

BREVES

CONVENIO MINNESOTA-INIA

Philip Schaus, investigador de la Universidad de Minnesota a cargo del proyecto "Soya: Mejoramiento y Genética" visitó INIA La Platina, donde se encuentran viveros en contra estación de este cultivo. La actividad es parte de un convenio de cooperación técnica que se mantiene desde los años 60.



CIENCIA AGROPECUARIA PARA LOS COLEGIOS

INIA La Platina y el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología Ltda. (Discovery Science) firmaron un convenio para realizar un programa en el Centro Regional. En él se exhibirán los aspectos relevantes de la actividad de la institución que concuerden con los programas de los establecimientos educacionales.



PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LUPINO

Luego de tres años de trabajo, los agricultores del GTT Boroa en la Región de la Araucanía mejoraron sus capacidades productivas, técnicas y comerciales en el cultivo de lupino, a través de la implementación de nuevas tecnologías. Los productores fueron instruidos en temas como manejo agronómico para el mejoramiento de la calidad del producto y capacidad empresarial.

capacidades productivas, técnicas y comerciales en el cultivo de lupino, a través de la implementación de nuevas tecnologías. Los productores fueron instruidos en temas como manejo agronómico para el mejoramiento de la calidad del producto y capacidad empresarial.

PALTOS:
LA ASFIXIA RADICULAR,

¿Por qué el palto tiene bajas producciones?

Una de las principales causas de los bajos rendimientos promedio en las plantaciones de palto en Chile es la asfixia radicular. Esto se debe a que los huertos están ubicados en condiciones ambientales desfavorables de suelos, los cuales presentan densidades aparentes altas y baja capacidad de aire y en muchos casos se riegan en forma inadecuada para esas condiciones, lo cual agudiza el problema.

El palto comienza a presentar síntomas de asfixia radicular con niveles de aire en el suelo de 20% y presenta un buen desarrollo con niveles cercanos al 30%.

Estos antecedentes han sido comprobados en observaciones de campo. En predios con capacidad de aire del suelo del 27% no se presentan plantas con asfixia radicular, sin embargo en huertos con 12% es común encontrar plantas con el problema. El nivel o capacidad de aire del suelo es el contenido de aire que tiene un suelo a capacidad de campo.



Palto creciendo en suelo con capacidad de aire de 27% (suelo franco arenoso) sin asfixia. Rendimiento medio de 25 toneladas por hectárea.



Palto creciendo con 29% de aire en el suelo. Capacidad de aire del 29,8% (suelo arenoso).



Paltos creciendo en suelos con capacidad de aire del 12% (suelo franco arcilloso) con asfixia. Rendimiento medio de 8 toneladas por hectárea.



Paltos creciendo con 7% de aire en el suelo. Capacidad de aire del suelo 14,1% (suelo franco limoso).

Otros factores de estrés que inciden en la baja productividad del palto, son el añerismo, la salinidad, la fertilidad, el emboscamiento, etc. Pero sin duda, el mal manejo del riego en suelos que presentan condiciones ambientales desfavorables es el factor que más condiciona la productividad de este cultivo.

SU MANIFESTACIÓN Y MITIGACIÓN

Síntomas de plantas con asfixia radicular

Al tener bajo volumen de aire en el suelo, se comienza a deteriorar el sistema radicular y después la parte aérea. Cortos períodos deficientes en oxígeno, normalmente derivan en reducción en el crecimiento o muerte del sistema radicular. Ello incide en el crecimiento de los brotes, en inhibición de la expansión de las hojas, en una moderada a severa abscisión de hojas (Stolzy et al., 1967; Schaffer et al., 1992) y en quemadura en la punta de las hojas (Valoras, 1964). Los síntomas varían dependiendo del contenido de aire del suelo. En las fotos se muestran síntomas que presentan los árboles con asfixia radicular.

Árboles normales



Paltos con crecimiento normal.

Raúl Ferreyra E.
rferreyr@inia.cl

Gabriel Selles V.
Patricio Maldonado B.

José Celedón A.
Cristián Barrera M.
Pilar Gil M.

INIA La Cruz e INIA La Platina

POR QUÉ LA ASFIXIA ES FRECUENTE EN CHILE

El palto en sus orígenes se desarrolló en suelos andisoles derivados de cenizas volcánicas. Más del 80% de las plantaciones del cultivo en México se ubican en el altiplano, donde los suelos utilizados son comúnmente de este tipo. Los andisoles poseen propiedades óptimas para la especie: baja densidad aparente (0,5 a 0,8 g/cm³), alto porcentaje de macroporos (33 a 58%), alto contenido de materia orgánica, y pH ácidos, entre 5 y 6 (Aguilera et al. 1991).

En cambio en Chile gran parte de los paltos se encuentra en suelos alfisoles, con una alta densidad aparente (1,1 a 1,5 g/cm³), baja macroporosidad (10 a 20%) y un pH entre 7 y 8.

Con macroporosidad baja y densidad aparente alta, el palto tiene problemas para su desarrollo. Salazar et al. (1986)

observaron que el cultivar Fuerte desarrolla una cantidad de raíces cuatro veces superior en suelos arenosos, de alta macroporosidad, que en suelos arcillosos, lo que podría explicarse por el mejor nivel de oxígeno que presentan los suelos con mayor cantidad de macroporos.

