

EL CULTIVO

2ª PARTE

CARLOS LOPEZ FINLAY
INGENIERO AGRONOMO

La segunda parte de este trabajo se refiere a la fertilización, la poda, el control de malezas, la protección contra heladas y al control de las enfermedades en el cultivo del palto.

FERTILIZACION

El palto, al igual que otras plantas, precisan para su desarrollo de una adecuada fertilización, que se basa en el conocimiento de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, como asimismo de las necesidades fisiológicas de la planta, según su ciclo de vida.

Para vivir y desarrollarse, las plantas necesitan una serie de elementos nutritivos, tales como nitrógeno, fósforo y potasio, conocidos como macronutrientes primarios, calcio, magnesio y azufre, designados como macronutrientes secundarios; y por último, zinc, hierro, boro, manganeso y molibdeno, llamados micronutrientes. Todos ellos son absorbidos desde el suelo a través del sistema radicular del árbol.

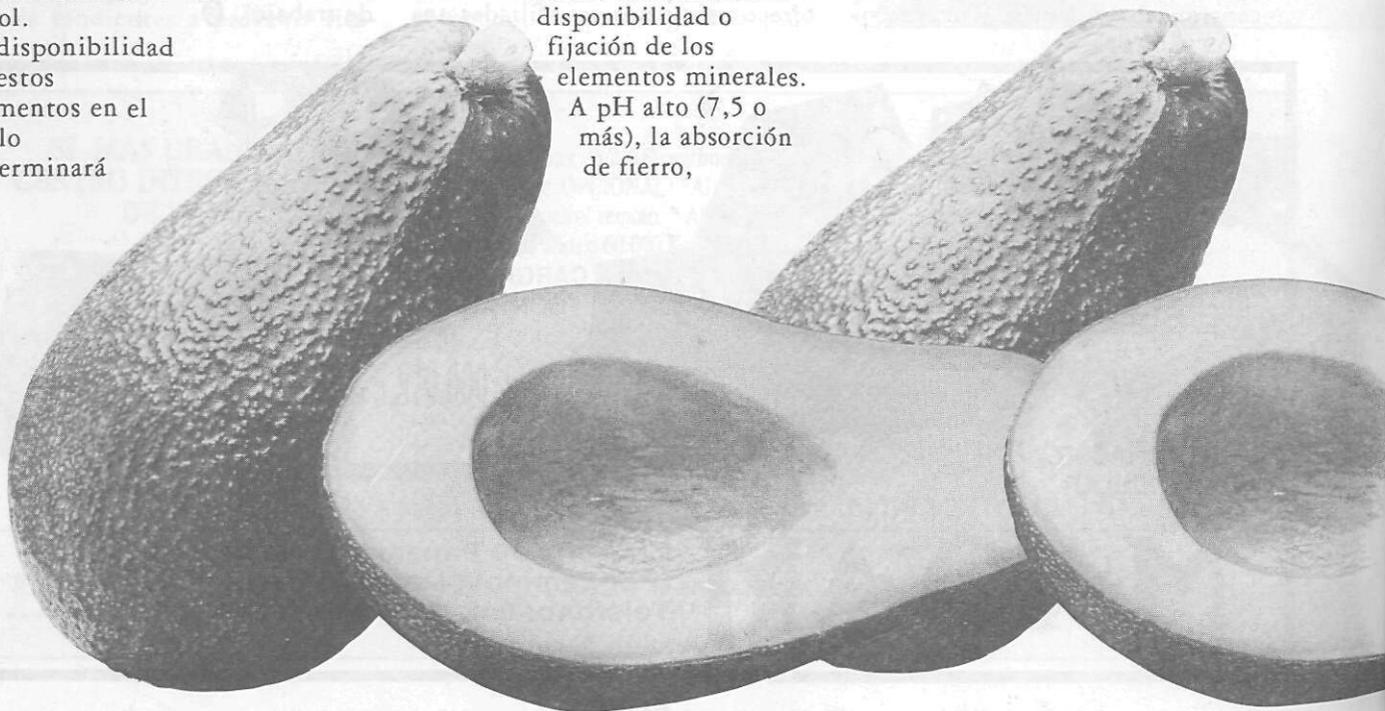
La disponibilidad de estos elementos en el suelo determinará

la necesidad de cuánto y cómo fertilizar, aunque no existen en general recetas de fertilización, ya que cada huerto presenta sus propios problemas y tiene distintas necesidades. La fertilización de ellos debe ajustarse al tipo de suelo y al comportamiento productivo de los árboles.

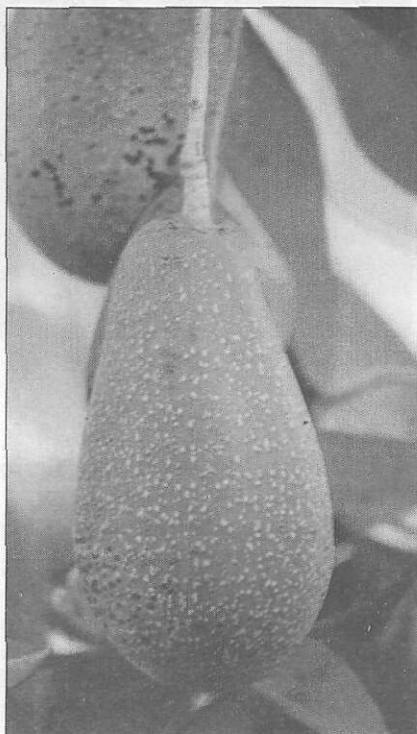
Dos técnicas de uso corriente son de gran utilidad para orientar respecto a futuros programas de fertilización: el análisis de suelo y el análisis de tejido foliar.

Análisis de suelo:

Nos proporciona antecedentes sobre el pH y conductibilidad eléctrica del suelo, así como el porcentaje de materia orgánica y contenido de nutrientes, siendo los dos primeros de gran utilidad. Así, el pH, de acuerdo a su característica ácida o básica, determinará la disponibilidad o fijación de los elementos minerales. A pH alto (7,5 o más), la absorción de hierro,



DEL PALTO



manganeso, calcio y zinc se ve limitada. En cambio, a pH bajo, se dificulta la absorción de algunos macroelementos. Por su parte, la conductibilidad eléctrica indica el grado de salinidad del suelo, orientando sobre el tipo de abono a aplicar, de acuerdo a la composición química de éste.

