

RECUPERACIÓN DE UN HUERTO DE PALTO

La asfixia de las raíces es un problema común y de gran importancia en el cultivo de esta especie.

Se produce por mal manejo del riego, por suelos con aireación deficiente o por una combinación de ambos

factores. Muchos agricultores enfrentan este problema, por lo cual la información que se entrega puede servir de guía para solucionarlo o para evitar que se produzca.

Raúl Ferreyra E.
rferreyra@inia.cl

Gabriel Selles V.
Patricio Maldonado B.
José Celedón A.
Cristián Barrera M.
Pilar Gil M.

INIA La Cruz e INIA La Platina

El predio donde se realizó este estudio de caso se ubica en la zona de Limache, Cordillera de la Costa, área que se caracteriza por un clima mediterráneo subtropical húmedo con una temperatura máxima media diaria en el mes más calido (enero) de 26,9°C y una mínima media diaria en el mes más frío (julio) de 4°C. La precipitación anual se concentra entre mayo y septiembre (383,5 mm/año) y la evapotranspiración promedio anual es de 1.024 mm. El huerto estaba plantado en una ladera de cerro con pendientes de aproximadamente 40%. El suelo, en su condición original, presenta una textura franca en los primeros 50 cm, cambiando en profundidad a arcillo limosa (figura 1 y foto 1). El perfil natural del suelo fue modificado para la construcción de terrazas en curvas a nivel. La ladera tiene exposición sur.

Sistema de riego

El sistema de riego utiliza agua de canal y de pozo, la que se acumula en un tranque antes de ser elevada hacia los sectores de riego. Las



Foto 1. Perfil del suelo.

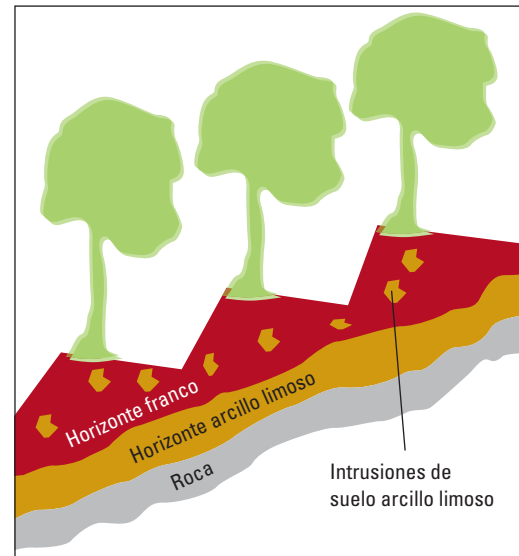


Figura 1. Esquema del perfil de suelo y diseño de plantación.

tuberías terciarias se diseñaron en el sentido de la pendiente y alimentan las laterales que van por las terrazas en curvas a nivel. La diferencia de cota entre la primera y última lateral es de aproximadamente 30 metros, por lo que los árboles ubicados en las posiciones bajas recibían agua en exceso debido al desagüe de las tuberías al finalizar el riego. Se utilizaban microaspersores autocompensados de distintos tipos, uno por árbol. El caudal promedio de los emisores era de 44 litros/hora (l/h) con un coeficiente de uniformidad de 45%.

Durante la operación del equipo se producía una acumulación de agua al pie del talud de la terraza debido al mayor diámetro de mojadura del emisor, en comparación al ancho de la terraza (figura 2).

Condición inicial de los árboles

Cuando se inició el estudio, los árboles mostraban un follaje verde amarillento, con una importante caída de hojas (foto 2). Muchas hojas presentaban quemaduras en las puntas y eran de menor tamaño que lo normal. Los brotes nuevos



Foto 2. Condición inicial de los árboles asfixiados.

