

CAPITULO 3.

3. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CEREZO DULCE (*Prunus avium*)

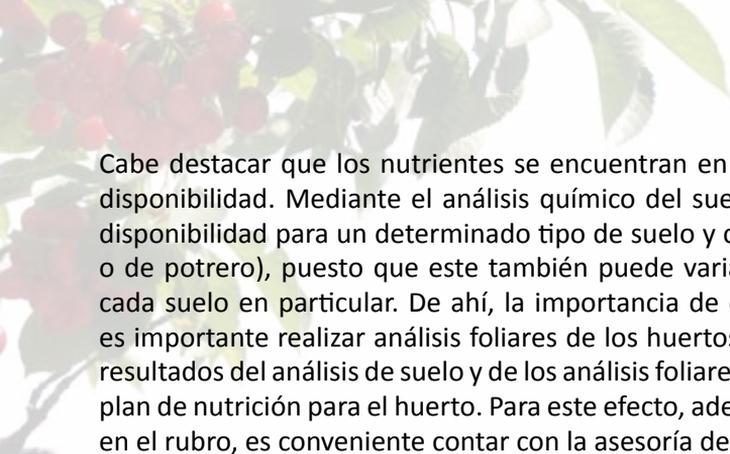
Miguel Ellena Dellinger

El cerezo dulce, para su crecimiento y lograr producciones económicas y de calidad, requiere una nutrición equilibrada con elementos nutritivos que las plantas absorben de su entorno (solución del suelo, principalmente) y que elaboran en compuestos más complejos para satisfacer sus requerimientos fisiológicos en sus diferentes fases fenológicas.

Entre los elementos minerales mayores o macroelementos de importancia para el cerezo destacan: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio y además hidrógeno, oxígeno y anhídrido carbónico. Los elementos denominados menores o microelementos que también son relevantes para el ciclo vital del cerezo dulce son: hierro, zinc, boro, manganeso, cobre molibdeno, cobre, entre otros. Cabe señalar, que estos últimos se requieren en pequeñas cantidades para cumplir las funciones vitales del árbol. Una cantidad insuficiente de estos elementos repercute sobre el desarrollo y productividad de los árboles de cerezo y en casos extremos se pueden presentar alteraciones ya sea por exceso o falta de alguno de ellos, llegando a producirse las denominadas “enfermedades nutricionales”.

Los elementos precedentemente señalados pueden estar presentes en diferentes cantidades en los árboles de cerezo. En términos generales, un árbol de cerezo dulce puede estar compuesto por un 75% o más de agua, 19% de hidratos de carbono, 0,4% de potasio, 2% de calcio y de cantidades menores de otros elementos. No obstante, existen marcadas diferencias en la composición de acuerdo a la variedad, combinación portainjerto-variedad, edad de los árboles, estado fitosanitario y características del entorno del sitio de plantación en que se encuentran las plantas.





Cabe destacar que los nutrientes se encuentran en los suelos en diferentes niveles de disponibilidad. Mediante el análisis químico del suelo es posible establecer el nivel de disponibilidad para un determinado tipo de suelo y condición de manejo (a nivel predial o de potrero), puesto que este también puede variar según sean las características de cada suelo en particular. De ahí, la importancia de contar con dicho análisis. También es importante realizar análisis foliares de los huertos. Mediante la interpretación de los resultados del análisis de suelo y de los análisis foliares es posible establecer un adecuado plan de nutrición para el huerto. Para este efecto, además de la experiencia del productor en el rubro, es conveniente contar con la asesoría de especialistas en la materia.