Tejido foliar

El análisis de tejido foliar proporciona la información preliminar necesaria para determinar excesos o deficiencias de los elementos más importantes en el cultivo de un frutal.

En el caso del palto se ha determinado que la hoja es el órgano más adecuado para efectuar el análisis, puesto que en ellas los minerales cumplen sus funciones primarias en la gran mayoría de los procesos biológicos. Por lo tanto, será en las hojas donde primero se manifiesten las deficiencias de algunos elementos.

La época de muestreo debe

coincidir con el momento en que los nutrientes se encuentran en equilibrio, es decir, cuando la absorción y la traslocación sean mínimas. Esto corresponde en Chile a los meses de febrero o marzo. Los árboles muestreados deben representar a la mayoría de los ejemplares en crecimiento, de los cuales deben tomarse hojas de 5 a 7 meses de edad, correspondientes al ciclo de desarrollo de la primavera anterior.

DEFICIENCIA Y CORRECCION

A continuación se señalan la deficiencia y corrección de los principales elementos.

Nitrógeno

Este es uno de los elementos más importantes en la nutrición del palto, por la influencia que tiene en la floración. Para mantener rendimientos



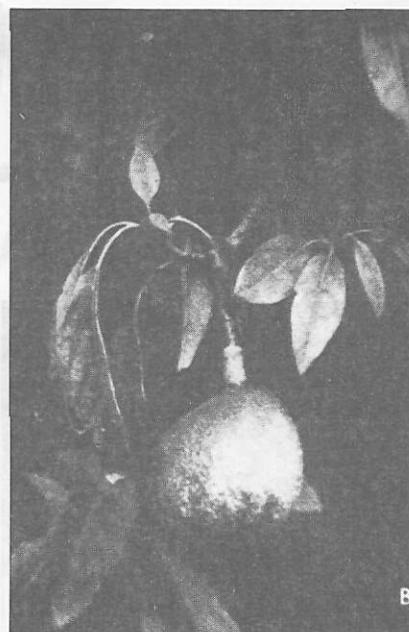
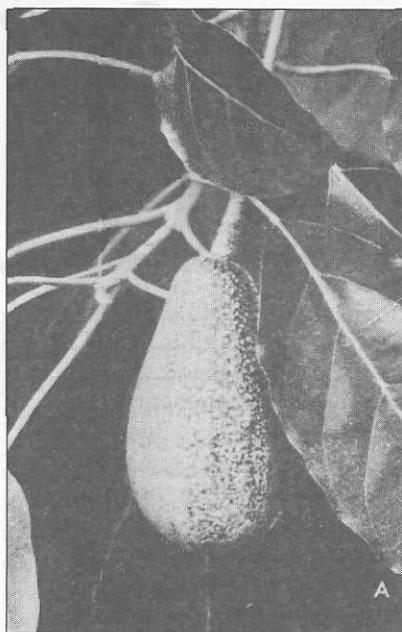
normales es necesario fertilizar anualmente con nitrógeno. La época de aplicación se relaciona con el tipo de abono usado, el que a su vez dependerá del pH del suelo. Así, en presencia de un pH 7,5 o más deben emplearse abonos amoniacales, que son de más lento aprovechamiento por el árbol y deben, por lo tanto, ser aplicados con la debida anterioridad. Por el contrario, si el pH es ligeramente ácido (6,5), es posible emplear abonos nítricos, que son de más rápido aprovechamiento. Como norma general se puede indicar los meses de mayo y junio para las aplicaciones de urea, y julio y agosto para las de salitre.

Fósforo y potasio

No hay antecedentes de deficiencias de estos elementos a nivel de huertos en Chile. La sintomatología visual indica, para el fósforo, la reducción del crecimiento terminal, hojas pequeñas y redondas, defoliación y considerable reducción del crecimiento radicular. Para el potasio, encogimiento y desarrollo anormal de las hojas, además de numerosos moteados cafés y zonas necróticas esparcidas sobre ellas.

Zinc

La deficiencia de zinc es común en huertos y suelos chilenos, causando bajos rendimientos y reducción del vigor de la planta. Si no es corregida puede llegar a producir severos daños e incluso la pérdida del árbol. Sus síntomas son el moteado de las hojas, que se manifiesta por zonas amarillas entre las venas, empezando por los márgenes superiores y extendiéndose luego a la base y el centro. Los frutos toman una conformación redondeada y más pequeña que la normal. En estados avanzados los brotes y ramillas terminales se dañan, mientras que la distancia entre las hojas y los tallos se acorta, dando la apariencia de un



Deficiencia de zinc en palta de la variedad Fuerte. A) Fruto normal. B) Fruto defectuoso

plumero.

Hay dos formas de corregir la deficiencia de zinc:

- Con dos aspersiones al follaje, en base a sulfato de zinc, aplicadas en dosis de 120 gramos por 100 litros de agua, la primera, y 200 gramos por 100 litros de agua la segunda. Ambas en primavera, cuando está empezando a crecer el follaje.

- Aplicaciones al suelo, en base a sulfato de zinc, en dosis de medio kilo para árboles jóvenes y de 2 y medio kilos para los adultos. Pueden aplicarse en cualquier época del año.

Hierro

La deficiencia de hierro se presenta ocasionalmente en huertos, especialmente en los de suelos de pH elevado, muy húmedos y de bajo contenido de oxígeno. Sus síntomas son una amarillez en el espacio intervenal, notándose claramente las venas de color verde. En caso severos las hojas son pequeñas, completamente cloróticas y muestran una quemadura en las puntas y márgenes.

Aplicaciones de quelatos de hierro han demostrado ser buenas correctoras de esta deficiencia. Se indican como adecuadas cantidades de 120 a 200 gramos de Sequestrene-138 por árbol adulto, aplicadas en octubre o noviembre.

EXCESOS

Algunos elementos presentes en mayor cantidad que la requerida en el suelo y/o agua de riego causan daños. Así, es muy común encontrar quemaduras en las puntas de las hojas del palto. En la gran mayoría de los huertos este daño es causado por excesos de cloruros y compuestos de sodio, los que se acumulan en las hojas a medida que éstas envejecen.

