heart, Staccato), requieren mayor atención en el manejo de los recursos hídricos. Este portainjerto enanizante tiene un sistema radicular superficial, menos desarrollado, y para variedades de maduración tardías durante el mes de enero existe menor disponibilidad de agua durante la formación y desarrollo de los frutos.

5.10.2. Cantidad de agua a aplicar

Para conocer la cantidad de agua a restituir a través del riego, se deben disponer datos del balance hídrico sobre la base de la evapotranspiración del cultivo (ETc), calculada a partir de la evaporación de bandeja, corregida mediante los coeficientes de cultivo (Kc) a lo largo de la temporada y de acuerdo a las condiciones del huerto: por ejemplo presencia o no de cubiertas vegetales. Los valores de agua a aplicar obtenidos, en general tienden a ser elevados, por lo tanto es necesario reducirlos y adaptarlos a las exigencias específicas de los árboles, considerando factores de manejo del suelo, cultivar, portainjertos y densidad de plantación. De hecho, diversos estudios realizados en cerezo, señalan mayor eficiencia del riego cuando la humedad se mantiene entre 60 y 80 % de la capacidad de campo, lo cual puede controlarse con instrumentos como el tensiómetro.

5.10.3. Métodos de riego

Para elegir el método de riego se considera el sistema de plantación, tipo de suelo, rigidez de los turnos de riego (en caso de existir asociación de canalistas) y características del agua (ejemplo alto contenido en manganeso en la zona del secano interior de Malleco, problemas de salinidad, etc.). Los métodos de riego que pueden ser empleados son los siguientes: sistema por escurrimiento (por surco), sistema por aspersión bajo la copa de los árboles y sistemas de microirrigación (goteo, microjet, etc.).

5.10.4. Riego por escurrimiento

Este sistema aún es bastante utilizado, especialmente en huertos antiguos, particularmente en la zona centro del país. Consume un elevado volumen de agua y no resulta eficiente. Además, cuando depende de asociaciones de canalistas, está restringido en su aplicación en intervalos fijos – establecidos por turnos de riego durante el periodo vegetativo sin consideración de las fases fenológicas del cerezo y disponibilidad de agua en el suelo.

La difusión de este sistema se debe a su baja inversión de capital, comparada a la de otros métodos de riego. Sus principales limitaciones son la escasa eficiencia en el uso del agua, problemas de encharcamientos y proliferación de malezas.

Otro aspecto negativo, es la reducción de la porosidad del suelo, que es de importancia para el movimiento del agua y del aire, y para el desarrollo de las raíces del árbol. En consecuencia, el riego por escurrimiento es una práctica poco adaptada a las técnicas de la fruticultura moderna, que tiende a efectuar un uso racional de los recursos naturales y con un mínimo impacto ambiental de los manejos agronómicos.

Para mejorar la eficiencia del riego por escurrimiento sería necesaria una mayor elasticidad en los turnos de riego por parte de las asociaciones de canalistas. Además, debe evaluarse cuidadosamente la humedad del suelo mediante el uso de tensiómetros y por último, atenerse al balance hídrico del cultivo.

5.10.5. Riego por aspersión

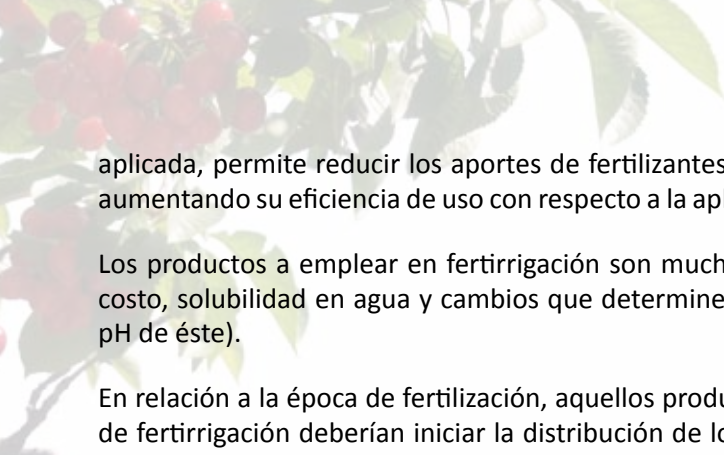
En cerezos, este sistema se utiliza cuando hay una elevada disponibilidad de agua. El agua es conducida casi exclusivamente bajo la copa, ya que la aspersión sobre ésta presenta problemas por la dimensión de los árboles y por el riesgo de provocar partidura en los frutos. El riego por aspersión requiere calibrar la cantidad de agua en función de la textura del terreno. De hecho, en suelos livianos es necesario reducir tanto el volumen de agua a distribuir, como la frecuencia o intervalo entre dos riegos.

5.10.6. Riego localizado (microirrigación)

El sistema por goteo resulta particularmente indicado en condiciones de escasa disponibilidad de agua, debido a que opera con baja presión, volumen reducido y permite intervenciones frecuentes y dirigidas, de acuerdo a las necesidades de la planta durante las diversas fases vegetativas (Foto). Con mayor disponibilidad de agua se puede también utilizar el microjet.