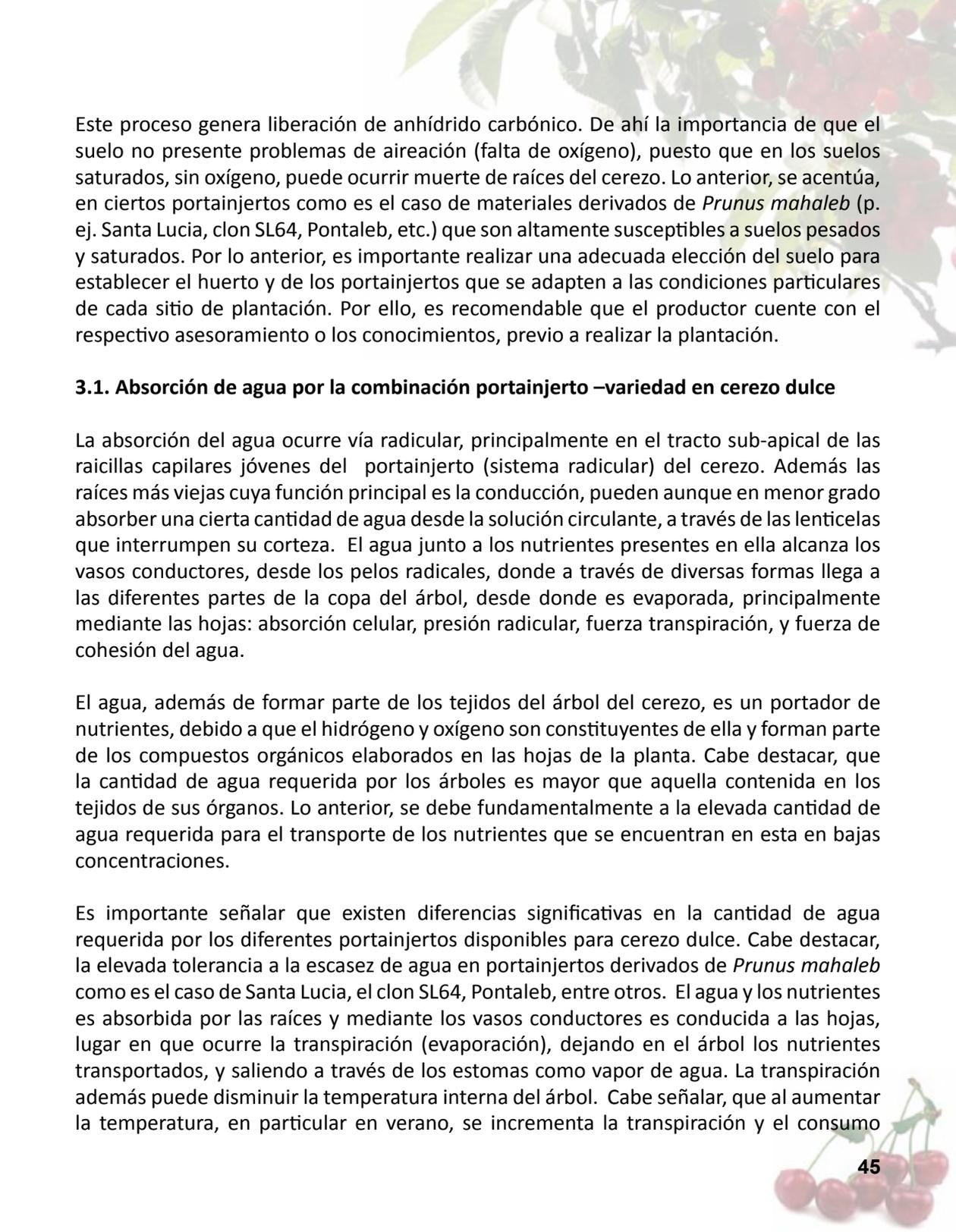
Los compuestos tales como el anhídrido carbónico, hidrógeno y el oxígeno son absorbidos por los árboles desde el aire o el agua, mientras que los demás elementos nutritivos son absorbidos desde la solución del suelo. La absorción de los elementos nutritivos ocurre desde la solución del suelo, a través de las raíces del árbol. Estos elementos por medio del tronco y ramas son transportados alcanzando la parte aérea como las hojas.

Adicionalmente, las hojas absorben el anhídrido carbónico desde la atmósfera y en ellas mediante el accionar de la clorofila se sintetizan los hidratos de carbono (energía). Estos, se combinan con compuestos minerales absorbidos por el sistema radicular (savia bruta). Lo anterior, permite la formación de proteínas y otros compuestos complejos, las que mediante el libro son transportadas y puestas nuevamente en circulación (savia elaborada) para la construcción de los diversos órganos y para la constitución de los compuestos de reserva de los árboles de cerezo. Las sustancias de reserva en el cultivo del cerezo dulce son primordiales para el crecimiento de la temporada siguiente, particularmente desde inicios de brotación cuando el sistema radicular del cerezo se encuentra aun inactivo. Las raíces del cerezo, se encuentran con escasa actividad durante dicho periodo debido a las bajas temperaturas a nivel de suelo, particularmente en la zona centro sur y sur de Chile.

Entre las funciones importantes que ocurren en los árboles de cerezo cabe mencionar:

- (1) La transpiración, mediante ella el cerezo emite a la atmósfera una parte del agua absorbida vía radicular, hecho que ocurre a través de los estomas ubicados en las hojas. Por lo anterior, es necesario que el productor considere la reposición de esta agua para los árboles, en particular en aquellos estados fenológicos de mayor requerimiento: durante el desarrollo de los frutos a fines de primavera, inicios y mediados del periodo estival (noviembre, diciembre y enero) dependiendo de la zona de plantación.

- (2) la respiración, fenómeno a través del cual los árboles reciben la energía requerida para los diferentes procesos químicos de transformación y elaboración de diversos compuestos complejos. Lo anterior, es realizado por los árboles mediante la combustión de hidratos de carbono (energía) en presencia de oxígeno, proveniente del aire y del suelo.