HASS CON ASFIXIA RADICULAR

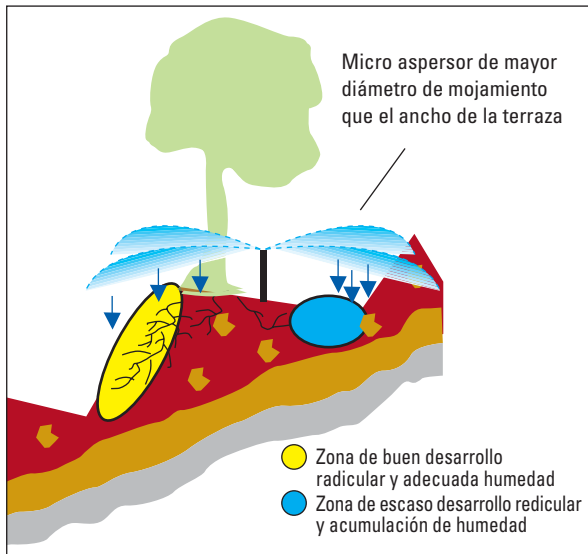


Figura 2. Problemas de operación del equipo de riego y zonas de exceso de humedad.

eran escasos y débiles. La fruta tenía un calibre más pequeño comparado con otros huertos de la zona. Para evaluar el estado de las raíces se realizaron dos calicatas en árboles representativos de la condición del huerto. En ellas se observó que las raíces estaban concentradas en la zona del talud de la terraza donde existían mejores condiciones de humedad y aireación y casi no había o estaban muy dañadas en la zona plana de la terraza, donde se acumulaba el agua y había exceso de humedad (figura 2). La producción de los últimos cinco años del sector fue, en promedio, 4.000 kg/ha.

Prácticas y manejos para recuperar el huerto

Rediseño del equipo de riego: como primera medida se cambiaron todos los emisores por microaspersores de menor diámetro de mojadura. Con esto se disminuyó el problema de zonas de saturación a los pies de las terrazas provocadas por el choque del agua con el talud. Además, se eliminaron los emiso-

res que estaban obturados o que funcionaban de forma defectuosa. El segundo cambio realizado para solucionar el problema de sobrerriego producido en las zonas de menor cota, fue instalar válvulas antidrenantes. Con estas modificaciones en el diseño del equipo de riego se logró aumentar el coeficiente de uniformidad de un 45 a un 96%.

Programación y control de riego: en una segunda etapa, luego de contar con un equipo de riego adecuado y operando en buenas condiciones, se procedió a aplicar un programa de riego que no produjera condiciones de asfixia, es decir con frecuencias de riego distanciadas para mantener una buena aireación del suelo y entregar a la vez el agua requerida por los árboles.

El umbral de riego utilizado fue de un 30%, aproximadamente, es decir se repuso el agua cuando la humedad aprovechable había disminuido en un 30%. Para monitorear los riegos se utilizaron sensores FDR (Frequency Domain

Reflectometry) de humedad de suelo y barreno.

El huerto se regó por dos meses con esta metodología, pero los árboles tuvieron sólo una leve mejora, por lo que se decidió emplear otras prácticas de manejo, como poda y aplicación de hormonas.

Poda y aplicación de hormonas:

en febrero, después de un riego profundo, que dejó el suelo a capacidad de campo en toda la zona de raíces, se hizo una poda de rebaje de ramas madres (figura 3, página 26). Durante este período el riego se monitoreó con barreno para determinar el momento de reponer el agua. Después de una a dos semanas sin regar comenzaron a aparecer brotes que crecieron rápidamente. Sin embargo, el crecimiento pudo ser mayor si la poda se hubiera realizado en primavera.

Desde el comienzo de la brotación se observó una heterogeneidad en el vigor de los árboles, causada posiblemente por las diferentes condiciones iniciales en que ellos se encontraban. Algunos presentaban troncos de mayor diámetro y un follaje en mejores condiciones que otros. Es posible que estas di-

ferencias también fueran acompañadas por contrastes en las reservas disponibles para la brotación. Luego, para compensar las diferencias y cuando los brotes alcanzaron 20 centímetros, se aplicó hormonas sólo a los árboles de menor vigor, obteniéndose un efecto positivo en el crecimiento vegetativo.

Fertilización: en septiembre de la temporada siguiente, cuando los brotes tenían 40 centímetros, los árboles presentaban una deficiencia leve de nitrógeno en las hojas. Para solucionar este inconveniente y favorecer el crecimiento de los brotes en primavera, se aplicó el equivalente a 40 unidades de nitrógeno por hectárea.

Manejo del riego después de la poda:

después de la poda el manejo del riego tuvo por objetivo mantener una buena humedad de suelo en los árboles de brotación menos vigorosa. Esto provocó un grado de estrés leve a medio en los árboles más vigorosos, los cuales requerían más agua debido al mayor follaje. No obstante, si no se hubiera manejado el riego de esta forma, los árboles de brotación más lenta se hubieran asfixiado nuevamente.