La corrección de este exceso es difícil y dependerá de la causa que lo produce. Si el motivo está en el agua de regadío, no hay solución práctica posible. Solo se pueden aplicar medidas preventivas en cuanto a fertilización y métodos de riego. Si la causa es el suelo, es más factible su corrección con aplicaciones de azufre o sulfato de calcio.

FIGURA 1
Indicaciones si los árboles en el vivero necesitan poda.

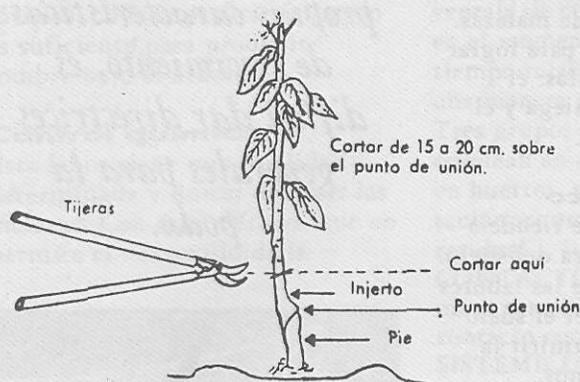
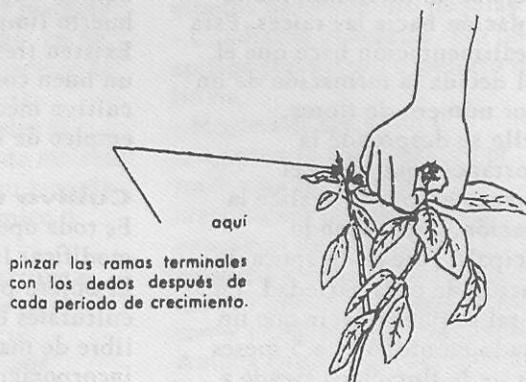


FIGURA 2
Cómo controlar la altura en los árboles jóvenes.



PODA

En general, los paltos no deben podarse y lo más adecuado es dejar que el árbol tome su forma natural. Sin embargo, hay ocasiones en que esta labor se hace necesaria, tanto en árboles jóvenes como adultos.

Arboles jóvenes

Para el cuidado de los árboles en sus primeros años, se aconseja

La deficiencia de hierro se presenta ocasionalmente en buertos, especialmente en los de suelos de pH elevado, muy húmedos y de bajo contenido de oxígeno.

realizar las siguientes prácticas:

- Podar los que presentan un desarrollo retardado o lento durante el período de vivero o primer año de plantación. La poda debe efectuarse a una altura de 15 a 20 centímetros desde el punto de sutura del injerto, con el objeto de vigorizar las yemas cercanas a la base y producir así un crecimiento normal (Figura 1).

- Suprimir las ramas mal colocadas o muy bajas, de modo de obtener un tronco libre de unos 50 centímetros de altura. Esta poda, llamada de formación, permitirá posteriormente un mejor manejo del riego, la fertilización y el control de malezas, evitando también la pérdida de fruta de las ramas bajas en contacto con el suelo.

- Controlar la altura en variedades de crecimiento erecto y angosto mediante un pinzado o pellizcado de los brotes tiernos que crecen hacia arriba, con lo que se logra la emisión de ramificaciones laterales (Figura 2).

Arboles adultos

La poda de árboles adultos tiene por objeto lo siguiente:

- Suprimir la madera muerta y los brotes aislados sin futuro productivo.
- Controlar la altura de los árboles para facilitar las labores de cosecha.
- Facilitar las labores culturales eliminando ramas bajas.

Como los paltos crecen irregularmente y cada variedad tiene sus propias características de crecimiento, es difícil dar directrices generales para la poda.

En todo caso, en ella deben observarse las siguientes reglas:

- Podar con mucha cautela, quitando el menor número de ramas y hojas.
- Evitar la poda a fines de verano y comienzos de otoño.
- Efectuar los cortes lo más cerca posible de las ramas laterales.
- Cubrir la heridas de la poda con pasta antifúngica, alquitrán vegetal o brea.

Anillado

El anillado o incisión anular se emplea para aumentar la producción en árboles que han disminuido su nivel productivo o presentan frutos desuniformes.

La práctica en sí consiste en cortar un anillo de corteza, con el fin de obtener una concentración de savia elaborada en la parte superior del árbol. De esta manera se ve interrumpida la circulación hacia las raíces. Esta sobrealimentación hace que el árbol decida la formación de un mayor número de flores. De ello se desprende la importancia que tiene el momento en que se realice la operación, dependiendo principalmente de la época de floración de cada variedad. En general se puede decir que un anillado en otoño (4 a 5 meses antes de la floración) tiende a incrementar la diferenciación de las yemas frutales, acelera la floración y aumenta la fructificación.

Se recomienda anillar sólo un tercio de las ramas, haciendo una incisión de 1 a 2 centímetros de ancho. Hacerlo en todo el tronco es riesgoso, pues debilita excesivamente el árbol.

CONTROL DE MALEZAS

Los paltos, debido a las características de su sistema radicular (80 a 90% de las raíces se encuentran entre 40 y 60 cm de profundidad), son muy

sensibles a la competencia que le oponen las malezas por nutrientes y agua. Además, a veces son huéspedes de plagas o enfermedades que los afectan. De aquí la importancia de tener un huerto limpio, libre de malezas. Existen tres métodos para lograr un buen control de ellas: el cultivo mecánico, la siega y el empleo de herbicidas.