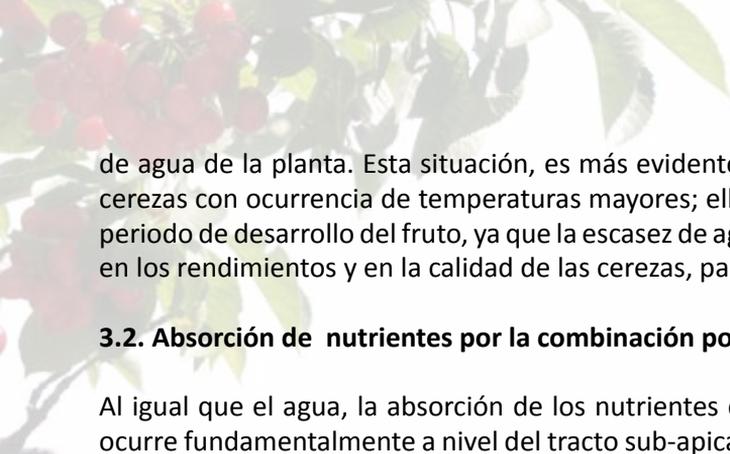
Este proceso genera liberación de anhídrido carbónico. De ahí la importancia de que el suelo no presente problemas de aireación (falta de oxígeno), puesto que en los suelos saturados, sin oxígeno, puede ocurrir muerte de raíces del cerezo. Lo anterior, se acentúa, en ciertos portainjertos como es el caso de materiales derivados de *Prunus mahaleb* (p. ej. Santa Lucia, clon SL64, Pontaleb, etc.) que son altamente susceptibles a suelos pesados y saturados. Por lo anterior, es importante realizar una adecuada elección del suelo para establecer el huerto y de los portainjertos que se adapten a las condiciones particulares de cada sitio de plantación. Por ello, es recomendable que el productor cuente con el respectivo asesoramiento o los conocimientos, previo a realizar la plantación.

3.1. Absorción de agua por la combinación portainjerto –variedad en cerezo dulce

La absorción del agua ocurre vía radicular, principalmente en el tracto sub-apical de las raicillas capilares jóvenes del portainjerto (sistema radicular) del cerezo. Además las raíces más viejas cuya función principal es la conducción, pueden aunque en menor grado absorber una cierta cantidad de agua desde la solución circulante, a través de las lenticelas que interrumpen su corteza. El agua junto a los nutrientes presentes en ella alcanza los vasos conductores, desde los pelos radicales, donde a través de diversas formas llega a las diferentes partes de la copa del árbol, desde donde es evaporada, principalmente mediante las hojas: absorción celular, presión radicular, fuerza transpiración, y fuerza de cohesión del agua.

El agua, además de formar parte de los tejidos del árbol del cerezo, es un portador de nutrientes, debido a que el hidrógeno y oxígeno son constituyentes de ella y forman parte de los compuestos orgánicos elaborados en las hojas de la planta. Cabe destacar, que la cantidad de agua requerida por los árboles es mayor que aquella contenida en los tejidos de sus órganos. Lo anterior, se debe fundamentalmente a la elevada cantidad de agua requerida para el transporte de los nutrientes que se encuentran en esta en bajas concentraciones.

Es importante señalar que existen diferencias significativas en la cantidad de agua requerida por los diferentes portainjertos disponibles para cerezo dulce. Cabe destacar, la elevada tolerancia a la escasez de agua en portainjertos derivados de *Prunus mahaleb* como es el caso de Santa Lucia, el clon SL64, Pontaleb, entre otros. El agua y los nutrientes es absorbida por las raíces y mediante los vasos conductores es conducida a las hojas, lugar en que ocurre la transpiración (evaporación), dejando en el árbol los nutrientes transportados, y saliendo a través de los estomas como vapor de agua. La transpiración además puede disminuir la temperatura interna del árbol. Cabe señalar, que al aumentar la temperatura, en particular en verano, se incrementa la transpiración y el consumo



de agua de la planta. Esta situación, es más evidente hacia la zona norte productora de cerezas con ocurrencia de temperaturas mayores; ella tiene gran importancia durante el periodo de desarrollo del fruto, ya que la escasez de agua puede repercutir negativamente en los rendimientos y en la calidad de las cerezas, particularmente en su calibre.

3.2. Absorción de nutrientes por la combinación portainjerto-variedad

Al igual que el agua, la absorción de los nutrientes disponibles en la solución del suelo ocurre fundamentalmente a nivel del tracto sub-apical de las nuevas raicillas capilares del portainjerto o pie del árbol. Los pelos radicales, que se renuevan muy rápidamente durante la fase de crecimiento activo de las raíces del cerezo, pueden potenciar fuertemente la capacidad de absorción del sistema radicular de las plantas de cerezo dulce, en particular cuando estos entran en simbiosis con micorrizas capaces de contribuir a la absorción de nutrientes como fósforo y nitrógeno.