Foto 3. Comparación de condición de árboles asfixiados (izquierda) y recuperados (derecha).

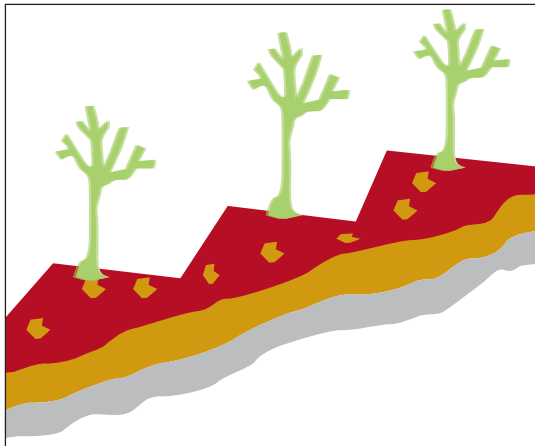


Figura 3. Esquema de la poda de rebaje de ramas madres realizada en febrero de 2005.

Es probable que los árboles de mayor tamaño extendieran sus raíces hacia el horizonte arcillo-limoso donde existía una mayor reserva de agua, lo que explicaría los leves síntomas de estrés hídrico que presentaron.

En todo momento la frecuencia de riego se determinó con umbrales altos de riego, es decir se permitió que el suelo agotara aproximadamente un 30% de la humedad aprovechable. El objetivo de dicho manejo fue asegurar una buena aireación del suelo por la mayor cantidad de días que fuera posible.

Notorias diferencias

A un año de la poda las diferencias entre los árboles del estudio y los del resto del huerto eran evidentes. El follaje era pálido y amarillento en



Foto 4. Follaje de árboles recuperados.

los paltos que no recibieron ningún tratamiento y de un verde oscuro e intenso en los árboles tratados (fotos 3 y 4). En las fotos 5 y 6 se observa la diferencia panorámica del crecimiento entre octubre de 2005 y abril del 2006.

Las mediciones del potencial hídrico xilemático de medio día realizadas en febrero en los árboles recuperados, tuvieron valores de 0,5 a -0,6 Megapascal (MPa), los que indican una condición normal de un árbol sano. En cambio, las mediciones en árboles asfixiados tuvieron valores de -1,2 MPa y humedad de suelo sobre capacidad de campo en los árboles asfixiados. Otro aspecto destacable observado en esta experiencia fue que un grupo de 4 árboles, vecinos al sector del estudio, también fueron podados al mismo tiempo y con el mismo criterio. Sin embargo, por no pertenecer al estudio, no tuvieron el manejo de riego que los otros y se siguieron regando según el programa definido en el predio. En un comienzo los árboles brotaron en forma similar a los del estudio, pero al cabo de dos o tres semanas se observó una detención del crecimiento. Posteriormente los árboles comenzaron a mostrar síntomas cada vez más claros de asfixia hasta llegar a una condición similar a la del resto del huerto (foto 7).

El único factor que fue distinto



Foto 5. Vista del sector del estudio, octubre 2005.



Foto 6. Vista del sector del estudio, abril 2006.

entre los árboles del estudio y éstos, y que podría explicar la detención del crecimiento y asfixia, fue el manejo del riego.

Para tener en cuenta

De los resultados obtenidos se concluye que:

El manejo del riego es un factor clave tanto en la recuperación de un huerto asfixiado como para evitar que éste llegue a condiciones de asfixia.

El manejo del riego debe realizarse monitoreando los árboles de menor

tamaño del huerto y debe procurar mantener condiciones de buena aireación en el suelo.

En casos de asfixia severa como en esta experiencia, el manejo del riego por sí sólo no es suficiente para recuperar los árboles y es necesario hacer una poda a ramas madres. Si el manejo del riego después de la poda vuelve a provocar excesos de humedad en el suelo, los árboles rápidamente vuelven a presentar síntomas de asfixia.

El uso de terrazas no impide la recuperación de un huerto de palto asfixiado.

Con estas medidas se logró aumentar el calibre y los rendimientos, los cuales variarán dependiendo de las limitaciones que presente el suelo. Si el suelo tiene una mayor capacidad de aire, mayor será la recuperación en calibre y producción. **La**



Foto 7. Árboles que se podaron, pero sin cambiar el manejo de riego.