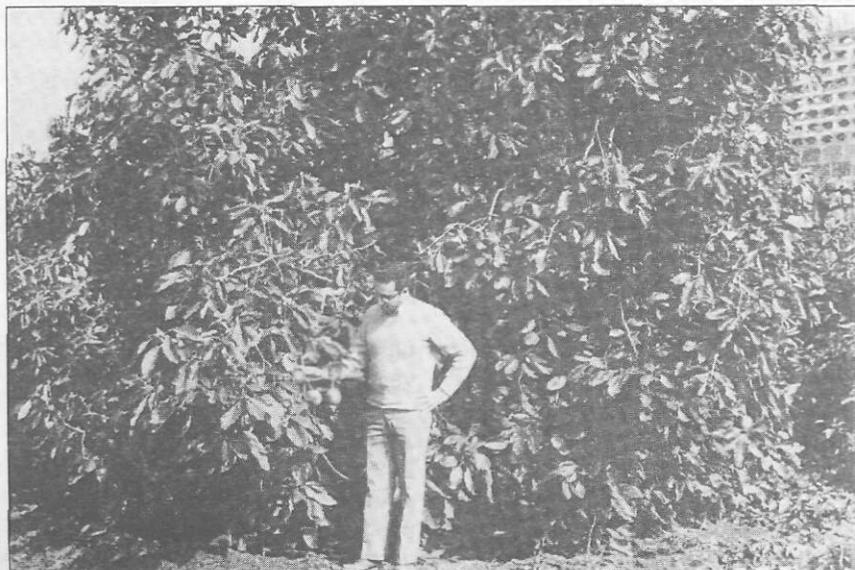
Cultivo mecánico

Es toda operación que tiende a modificar la estructura del suelo. El objeto principal de las labores culturales es mantener el suelo libre de malezas y permitir la incorporación de abonos. Como el sistema radicular del palto es superficial, este método presenta la gran desventaja de destruir un gran número de raicillas, provocando graves daños al árbol. De ahí que el número de labores debe ser reducido al mínimo y la profundidad lo más superficial posible. La tendencia actual es no hacer ningún movimiento de suelo.

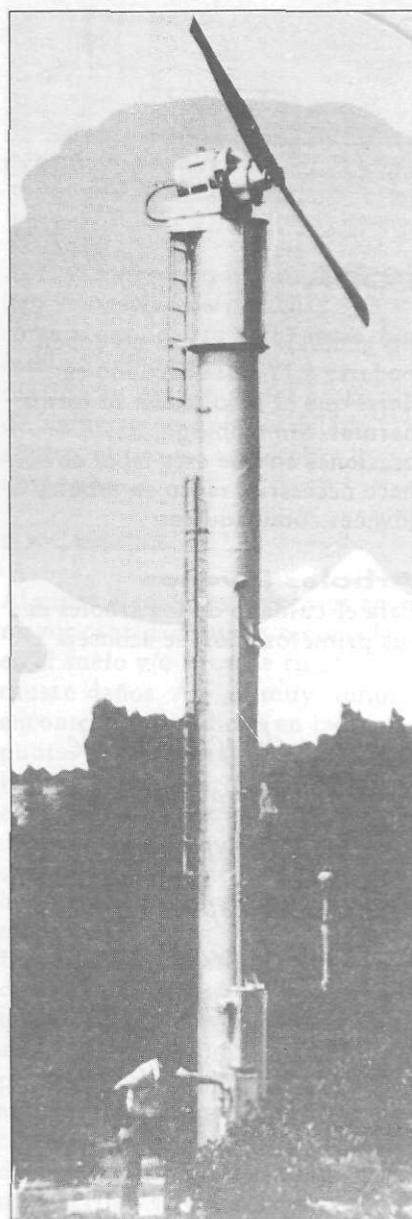
La siega

Consiste en mantener el pasto y las malezas cortados en forma permanente a una altura de alrededor de 5 centímetros. Esta práctica controla el desarrollo de las malezas y evita su propagación

Como los paltos crecen irregularmente y cada variedad tiene sus propias características de crecimiento, es difícil dar directrices generales para la poda.



Palto de 7 años sin ningún tipo de poda.



Ventiladores que protegen a los paltos contra las heladas.

por semilla, pero sólo disminuye en parte la competencia por agua y nutrientes, ya que se mantiene un colchón de pasto si las malezas perennes dominan, el cual afecta principalmente a los árboles jóvenes, cuya superficie foliar no es suficiente para producir sombra bajo el árbol.

Control químico

Esta labor tiene una finalidad determinada y única: destruir las malezas. Con este método, que no permite el desarrollo de la



Protección de árboles jóvenes.

vegetación espontánea y que no remueve el suelo, se ha conseguido obtener una mejor estructura y una mejor infiltración del agua.

Los herbicidas presentan la ventaja de controlar las malezas en el momento oportuno, en un tiempo relativamente corto y de una manera más expedita.

Tres grupos de herbicidas se emplean en el control de malezas en huertos, según sea su tipo de acción: contacto, sistémico o residual.

CONTACTO: Sólo destruye o mata parte de la planta en contacto con el producto.

SISTEMICOS: Actúan por traslocación a través de la planta, destruyéndola totalmente.

RESIDUALES: Se aplican a la superficie del suelo en dosis bajas. Luego, por efecto de la lluvia o el riego, son incorporados al perfil, donde permanecen activos, impidiendo el desarrollo de las malezas luego de su germinación.

Para tener éxito en la aplicación de herbicidas hay que considerar los siguientes aspectos prácticos:

- Equipo de pulverización adecuado y presión con que se trabaja.
- Elección correcta del producto, de acuerdo a las malezas existentes en el huerto.

- Estado de desarrollo de las malezas. Mientras más desarrolladas estén, tanto más resistencia tendrán a los herbicidas. En consecuencia, deberán aplicarse en los primeros estados de desarrollo de ellas.

- Condición climática. No que aplicar con viento o peligro de lluvia.

- Humedad del suelo y temperatura ambiente. Si el suelo está muy seco el crecimiento de las raíces se encuentra detenido. La aplicación debe efectuarse cuando exista humedad en el suelo y una temperatura elevada. Ambos factores provocarán un crecimiento de las plantas, haciéndolas más susceptibles a la acción del herbicida.

HELADAS

Las heladas causan un daño considerable y muchas veces irreversibles en los árboles. De ahí la importancia de escoger cuidadosamente el terreno y lugar destinados a la plantación, como asimismo elegir la variedad adecuada para las condiciones climáticas predominantes.

En el caso de huertos ya establecidos que se vean expuestos a daños por heladas, debe considerarse el empleo de medios para proteger la plantación. La evaluación final de si conviene o no utilizarlos estará en la respuesta a la siguiente pregunta: ¿pagarán la fruta y el follaje que se salvan la inversión realizada? La decisión se basará, entonces, en una estimación económica que considere la pérdida de dinero por daños, contra los costos de protección.