3.2.2. Nitrógeno

El nitrógeno es un elemento primordial . Tiene un importante rol en diferentes procesos metabólicos y forma parte de la constitución de las proteínas y de un gran número de otros compuestos. Influencia el desarrollo de los brotes, raíces, inducción floral, fertilización del óvulo, cuaja, desarrollo del fruto y calidad de las cerezas. Este elemento también es un constituyente de la clorofila y por tanto ejerce una acción indirecta en la elaboración de carbohidratos. El principal síntoma de deficiencia de nitrógeno es una reducción del desarrollo vegetativo y rápida senescencia o envejecimiento de las hojas. Esta se acentúa por la movilización del elemento hacia el ápice del brote. Adicionalmente, ocurre clorosis foliar.

La disponibilidad de nitrógeno en el suelo incide sobre la relación huésped/patógeno y relación huésped/plaga. Es así como el exceso de nitrógeno en el suelo incide sobre un mayor desarrollo y crecimiento de los árboles, en particular de brotes. Esto produce atraso en la lignificación de los tejidos de brotes dejando expuesto al árbol de cerezo a mayores ataques de enfermedades bacterias, hongos y plagas. Por otra parte, la carencia de nitrógeno afecta el crecimiento y vigor del árbol siendo éste más susceptible a enfermedades bacterianas tales como *Pseudomonas syringae*, que es la principal enfermedad del cultivo en la zona sur de Chile. Sin embargo, el exceso de nitrógeno en cerezos también puede acentuar la enfermedades de origen bacteriano e influir negativamente en la calidad y vida de pos cosecha de la fruta.

En el cerezo como también en otros frutales de hoja caduca, el nitrógeno se caracteriza por presentar gran movilidad al interior de los tejidos de la planta (ciclo interno del nitrógeno). Los árboles de cerezo durante la primavera (brotación) consumen principalmente nitrógeno proveniente de las reservas internas del elemento que fueron almacenadas en la temporada anterior, particularmente en raíces, tronco, ramas y brotes; este es movilizado como aminoácidos hacia los puntos de crecimiento que es el caso de yemas que se encuentran en proceso de apertura o brotación. El uso de reservas nitrogenadas durante la etapa de brotación es fundamental en los árboles de cerezo, debido a que el sistema radicular aun no tiene la capacidad de absorber nitrógeno desde el suelo; y además porque los árboles no presentan una superficie foliar para la síntesis de asimilados.

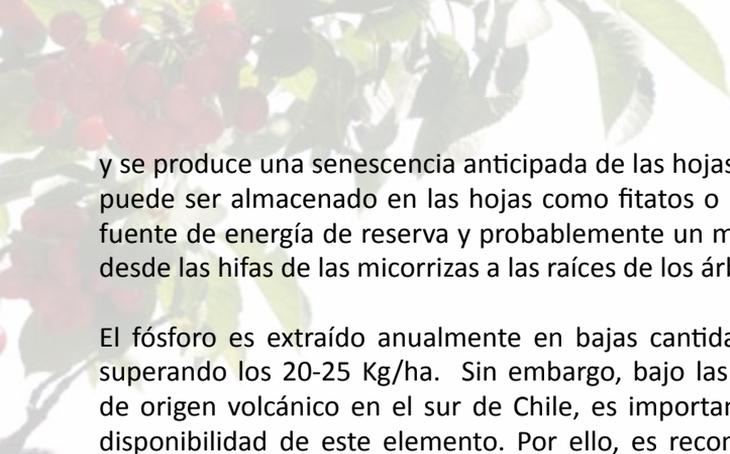
Por otra parte, durante el verano, las hojas acumulan nitrógeno (máxima actividad vegetativa) y previo a la caída de ellas este elemento es movilizado desde las mismas hacia los órganos de reserva (raíces, tronco, ramas, ramillas y brotes), en los cuales se acumula como aminoácidos de reserva para ser empleados nuevamente durante la próxima temporada en la brotación, durante inicios a mediados de la primavera en la zona sur de Chile.

Cabe destacar, la importancia de que la planta de cerezo cuente con la suficiente cantidad de nitrógeno dado que el crecimiento del fruto, desarrollo vegetativo y diferenciación floral ocurren simultáneamente; ello determina una competencia entre los diferentes órganos del cerezo por el nutriente. Cabe además indicar que la fruta de esta especie frutal madura tempranamente en el verano en comparación a otros frutales de hoja caduca tales como manzanos, perales, etc. La ontogenia completa del fruto se puede extender 60-80 días desde floración a maduración, con un periodo rápido de división celular que puede durar alrededor de dos semanas aproximadamente.