En nuestro país las plantaciones de palto están ubicadas principalmente en suelos de textura fina. Respecto de las propiedades físicas del área plantada con paltos, cerca de un 5% de los suelos presenta un contenido de arcilla igual o superior al 40%, y sólo un 4% de la superficie tiene una densidad aparente menor a 1 g/cm³. El 81% presenta clase textural con un contenido de arena menor al 50%, y ninguno de los suelos supera el 40% de capacidad de aire (volumen de aire del suelo a 0,33 atmósfera).

Efecto de la asfixia en el sistema radicular



Raíces normales.



Raíces con síntomas.

Efecto de la asfixia radicular en el desarrollo del palto



Árboles con hojas angostas e inclinadas hacia el suelo.



Caída abundante de frutas a fines de primavera y finales de verano.



Caída abundante de hojas durante la floración.



Desfoliación de brotes de la temporada, golpe de sol en la fruta, hojas angostas.



Árboles desfoliados y con exceso de floración en la zona de mayor acumulación de agua, por ejemplo al final de las líneas de riego.



Árboles desfoliados, fruta de bajo calibre, color del follaje verde amarillento, hojas angostas.



Árboles con puntas quemadas, en condiciones de baja salinidad.

Efecto de la asfixia radicular en la floración



Floración normal



Floración en plantas con asfixia: mucho aborto floral.



Floración muy abundante, pedúnculos cortos.

Causas de una baja aireación en el suelo

Una baja aireación en el suelo en un huerto de palto puede acrecentarse por razones de distinta índole, siendo las principales las siguientes:

- No se respetan los drenajes naturales de agua de lluvia en el predio, debido a lo cual el agua de invierno es evacuada lentamente desde el huerto y se presentan sectores con asfixia radicular.
- Manejo del riego con altos contenidos de humedad en el suelo, en huertos con baja capacidad de aire.
- Aplicación de cargas de aguas excesivas en suelos con restricciones de drenaje en profundidad.
- Baja uniformidad de descarga entre emisores. Un equipo con baja uniformidad entrega caudales variables entre plantas. Se han encontrado situaciones donde las cantidades de agua aplicada difieren en más de 2 a 3 veces de una planta a otra del mismo sector de riego. La baja uniformidad de los emisores se produce por obturación, porque el sector de riego tiene diferentes emisores, por pérdidas de la goma que regula el caudal en microaspersores autocompensados, y por válvulas de compuerta descalibradas, entre otras razones.
- Sobrerriego de los sectores bajos, debido a la descarga del agua de la red de riego, luego de detener el equipo.
- Distribución inadecuada del agua en el suelo debido a: bajo porcentaje de suelo mojado por el emisor, utilización de un modelo de microaspersor muy des-

uniforme en cuando a su forma de mojamiento, e interferencia del agua del microaspersor por las ramas del palto (faldas), entre otros motivos.

- Sectores de riego con diferentes tipos de suelo en cuanto a textura y profundidad.

Generalmente más de una de estas causas pueden estar presentes en los huertos que tienen plantas con algún grado de asfixia radicular.

Cómo evitar la asfixia radicular en los huertos de paltos

Para enfrentar los problemas de asfixia radicular es necesario determinar en los huertos las causas de la baja aireación en el suelo, para luego ver si es necesario, y posible, adecuar los equipos de riego y aplicar estrategias de manejo del agua que permitan optimizar la relación agua-aire en la zona de las raíces. Otra forma de enfrentar la asfixia radicular es utilizar patrones tolerantes a falta de aire en el suelo. Sin embargo, no se dispone de información que indique cómo responden los diferentes patrones existentes ante este problema, ya que en la mayoría de los casos han sido evaluados considerando otros aspectos, como la resistencia a *Phytophthora* y salinidad.

Adecuación de los equipos de riego

La adecuación de los equipos de riego se refiere a mejorar la uniformidad de la descarga entre emisores. Si el coeficiente de uniformidad está bajo el 80%, hay que cambiar la boquilla de los microaspersores si el mojamiento del sue-

lo es muy desuniforme. Se debe poner válvulas antidrenantes (TNL) si las descargas de la red de riego cuando los equipos han dejado de funcionar están dañando las plantas de los sectores bajos, y re-sectorizar la unidad de riego si ésta presenta suelos muy diferentes en cuanto a textura y profundidad.

Estrategias de manejo del agua de riego

Para tener un adecuado desarrollo de la parte aérea y radicular del palto es necesario evitar que las plantas estén sometidas a falta de agua o de oxígeno. Esta idea que parece tan sencilla es compleja de implementar en suelos de textura fina, ya que cada vez que regamos, aumentamos el contenido de agua y disminuimos la aireación en forma importante. Esto nos obliga a ser muy precisos en la aplicación del agua de riego, para evitar déficit o exceso de humedad.

Por lo indicado anteriormente debemos conocer, lo más exacto posible, la cantidad y oportunidad con que se debe aplicar el agua al cultivo, ya que si se aplica en exceso, en suelos de baja capacidad de aireación, es muy posible que afectemos el crecimiento aéreo y radicular del palto. **Ta**