PROTECCION

Los dos métodos que han demostrado efectos satisfactorios en la protección de huertos de paltos adultos son el empleo de calentadores y el uso de ventiladores.



Daños producidos por Phytophthora en una plantación de paltos.

Calentadores

La experiencia indica que un gran número de pequeños fuegos, encendidos a través del huerto, proporciona mejor protección que grandes fuegos concentrados en pocos lugares.

La cantidad de calentadores a emplear depende de la densidad de plantación y del desarrollo de los árboles. Como norma general se puede indicar que se necesitan de 100 a 150 calentadores por hectárea.

Ventiladores

Se trata de ventiladores de gran potencia, colocados en torres altas, cuya función es mover las masas de aire, mezclándolas. Aumenta así la temperatura cerca del suelo y de los árboles, impidiendo que descienda la helada o aire frío.

El empleo de ambos métodos combinados parece ser la mejor solución, ya que proporciona una adecuada protección incluso en las zonas más frías.

ARBOLES JOVENES

Con respecto a los árboles jóvenes, la primera práctica tendiente a la protección contra las heladas es la plantación en primavera, para que alcancen el máximo desarrollo durante el verano y el otoño, antes de que se produzcan las bajas temperaturas invernales.

El empleo de calentadores o ventiladores es menos efectivo durante los primeros años que otros métodos más económicos. La protección se efectúa por medio de cubiertas de totora o arpillera, o simplemente con cañas de maíz en forma de ruca. Esta última protección debe permitir que el árbol tenga espacio para crecer, así como aire suficiente.

ENFERMEDADES

PUDRICION RADICULAR

La pudrición radicular del palto o pudrición radicular por *Phytophthora* es una de las

enfermedades más serias que afectan a esta especie en California y otras zonas del mundo. Afortunadamente el desarrollo de esta enfermedad en Chile no es muy significativo. La causa el hongo *Phytophthora cinnamoni*, que prospera en condiciones de excesiva humedad del suelo, las que se encuentran a menudo en terrenos con pobre drenaje interno. Puede afectar árboles de cualquier tamaño, desde los que se mantienen en vivero hasta los adultos.

Síntomas

Las hojas de los árboles infectados son más pequeñas de lo normal, usualmente pálidas o verde-amarillentas, en lugar de verde oscuro, y a menudo están marchitas. Las hojas tienden a caer, dando el árbol un aspecto poco vigoroso. A menudo no hay crecimiento nuevo y si se forman hojas nuevas son pequeñas y de color débil.

Las ramas mueren en estado avanzado de la enfermedad y a menudo se queman con el sol, debido a la falta de follaje. Los árboles enfermos producen frecuentemente una gran cosecha de frutos pequeños.

En los árboles enfermos, muchas de las raíces pequeñas,

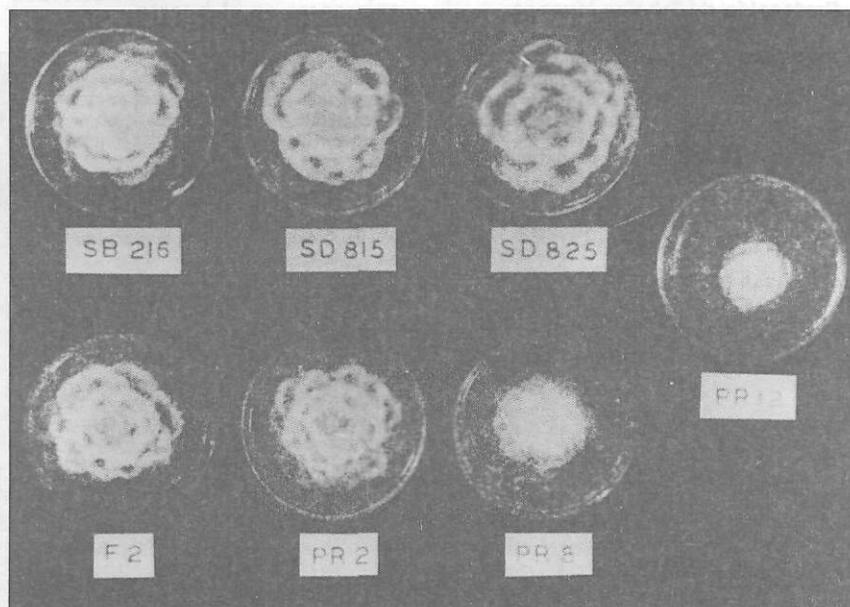
responsables en gran parte de la nutrición, están ennegrecidas, quebradas y muertas. En estado avanzado de la enfermedad es difícil hallar este tipo de raíces. Las que son del grosor de un lápiz o más gruesas, raramente son atacadas por el hongo. La ausencia de raíces de nutrición impide la absorción de la humedad, de modo que el suelo, bajo los árboles enfermos, a menudo permanece mojado.

Dispersión

Phytophthora cinnamoni es un hongo del suelo que puede ser dispersado por el traslado de plantas contaminadas del vivero, por movimiento de aguas sobre o a través del suelo que contiene el hongo, en el equipo de labranza u otros tipos de actividades realizadas por el hombre o animales, en las que el suelo húmedo es movido de uno a otro sitio.

Prevención

Para prevenir esta enfermedad se pueden tomar varias precauciones. En primer lugar, hay que plantar en suelos bien drenados, pues la pudrición radicular se desarrolla primero en los de pobre drenaje interno, debido a que la humedad



Muchos cultivos de hongos tienen un aspecto similar.

acumulada permite al hongo tomar sus esporas e infectar las raíces.

En las plantaciones nuevas hay que evitar los suelos que favorecen el desarrollo de pudriciones radiculares. En las plantaciones ya establecidas hay que emplear prácticas de manejo tendientes a evitar acumulaciones de la humedad en el suelo.

Por otra parte, la calidad y sanidad de las plantas de vivero tienen una incidencia fundamental en el éxito de la futura plantación. Por lo tanto, la elección de la planta debe ser cuidadosa, sobre todo en lo que respecta a su nivel sanitario. Actualmente existen técnicas que permiten al propietario del vivero desarrollar plantas libres del hongo. Estas consisten en

Las heladas causan un daño considerable y muchas veces irreparable en los árboles. De ahí la importancia de escoger cuidadosamente el terreno y lugar destinados a la plantación.

aplicaciones de calor a la semilla, fumigación o tratamiento de vapor al suelo, así como saneamiento destinado a evitar la infectación de las macetas de crecimiento de las plantas.