3.2.3. Fósforo

La mayoría de los suelos de origen volcánico del sur de Chile presentan una elevada fijación de fósforo. En árboles de cerezo dulce, la carencia de este elemento afecta el desarrollo aéreo reduciendo de esta manera la eficiencia fotosintética de las plantas. Lo anterior, incide en un menor desarrollo, en particular de la superficie foliar y del número de hojas en el árbol. En relación al sistema radicular, este es menos afectado por carencias de fósforo respecto a la copa del árbol. Los cerezos bajo situaciones de carencia de este nutriente presentan un atraso en la diferenciación de las yemas a flor, reducción de flores





y se produce una senescencia anticipada de las hojas. Por otro lado, el exceso de fósforo puede ser almacenado en las hojas como fitatos o polifosfatos. Estos últimos, son una fuente de energía de reserva y probablemente un medio de transferencia del elemento desde las hifas de las micorrizas a las raíces de los árboles.

El fósforo es extraído anualmente en bajas cantidades por los árboles de cerezo, no superando los 20-25 Kg/ha. Sin embargo, bajo las particulares condiciones de suelos de origen volcánico en el sur de Chile, es importante considerar la importancia de la disponibilidad de este elemento. Por ello, es recomendable suministrar una cantidad importante de fósforo como “fertilización de base” previo a la plantación considerando la baja movilidad de este elemento. Cabe destacar, que este nutriente bajo la forma de fosfato forma parte de diferentes compuestos en la célula tales como azúcares, fosfatos de gran importancia para los procesos de respiración y la fotosíntesis y los fosfolípidos que forman parte de las membranas. En cerezos, es importante que este elemento se encuentre disponible al inicio de la actividad vegetativa, ya que en este momento favorece el crecimiento de raicillas nuevas de la planta.

3.2.4. Potasio

Este elemento se caracteriza por presentar una elevada movilidad al interior de las células y de los tejidos del árbol, encontrándose tanto a nivel del xilema como del floema. Se encuentra mayoritariamente en el citoplasma donde controla el potencial osmótico de las células y de los tejidos. Este elemento, después del nitrógeno, es el más requerido por la planta y es importante durante la fase productiva para lograr fruta de calidad. También es de importancia en diversas funciones fisiológicas tales como fotosíntesis, biosíntesis de proteínas y carbohidratos, expansión celular, movimiento de las células estomáticas y regulación de actividades enzimáticas.

3.2.5. Calcio

Este nutriente participa en diferentes actividades enzimáticas, como en la formación de las pectinas y mantiene en niveles no tóxicos los ácidos orgánicos elaborados por los árboles de cerezo. Además, favorece la lignificación de los brotes aumentando así la resistencia de estos órganos a las bajas temperaturas, particularmente en invierno, regula el desarrollo de las raíces y permite una mayor firmeza de las cerezas. Preserva la integridad y estabilidad de la membrana citoplasmática y previene parcialmente la fruta partida por lluvia, dado que confiere resistencia a la pared celular a través de puentes con pectinas de la lamela media. El calcio, generalmente es escaso en los órganos jóvenes y

es abundante en los adultos. En la mayoría de los suelos de origen volcánico, en particular en el centro sur y sur de Chile, aún cuando no existen problemas de disponibilidad de éste, es necesario suministrarlo para satisfacer los requerimientos de la planta, vía aplicación de enmiendas calcáreas o dolomíticas, previo al establecimiento del cultivo e incorporación con último rastraje. Adicionalmente, es posible colocar carbonato de calcio en el hoyo de plantación junto a otros nutrientes como fósforo, potasio, azufre, magnesio y elementos menores si así lo indicase el análisis químico del suelo.

3.2.6. Magnesio

Es un elemento esencial de la clorofila, interviniendo en numerosos procesos fisiológicos vitales tales como en la absorción del nitrógeno, fotosíntesis, respiración, síntesis de ADN y RNA, formación de las pectinas y pigmentos como xantofilas y carotenoides. La carencia de este nutriente puede ser también ocasionada por un exceso de potasio o de calcio. En algunos suelos del sur de Chile podría ser ocasionado por un elevado contenido de potasio de ellos o por el manejo de fertilizantes usado anualmente en la fertilización anterior de los cultivos (alta en potasio). Su principal sintomatología son aureolas cloróticas y posteriormente necróticas en las nervaduras de las hojas que presentan filoptosis o caída prematura durante la estación estival. Ello afecta significativamente el crecimiento y desarrollo de la estructura productiva del árbol, atrasando la entrada en producción de las plantas. El aporte de magnesio es muy importante en años de alta producción del huerto. Sin embargo, es necesario considerar el análisis del suelo debido a que elevadas concentraciones de este elemento pueden reducir la absorción de calcio.