Con el uso de la microirrigación se aminora el desarrollo de malezas entre las hileras. Presenta también la ventaja de distribuir eficazmente los fertilizantes a través del sistema (fertirrigación); los elementos nutritivos son distribuidos sólo en la zona húmeda del terreno, donde a su vez se concentran las raíces activas para la absorción. La cantidad y concentración de los nutrientes aplicados pueden adaptarse a los requerimientos del árbol en cada una de sus fases fenológicas y en función del clima. Esta técnica, racionalmente





aplicada, permite reducir los aportes de fertilizantes, en particular de los nitrogenados, aumentando su eficiencia de uso con respecto a la aplicación tradicional de éstos al suelo.

Los productos a emplear en fertirrigación son muchos y su elección está supeditada al costo, solubilidad en agua y cambios que determinen en el suelo (por ejemplo sobre el pH de éste).

En relación a la época de fertilización, aquellos productores que disponen de un sistema de fertirrigación deberían iniciar la distribución de los fertilizantes a partir de la fase de caída de pétalos y continuar hasta fines de febrero o inicios de marzo, con intervenciones regulares cada una a dos semanas y con dosis muy bajas de aplicación de ellos.

GLOSARIO

Absorción radical: absorción de nutrientes a través de las raíces.

Acolchados: cubierta de franja de suelo con material de distinta naturaleza.

Cinética de absorción: mecanismo y velocidad de absorción de nutrientes en las plantas.

Drupácea: especie frutal que producen frutos tipo drupa (ejemplo cerezas).

Drupa: fruto carnoso simple en el cual la pared interna del fruto es dura y pétreo (ej. cerezas).

Epígea: planta u órgano vegetal que se desarrolla sobre el suelo.

Evapotranspiración: medida de la suma de la evaporación del terreno y de la transpiración de las plantas.

Fertilización foliar: aplicación de fertilizantes líquidos sobre la copa de los árboles.

Lixiviaciones: movimiento de elementos solubles del suelo (materia orgánica, nutrientes) desde estratas superficiales hacia aquellas ubicadas en profundidad en el perfil del suelo, por acción de aguas lluvias.

Microflora: conjunto de estructuras microscópicas vegetales y de organismos asimilables (bacterias, hongos y algas) presentes en el suelo.

Órganos leñosos: órganos perennes como troncos, ramas y ramos.

Producción integrada: sistema de producción económica de fruta de alta calidad, priorizando métodos ecológicamente más seguros, minimizando efectos secundarios no deseados y uso de agroquímicos, para aumentar el cuidado del medio ambiente y la salud humana.

Producción limpia: los procesos de producción limpia son la puesta en práctica del concepto de prevención, y se caracteriza por utilizar sólo materias primas renovables y reutilizables, empleando eficientemente la energía, agua, suelo y otras materias primas no usando y elaborando compuestos químicos tóxicos.

Producción orgánica: sistema de producción integral que implica el impedimento del uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos y otros. El método o sistema está basado en variadas prácticas de cultivo, cuyo objetivo es alcanzar en el largo plazo una productividad sostenible del suelo y la conservación de los recursos naturales, produciendo alimentos sanos y libres de contaminantes químicos y biológicos.



REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Bargioni, G. 1959. Contributo allo studio del sistema radicale del ciliegio nel veronese. Rivista Ortoflorofruticoltura italiana, Vol, XLIII, n. 3-4.
- Carli, G. 1998. La gestione del suolo del frutteto. Linea guida per l'Agricoltura Biologica(Eds) Edagricole. Bologna, Italia 373 p.
- Ellena, M., y A. Rombolá. 2000. Cerezo dulce: orientaciones para un moderno manejo del suelo. Tierra Adentro N° 35. p. 18-21.
- Ellena, M., y A. Rombolá . 2001. Cerezo dulce: puntos básicos del riego. Tierra Adentro N° 36. p. 15-17.
- Ellena, M., y A. Rombolá. 2001. Cerezo dulce: diagnóstico y fertilización foliar. Tierra Adentro N° 36. p. 18-19.
- Ellena, M., S. Ferrada, y A. Rombolá . 2003. Frutticoltura nel mondo: il boom della cerasicoltura cilena. Frutticoltura 6: 28-32.
- Ellena, M. 2006. Seminario Internacional del cerezo. Gestion del suelo, 5-6 enero, Temuco-Chile-Hotel Terra Verde.
- Ferrari, R., G.Burgio, L. Boriani, C. Cauazzuti, y M. Pozzati. 1998. La Biodiversità. 373 p. Linee Guida per l'Agricoltura Biologica (eds.) Edagricole, Bologna, Italia.
- Lazzeri, I., M. L. Manici, G. Baruzi, L. Malaguti, S. Cinti, O. Leoni, y L. Antoniacci. 1998. Sovesci di piante biocide per il controllo naturale di alcuni patogini del terreno. Atti Convegno Nazionale "Fragole verso il 2000" Verona, Italia.
- Marangoni, B. 1998. L'informatore Agrario. p. 27-28.
- Roversi, A., y A. Monteforte. 2003. Effetti di diverse tecniche di gestione del suolo nel ceraseto. Frutticoltura 6: 55-58.