Control

El control de esta enfermedad es difícil, pues una vez introducido el hongo su erradicación completa es prácticamente imposible.

La aplicación de diferentes fungicidas no han dado los resultados esperados y la investigación al respecto continúa.

Algunas recomendaciones prácticas para ayudar al control de la pudrición de raíces son las siguientes:

- Riegue cuidadosamente los árboles enfermos y los márgenes de las áreas afectadas. Recuerde que los árboles enfermos consumen muy poca humedad, pues poseen escasas raíces nutricias.

- Establezca una barrera química, al menos dos o tres hileras más allá de donde las pruebas

demonstraron que estaba el hongo.

- El empleo de porta-injertos resistentes, tales como Duke 6, Duke 7 y otros, es una práctica cada día más empleada como eficaz prevención y control de la pudrición de raíces.

- Existen nuevos fungicidas de baja toxicidad para el palto, que se muestran prometedores en retardar el desarrollo de pudrición radicular cuando se aplica a árboles establecidos, mediante el sistema de riego.

- Una de las mejores formas de controlar esta enfermedad y sanear los suelos es mediante la rotación de cultivos resistentes. El hongo tiene un amplio rango de huéspedes, pero hay muchas plantas que no son susceptibles, incluyendo todas las variedades de citrus, chirimoya, níspero, todos los tipos de hortalizas, la mayoría de los cultivos de floración anual y muchas bayas y frutales caducos.

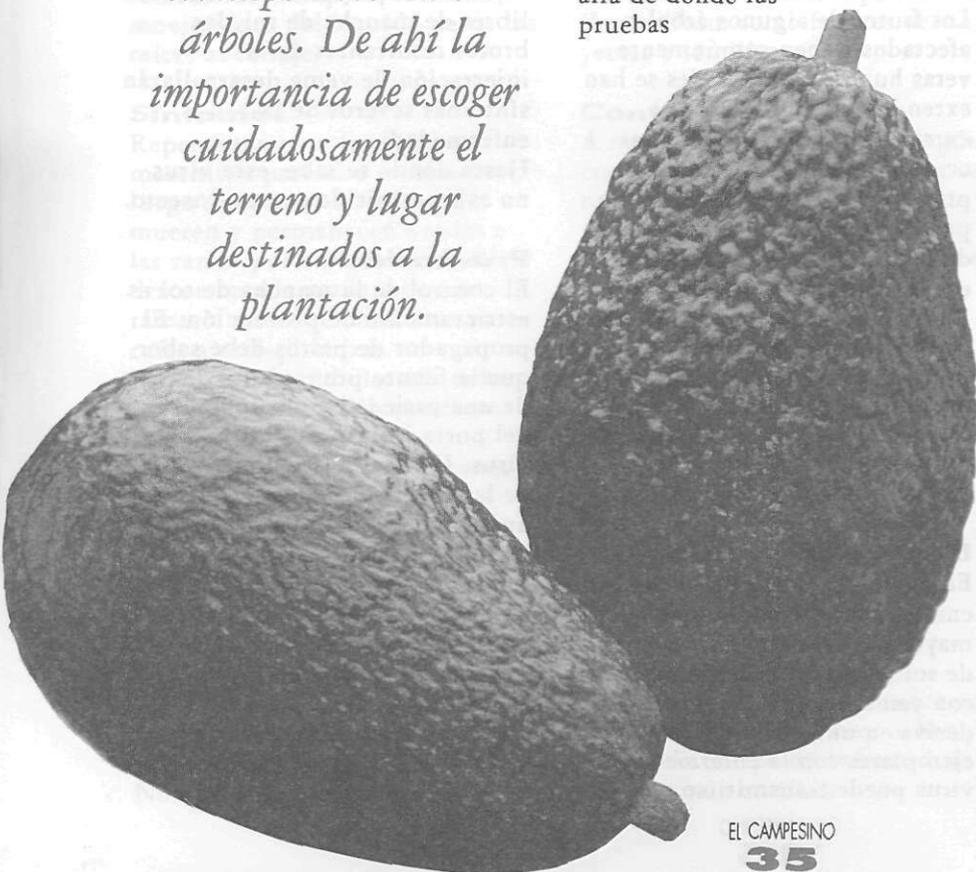
ARMILLARIA

La pudrición radicular por Armillaria es una enfermedad causada por el hongo *Armillaria mellea*, que ataca un amplio rango de plantas, incluyendo citrus, frutos de carozo y muchos arbustos y árboles ornamentales.

Síntomas

El hongo *Armillaria* se establece muy bien en las raíces antes que ningún efecto visible aparezca en la parte aérea. Puede haber un deterioro gradual en el vigor, poniéndose el follaje amarillo y produciéndose la caída parcial o total de él. Se puede producir también una seria marchitez y colapso. Usualmente sobreviene la muerte.

El signo más confiable de la enfermedad es el crecimiento del micelio blanco del hongo, en forma de abanico, debajo de la corteza. En la superficie de las raíces enfermas aparecen también rizomorfos como cordón, de color café púrpura. Los rizomorfos semejan pequeñas raíces oscuras,



pero están compuestos por células del hongo.

El hongo *Armillaria* puede producir un estado de seta alrededor de la base del árbol infectado, durante los meses de otoño e invierno. El extremo de la copa de la seta es amarillo-miel variando hasta casi negro, pudiendo tener una cubierta de escamas café. Se produce un gran número de esporas, pero aún no se ha establecido si ellas son o no una fuente importante de infección.

Dispersión

La pudrición radicular por *Armillaria* se dispersa de un sitio a otro en madera infectada. Esta puede ser un fragmento de raíz o parte de un árbol de vivero infectado. Puede ser transportado por el agua, el equipo de labranza o a través de cualquiera de las actividades del hombre que signifiquen movimientos de madera y suelo infectados.