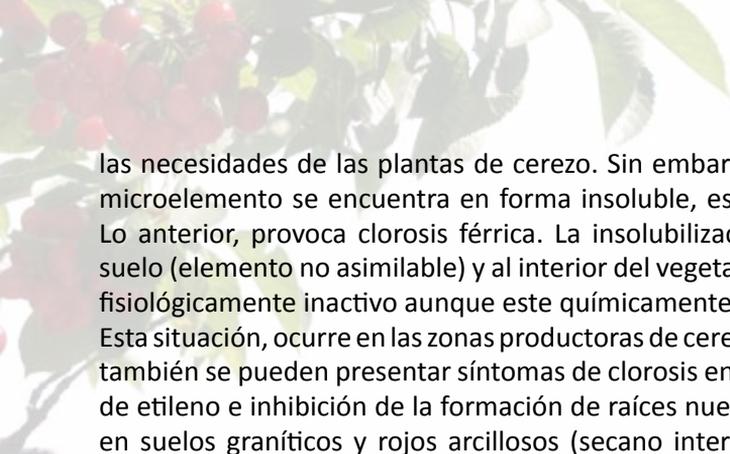
3.2.7. Azufre

Este nutriente interviene en diferentes procesos del ciclo del nitrógeno y en la síntesis de carbohidratos. Se encuentra en diversas proteínas (particularmente a nivel de las hojas). Este elemento, generalmente se encuentra en una cantidad suficiente en los suelos para satisfacer los requerimientos de los árboles de cerezo; y es aplicado en forma indirecta a vía algunos agroquímicos (utilizados para prevención de enfermedades y plagas) y otros fertilizantes que portan más de un nutriente y que son normalmente aplicados en los huertos.

3.2.8. Hierro

Está presente en los tejidos foliares y tiene gran relevancia en la actividad respiratoria del árbol; su carencia afecta la elaboración de clorofila ocasionándose una clorosis a nivel foliar. En los suelos del centro sur y sur de Chile se encuentra en cantidad suficiente para





las necesidades de las plantas de cerezo. Sin embargo, en suelos de tipo calcáreo, este microelemento se encuentra en forma insoluble, es decir no utilizable por los árboles. Lo anterior, provoca clorosis férrica. La insolubilización del hierro puede ocurrir en el suelo (elemento no asimilable) y al interior del vegetal. En este caso, el fierro asimilado es fisiológicamente inactivo aunque este químicamente presente en los tejidos.

Esta situación, ocurre en las zonas productoras de cerezas del sur de Chile. Adicionalmente, también se pueden presentar síntomas de clorosis en suelos compactados con formación de etileno e inhibición de la formación de raíces nuevas. Esta situación, se ha observado en suelos graníticos y rojos arcillosos (secano interior) de la provincia de Malleco, en particular en las comunas de Lumaco, Purén y Los Sauces. Lo anterior, ha determinado un deficiente desarrollo de los árboles, principalmente en aquellas plantas injertadas sobre patrones con bajo vigor. Es importante destacar su función en la síntesis de clorofila y en la regulación de diversos sistemas de oxido-reducción, en los cloroplastos y mitocondrias.

3.2.9. Boro

En cerezos, este micronutriente interviene en la inducción floral, germinación del polen, elongación del tubo polínico y en la cuaja. Además, participa en la síntesis, transporte y acumulación de azúcares, principalmente “en su paso” a través de las membranas celulares. La carencia de este elemento normalmente se asocia a una reacción anómala en el suelo o a desequilibrios hídricos que conlleva a la aparición de síntomas no específicos y por tanto difíciles de diagnosticar. Cabe destacar, la importancia de contar con análisis químicos tanto foliares como de suelo a objeto de evitar aplicaciones incorrectas que pueden afectar negativamente a los árboles de cerezo. Por ello, se recomienda la interpretación de los resultados de los análisis por parte de un especialista y el asesoramiento para establecer un correcto plan de nutrición del huerto. Si el análisis foliar arroja carencias, se deben realizar tratamientos foliares en otoño y primavera.

3.3. Energía radiante

Los árboles frutales como el cerezo están relacionados o ligados al “ecosistema de flujos de energía en cuya relación el “aparato foliar del árbol” juega un rol fundamental en la captura de energía. Estudios realizados en especies frutales evidencian que las hojas tienen la capacidad de absorber alrededor del 80% de la energía radiante disponible. De esta cantidad, aproximadamente el 10% es reflejada y un 10% es transmitida a través de las láminas foliares. Por otra parte, las propiedades que corresponden a esta distribución, definidas como absorvancia (), reflectancia (), y transmitancia(), varían en relación a la longitud de onda espectral de las radiaciones presentes en el sitio de plantación. Cabe

señalar, que las hojas de los árboles son de color verde, debido a que no absorben sino que reflejan las radiaciones de longitud de onda de este color. En la reflectancia y transmitancia influyen las características tanto morfológicas como estructurales de las láminas foliares, como por ejemplo pelocidades o ceras sobre la superficie de ellas o el contenido hídrico del mesófilo. Cabe destacar, que aproximadamente el 25% de la energía absorbida es como radiación infrarroja y alrededor del 75% es usada para el proceso de transpiración o dispersa por convección. Por ello, la fotosíntesis emplea solo una pequeña cantidad de energía (1-2 %)

3.3.1. Fotosíntesis

La fotosíntesis es la función realizada por las hojas del árbol y consiste en la elaboración de compuestos constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno (hidratos de carbono). Las plantas obtienen el carbono desde el anhídrido carbónico del aire (vía estomas) y el hidrógeno y oxígeno desde el agua absorbida por las raíces. Los principales factores que favorecen la actividad fotosintética son: anhídrido carbónico, luz, temperatura, agua, entre otros. La cantidad de carbohidratos elaborados por un árbol de cerezo esta proporcionalmente relacionado con la superficie foliar disponible en éste o del sistema de conducción empleado.

La mayor producción de carbohidratos se obtiene en aquellas hojas de color verde intenso debido a que contienen más clorofila. Por ello, es importante contar con sistemas de formación y conducción que capten una adecuada cantidad de luz para la planta, que se transformará finalmente en compuestos energéticos para la planta de cerezo. Para el sur de Chile es recomendable usar sistemas en pared tales como Spindel, eje columnar, entre otros, para permitir una adecuada captación de luz, incluso en el interior de la copa de los árboles de cerezo.

En el proceso de la fotosíntesis esta fundamentalmente implicada la radiación correspondiente a las bandas espectrales comprendidas entre los 400 y 700 nanómetros, la que se indica con la sigla PAR (photosynthetically active radiation).

La eficiencia fotosintética de una hoja es máxima cuando la lámina de esta se encuentra ortogonal a los rayos solares con una máxima intensidad del flujo fotónico que alcanza la superficie foliar. Sin embargo, las hojas en posición horizontal presentan la máxima eficiencia. Lo anterior, debido a que la inclinación de los rayos solares varía durante el transcurso del día.



3.3.2. Eficiencia de la copa del árbol: intercepción de la luz y eficiencia foliar

La eficiencia foliar de un árbol de cerezo se puede expresar de acuerdo a diversos parámetros: producción por unidad de volumen de la copa, o de área del tronco o por unidad de luz interceptada. La cantidad de luz que llega al dosel vegetativo de la planta y que es interceptada se traduce en una mayor elaboración de compuestos (asimilados) y por ende en una mayor producción del cultivo. De ahí la importancia de sistemas de formación y conducción que permitan capturar una elevada cantidad de luz.

3.3.3. Anhídrido carbónico

El anhídrido carbónico es un compuesto presente en la atmosfera y es fundamental para que se lleve a cabo la fotosíntesis. Cabe destacar, que una adecuada aireación a nivel de la copa del árbol permite que exista la disponibilidad necesaria de CO₂ para satisfacer los requerimientos de la planta de cerezo.

3.3.4. Energía luminosa

La energía luminosa es un factor primordial para el crecimiento, desarrollo y productividad del huerto de cerezos, debido a que entrega la energía requerida para el proceso de fotosíntesis de las plantas. Para lograr una adecuada y suficiente iluminación del árbol es necesario considerar una serie de factores previo al establecimiento del huerto, tales como: forma de conducción, densidad de plantación, técnicas de poda, plan de nutrición, entre otros de acuerdo al hábito vegetativo de la variedad y combinación portainjerto-cultivar. Para zonas más septentrionales, con menor disponibilidad lumínica y en plantaciones de alta y altísima densidad, el uso de mallas cubre suelos con propiedades reflectante permiten una mayor disponibilidad e intercepción de luz a nivel foliar (Foto)

3.3.5. Recurso hídrico

El recurso hídrico es de vital importancia para procesos vitales de la planta como la transpiración, transporte de nutrientes y también para la fotosíntesis.

3.4. Compuestos de reserva de los árboles de cerezo dulce

Los compuestos originados de la transformación de sustancias absorbidas por los árboles de cerezo son en gran parte empleados en procesos metabólicos o biológicos de estos, como la formación de nuevos órganos (hojas, brotes) y en la reserva (compuestos de reserva) para actividades en periodo de latencia (durante el invierno) y en la brotación

en primavera (septiembre en la zona sur de Chile). Luego del término del reposo invernal, durante la brotación las plantas dependen solamente de compuestos de reserva acumulados en órganos perennes tales como raíces, tronco y ramas durante la temporada anterior. Los árboles requieren estos compuestos, para actividades tales como formación de nuevas hojas, brotes y órganos reproductivos como yemas florales. Como anteriormente fue señalado, el huerto depende casi exclusivamente de las sustancias de reserva, considerando que los árboles de cerezo se encuentran aún desprovistos de hojas y con un sistema radicular poco activo por bajas temperaturas a nivel de suelo, particularmente en las condiciones climáticas del sur de Chile. Por ello, reviste gran importancia la formación de compuestos de reserva, su traslocación y acumulación y posterior redistribución al interior del cerezo. Cabe destacar, la importancia práctica para el productor de cerezas de disponer de conocimientos como algunas labores culturales realizadas durante la temporada puedan mejorar la acumulación de reservas (nutrición y poda).