Mucho después que las partes aéreas del árbol han muerto el hongo aún permanece vivo en las raíces. Cuando se planta en tales suelos árboles susceptibles, como citrus, durazneros o paltos, ellos están expuestos a la infección, que se lleva a cabo por penetración directa de un rizoma en la corteza. El hongo se dispersa de árbol en árbol en áreas enfermas en el huerto, creciendo principalmente a lo largo de raíces enfermas e infectando a las sanas.

Control

Este hongo es muy sensible a la sequedad y la vida del árbol puede prolongarse exponiendo su base al aire. La fumigación del suelo con productos químicos ha controlado exitosamente la pudrición radicular por *Armillaria* bajo condiciones favorables de suelo, previniendo la dispersión del hongo y permitiendo la replantación de áreas fumigadas.

MANCHA DE SOL

Se sabe que el palto está infectado con una sola enfermedad virosa,

llamada mancha de sol, pues sus síntomas semejan una quemadura solar. Se conservó el nombre incluso cuando se demostró que la enfermedad es causada por un virus.

Síntomas

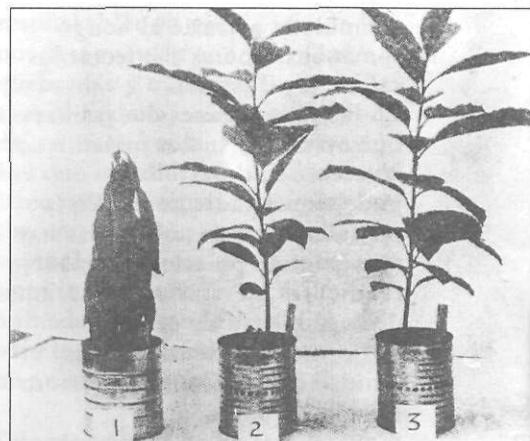
El síntoma más consistente de la mancha de sol, y el único útil en su diagnóstico, es el veteado y moteado de las ramillas, ramas y frutos. Los veteados son usualmente amarillos, pero a veces, especialmente en árboles jóvenes, las líneas pueden ser blanquecinas o casi descoloridas, mientras que las lesiones del fruto son rojizas. En ocasiones los primeros síntomas, particularmente los que se desarrollan en árboles jóvenes injertados de yema, tienen la forma de escasas manchas amarillas pequeñas. Las áreas veteadas, tanto en los tallos como en los frutos, a menudo están hundidas.

Los árboles infectados con mancha de sol producen a veces ramilletes de hojas con moteado marcadamente blanco o rosado. Los frutos de algunos árboles afectados tienen comúnmente vetas hundidas, las cuales se han extendido al fruto desde el extremo del tallo. En algunas ocasiones los frutos están profusamente marcados, siendo pequeños y deformes. El número de frutos afectados varía de árbol en árbol enfermo.

La ausencia de síntomas foliares y en los frutos no prueba que un árbol no esté infectado. Algunos paltos son portadores del virus de la mancha de sol sin mostrar ninguno de los síntomas conocidos de la enfermedad.

Dispersión

El uso de material de propagación enfermo es responsable de la mayoría de los casos de la mancha de sol en paltos. Emplear madera con yemas de árboles enfermos deriva en una progenie de ejemplares con la enfermedad. El virus puede transmitirse también



La plántula de la izquierda fue plantada en tierra no tratada e infectada por hongos. Las otras dos, en la misma tierra infectada pero tratada con fungicidas.

a través de la semilla. Ciertos paltos son portadores sin síntomas del virus y casi todas las progenies de plántulas son también portadoras del virus. Si se hacen crecer como plántulas, estos árboles nunca mostrarán síntomas de mancha de sol, pero cuando sean utilizados como porta-injertos y decapitados e injertados con púas de variedades libres de mancha de sol, los brotes resultantes de la injertación de yema desarrollarán síntomas severos de la enfermedad.

Hasta donde se sabe, este virus no es transmitido por un insecto.

Prevención

El control de la mancha de sol es estrictamente de prevención. El propagador de paltos debe saber que la fuente progenitora de púas de una variedad y el progenitor del porta injerto están libres del virus. Un diagnóstico más exacto de la enfermedad puede hacerse únicamente por indexing. Después de la inoculación e infección con el virus, una plántula de palto en ensayo necesita desde 3 meses a 2 años para expresar síntomas de mancha de sol.

Los paltos ya infectados con dicho virus no pueden ser curados.



Esporangio del hongo Phytophthora cinnamomi aumentado mil veces.

Los árboles infectados con mancha de sol producen a veces ramilletes de hojas con moteado marcadamente blanco o rosado.

MARCHITEZ

Esta enfermedad es causada por el hongo de suelo *Verticillium albo-atrum*, un tipo completamente diferente del hongo *Phytophthora*. El hongo provoca pudrición en las raíces, penetrando en ellas e invadiendo el sistema conductor de agua, retardando o impidiendo el movimiento del líquido desde las raíces al follaje.

Síntomas

Repentinamente las hojas se marchitan parcial o totalmente, luego se tornan de color café, mueren y permanecen unidas a las ramas por varios meses. Al descortezar la madera de las ramas o raíces se observan vetas café a café-plomizas. A menudo los árboles afectados por marchitez de *Verticillium* emiten ramillas nuevas, vigorosas, pocos meses después del colapso inicial del árbol y éste puede recuperarse completamente.

Prevención

Conviene usar porta-injertos mexicanos en lugar de guatemaltecos, pues los primeros son resistentes a esta enfermedad. No hay que plantar paltos en

terrenos que han sido utilizados con otros cultivos susceptibles a la marchitez por *Verticillium*, como tomate, berenjena, pimiento, pepino dulce, etc. Tampoco hay que intercalar cultivos susceptibles en un huerto establecido de palto. Finalmente, no se debe usar árboles que están o fueron afectados de marchitez por *Verticillium* como fuentes de yemas o semillas.

Control

A menudo no es necesario ningún tratamiento, ya que los árboles se recuperan completamente. Sin embargo, las ramas muertas deben ser eliminadas después que su destrucción ha terminado. En caso de enfermedad severa y repetida, hay que desinfectar el área con un fungicida adecuado, al menos 4 semanas antes de plantar otro palto.

CANCER

El hongo de la pudrición radicular del palto (*Phytophthora cinnamoni*) y otro hongo estrechamente relacionado (*P. cactorum*), pueden causar lesiones o cánceres en los troncos más bajos de los paltos. Este tipo de enfermedad no es común en Chile.