3.4.1. Compuestos Hidrocarbonados en plantas de cerezo dulce

Estos compuestos derivados del proceso fotosintético son fundamentales para las funciones vitales de los árboles de cerezo dulce. En el verano, en esta especie frutal la curva de acumulación de hidratos de carbono es diferente según sean los órganos. En relación a las hojas, estos compuestos se encuentran momentáneamente, debido a que son transferidos durante la noche a otros órganos a través de tejidos del libro. En brotes nuevos de un año, se presenta una acumulación en el periodo de verano, en particular una vez finalizada la elongación de estos durante el proceso de lignificación de los tejidos.

Cabe destacar, que en cerezos bajo condiciones de estrés hídrico los tejidos de las plantas se lignifican rápidamente. Lo anterior, puede afectar el desarrollo de los brotes y por tanto la formación del árbol y su estructura productiva. En ramas de un año de edad, con el desarrollo de nuevos brotes (primavera durante los meses de octubre a diciembre) se ha observado una baja en la disponibilidad de estas sustancias. En cambio, con el transcurso del tiempo (mediados de verano), se ha determinado una acumulación de hidratos de carbono, en particular durante el estado previo a la caída natural de las hojas en el otoño.

En relación a la madera frutal, en primavera, se ha observado una leve caída en la concentración de estos compuestos y posteriormente un incremento a finales del verano. No obstante, lo anterior, existen diferencias en la concentración de estos compuestos según sea la combinación portainjerto-variedad utilizada. Por ello, tiene gran importancia el empleo de sistemas de formación y conducción para cerezo dulce que permitan



expresar una elevada capacidad fotosintética, con el fin de contar con compuestos tales como hidrato de carbonos suficientes para satisfacer los requerimientos particulares de las combinaciones portainjertos-variedades de cerezo dulce; con ello pueden expresar al máximo su potencial productivo y alcanzar cosechas de elevada calidad y evitar añerismo (años de alta y años de baja producción de cerezas).

GLOSARIO

Anhídrido carbónico: gas fundamental para las plantas para que puedan realizar la fotosíntesis. Es un compuesto inorgánico (CO₂)

Absorbancia: razón entre las radiaciones totales absorbidas e incidentes

Energía radiante: es la energía que poseen las ondas electromagnéticas como la luz visible, ondas de radio, rayos ultravioletas, y rayos infrarrojos, etc. Esta se transmite por unidades llamadas fotones.

Fotosíntesis: proceso del cual los organismos con clorofila (ej. arboles) capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química.

Hídrico: relativo al agua

Hidrocarburos: compuestos formados únicamente por átomos de carbono y hidrógeno.

líber: tejido vegetal de los troncos y de las raíces de un árbol constituido por fibrade sostén y vasos cribosos que transportan la savia elaborada.

Metabólico: se refiere al metabolismo de las plantas (sucesión de reacciones químicas que conducen de un substrato inicial a uno o varios productos.

Mesófilo: conjunto de tejidos que se hallan entre ambas epidermis de una hoja y entre los nervios de la misma.

Órganos de reserva: órganos perennes como troncos, ramas y brotes.

Sustancias de reservas: compuestos, principalmente de tipo energéticos (p. ej. almidón) que es una sustancia de reserva predominante en los árboles para realizar sus actividades biológicas.

Reflectancia: la reflectancia lumínica de una superficie es la propiedad de esta para reflejar la luz.

Transmitancia: o reflectancia es la medida de energía radiante o flujo radiante que es reflejado por un material o superficie como función de la longitud de onda de dicha energía o flujo.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Marini R. P.; Sowers D.L; Marini M.C. 1991. Peach fruit quality is affected by shade during final swell of fruit growth. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 116: 383-389.
- Quartieri M; Tagliavini m; Marangoni B; Millard P. 1998. Storage and remobilisation of nitrogen in nectarine trees as affected by the timing of Nuptake. *Acta Horticulturae*, 465: 319-325.
- Ravaglia G; Corelli Grappadelli L; Magnanini E. 1997. Prime valutazioni dell'efficienza luminosa delle chiome in diverse forme di allevamento del pesco. XXIII Convegno Peschicolo, Ravenna 12-13 Settembre 1997- Riassunto: 31-32.
- Scudellari d; Tagliavini M; MarangoniB; Rubi L; Capucci L; Pelliconi F. 1998. Azoto nel frutetto, una concimazione calibrata. *Terra e Vita*, 29: 29-32.
- Tagliavini M; Millard P; QuartieriM. !998. Storage of foliarabsorbed N and remobilization for spring growth in young nectarine (*Prunus persica* var. nectarine) trees. *Tree Physiology*, 18: 203-207.
- Tagliavini m; Scudellari D; Marangoni B; Toselli M. 1996. Nitrogen fertilization management in orchards to reconcile productivity and environmental aspects. *Fertilizer Research*, 43 (1-2): 93:-102.