Síntomas

La corteza muestra decoloración y a menudo exuda un material pulverulento blanco (azúcar del palto). Cuando la corteza del área del cáncer es cortada se observa un color café o crema, en vez de blanquecino. Esta coloración café, debida a los cánceres por *Phytophthora*, a menudo se extiende al interior de la madera, en contraste con el cáncer por *Dothiorella*, en donde la decoloración está limitada a la corteza.

Los cánceres por *Phytophthora* generalmente tienen olor a fermentación y se distinguen, además, de los provocados por *Dothiorella* porque se originan a nivel del suelo o por debajo de éste.

Los árboles afectados exhiben una pérdida gradual de vigor y decaimiento de la parte aérea. Ocasionalmente, en estado avanzado los árboles morirán en forma repentina, con sus hojas tornándose café en corto tiempo.

Prevención y control

No hay que mantener mojados por largos períodos los troncos más bajos, como en el riego por taza, pues ello aumenta las posibilidades de infección. También hay que evitar dañar los troncos.

Si el cáncer es detectado en un estado inicial, antes que sea invadida la mayor parte del tronco, puede ser controlado eliminando el tejido infectado y pintando el área tratada con una pintura fungicida, como la pasta bordalesa.

OTRO CANCER

Otro tipo de cáncer, menos serio, es el causado por el hongo *Dothiorella gregaria*, el mismo hongo que causa pudrición del fruto. Esta enfermedad puede aparecer en diversas ramas del palto y también encontrarse en el tronco.

Síntomas

La evidencia principal es un polvo blanco que exuda desde la corteza y un agrietamiento y desprendimiento de la corteza externa

A veces los árboles afectados mueren en forma gradual y se ven poco vigorosos. En casos severos, muy poco usuales, el árbol puede morir. El examen del tronco o las ramas afectadas mostrará una decoloración café de la corteza, la que es completamente superficial. Además, la corteza se descascara con facilidad.

Prevención y control

Las variedades mexicanas son mucho más resistentes a esta enfermedad que las guatemaltecas, debiéndose usar como porta-injertos.

La enfermedad se ve favorecida por condiciones de humedad. Además, no hay que dejar que se acumulen las hojas muertas y los desechos alrededor de los troncos o ramas bajas, particularmente si el árbol está sobre porta-injerto guatemalteco y está injertado bajo.

Generalmente no se requieren medidas de control, pero en el caso de infecciones severas y repetidas, es preciso aplicar por aspersión una mezcla fungicida a los troncos bajos, varias veces durante la estación lluviosa. Si las lesiones son abundantes en el tronco, el raspado de la corteza externa eliminará parte de la infección y estimulará la generación de una nueva corteza vigorosa.

PUDRICION FRUTAL

La única enfermedad del fruto que ocasiona realmente daños se conoce como pudrición por *Diothiorella* y es causada por el hongo *Dothiorella gregaria*, que induce cáncer.

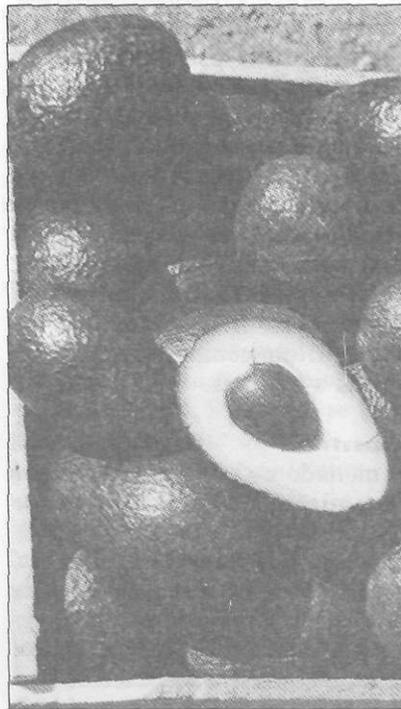
Síntomas

Esta enfermedad no aparece cuando el fruto aún está en el árbol, sino que se desarrolla

después que el fruto es cosechado y comienza a ablandarse. Entonces pueden aparecer pequeñas manchas café-púrpuras en cualquier parte de él. Estas manchas se alargan gradualmente y pueden cubrir toda la superficie. La pulpa es invadida por el hongo, comienza a decolorarse y a tomar un olor desagradable.

Prevención y control

El hongo generalmente crece en hojas muertas, en márgenes muertos de hojas o en ramas secas. Este tipo de material no acumularse en el huerto este tipo de material. Además, hay que evitar las condiciones de



*Tampoco hay que
intercalar cultivos
susceptibles en un
huerto establecido de
palto.*

salinidad, pues inducen quemaduras foliares y el hongo vivirá en las porciones muertas de las hojas. El uso de aspersores bajos, en lugar de aspersores sobre el follaje, también reduce la incidencia de la enfermedad. Si la pudrición por *Dothiorella* es un problema severo y continuo en su área, puede ser controlada asperjando los árboles con fungicidas. La mezcla de bordalesa y algunos fungicidas orgánicos ha probado ser efectiva. Hay que aplicar dos o tres veces durante la estación lluviosa. En algunas situaciones del huerto, el costo y la dificultad de aplicar un fungicida hacen impracticable este control.

FUMAGINA

Este problema es causado por el hongo *Capnodium citri*, que se alimenta de las secreciones azucaradas de las escamas, mosquitas blancas, pulgones y chanchitos blancos. No ataca de ninguna manera el tejido, pero cuando existe en abundancia interfiere con la fotosíntesis y la formación de alimentos necesarios para el crecimiento del árbol. Se presenta como una cubierta membranosa negra sobre hojas y frutos. Estos últimos, si están cubiertos por fumagina, se demoran en madurar, se colorean en forma desuniforme, a menudo reducen su tamaño y requieren de un lavado con detergente antes de enviarlos al mercado. El control de la fumagina se realiza en forma directa, a través del control de los insectos que secretan sustancias azucaradas. (C)

En el próximo número de **EL CAMPESINO** se publicará la tercera parte y final de este trabajo, que se refiere al control de plagas, la cosecha, la postcosecha y a los aspectos económicos del cultivo del palto.