



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA

PROYECTO DE VALIDACION Y TRANSFERENCIA EN TECNOLOGIA DE
RIEGO Y ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS EN AREAS REGADAS.
PROVALTT QUILLOTA.

Financia
Comisión Nacional de
Riego
Gobierno Regional
(Provaltt Quillota)

Fundación para la
Innovación Agraria
(Proyecto alternativas
de frutales de nuez)

Ejecuta
INIA

Riego deficitario de nogales.



Raúl Ferreyra
Pilar Gil M.
Patricio Maldonado

Diciembre 2003

Riego Deficitario de Nogales

Raúl Ferreyra-Pilar Gil- Patricio Maldonado

En el cultivo del nogal, como en todo los frutales, es fundamental considerar ciertos factores que determinan cuanta agua se debe aplicar. Estos factores son el estado de desarrollo del árbol durante la temporada, área de crecimiento de las raíces, tipo de suelo y clima. Se estima que el 75 por ciento de la humedad del suelo usada por un nogal, cuyo sistema radicular alcanza los 2.8 m de profundidad, es tomada de los primeros 1.8 m durante la temporada. En suelos más pesados el porcentaje aumenta y se concentra en los primeros 0.9 m. Para obtener resultados óptimos de crecimiento y productividad, es necesario mantener húmedo hasta 1.2 m de profundidad en la temporada de crecimiento.

Es importante que el agua se encuentre disponible continuamente en la zona de raíces activas, esto significa que si las lluvias invernales no alcanzan esta zona, se debe regar tarde en invierno o temprano en primavera para reponer la humedad del suelo.

Los requerimientos netos de agua de un huerto adulto de nogales, en la zona central de nuestro país y dependiendo de la localidad, pueden variar entre 6652 y 11406 m³/ha al año, descontando el aporte que puedan realizar las precipitaciones. Para suplir estos requerimientos se necesita de riegos periódicos que permitan reponer el agua consumida por las plantas, de modo que no se reduzca la producción del cultivo no la calidad de la fruta que se obtenga.

Efectos del Estrés hídrico

No hay muchos estudios sobre los efectos del déficit hídrico sobre el crecimiento y desarrollo de los nogales, pero en general los existentes indican que la falta de agua o estrés hídrico, resultado de un manejo inadecuado del riego, puede afectar el crecimiento de los árboles, disminuir la producción y afectar la calidad de la nuez. Empero, no todos los estados fenológicos del árbol y del fruto presentan una misma sensibilidad a la humedad insuficiente, por lo que los déficit de agua en determinados períodos no necesariamente perjudican el crecimiento de las plantas y sus rendimientos, pero si pueden afectar la calidad de la fruta. En relación a esto último, contar con humedad adecuada en el suelo (cercana a la capacidad de campo) durante la primavera es importante para la obtención de frutos de tamaño comercial.

En casos extremos la falta de agua en el nogal provoca serios daños, tales como amarillamiento prematuro y caída de hojas de ramas terminales, problema que se ve acentuado con la presencia de Piedmont o en suelos de una baja velocidad de infiltración.

Durante el período inicial de crecimiento del fruto, entre 5 a 6 semanas después de la floración, la escasez de humedad produce un gran porcentaje de frutos muy pequeños. La cubierta de la nuez comienza a endurecerse a mediados de diciembre, posteriormente el crecimiento es casi nulo. Por ese motivo el tamaño final de los frutos queda definido por la disponibilidad de agua durante la primavera y ninguna cantidad de agua después que la cáscara se ha endurecido (mediados de verano o más tarde) incrementarán el tamaño de la nuez.

A pesar que la falta de agua después de la 5 a 6 semanas de floración no tiene ningún efecto sobre el tamaño final del fruto, en ese período se inicia el aumento del peso de la nuez por acumulación de aceites, por lo tanto la escasez de agua durante los meses de diciembre, enero y febrero pueden afectar el llenado y color del fruto (nueces más livianas y más oscuras con alto grado de partiduras

y aberturas). Esto es más evidente en las partes del árbol donde la fruta se encuentra más expuesta al sol. Para evitar dicha pérdida de calidad, en zonas con baja precipitación es recomendable proporcionar riegos durante el invierno, de modo de tener humedad durante la primavera y verano.

Aunque el nogal es capaz de sobrevivir con un riego reducido, no se conocen experiencias a nivel de campo que indiquen con más precisión cuales son los períodos críticos.

En Davis, California, es una zona de suelos arcillosos, se comparó durante dos años (1977 y 1978) un riego mínimo con una normal de un huerto de nogal de 8 años de edad de la variedad 'Ashley' (Martín et al, 1980). Se tomó un bloque que se dividió en cuatro parcelas, alternando el riego entre parcelas regadas y no regadas. Los árboles regados recibieron 8 riegos, con cada uno de los cuales se aportó, en promedio en la zona es de 1250 m³/ha. Los árboles sin riego se mantuvieron sólo con el agua aportada por lluvias, cuyo promedio en la zona es de 6750 m³/ha. La humedad del suelo se determinó en un sitio específico en cada parcela, con una sonda de neutrones, a incrementos de 30 cm hasta una profundidad de 240 cm.

La adaptabilidad de los nogales sin riego fue evidente durante la primera temporada de crecimiento, en que los árboles sobrevivieron en su totalidad sin síntomas visibles de estrés. No obstante, se observó que el crecimiento del tronco en árboles sin riego fue significativamente menor que el de los regados, pero en la segunda temporada cuando el riego se repuso no hubo diferencias. Tampoco hubo diferencias significativas en la mayoría de los factores de calidad del grano atribuibles al riego en 1977, salvo una reducción de peso del grano (21 por ciento menor) en las parcelas sin riego, no en la calidad de la nuez al final de 1978. En este año se detectó un leve pero significativo incremento en el peso de la nuez en muestras tomadas de parcelas que no fueron regadas el año anterior. La causa de este aumento de peso de las nueces no está clara, quizás los árboles conservaron una ventaja marginal en hidratos de carbono para las primeras etapas de crecimiento del fruto en el segundo año.

Ramos et al, 1978 en un estudio similar iniciado en 1977 en el Valle de San Joaquín en nueces variedad Serr encontraron una reducción del 27 por ciento en el peso del grano en parcelas no regadas. Las nueces ubicadas en lugares del árbol expuestos al sol presentaron menor calidad. Por último no encontraron diferencias en la calidad entre nueces tomadas de la parte sombreada de árboles regados o sin riego. El cultivar Serr sería más sensible al estrés hídrico que el 'Ashley' o bien el grado de estrés hídrico fue diferente entre los dos experimentos.

El efecto de un déficit hídrico sobre el crecimiento vegetativo depende del momento en que se produzca, puesto que los brotes crecen más rápido principalmente durante los dos primeros meses de la temporada, mientras que el engrosamiento de ramas y del tronco continúa durante el resto de la temporada. Por lo tanto se estima que la disponibilidad de agua durante la primera mitad del verano es vital para promover un buen crecimiento de las ramas.

Practica. Instrumentos para manejar el riego.

Calicata

La calicata no es mas que un hoyo que tiene la particularidad de exponer la situación en la que se encuentra un árbol, si se quiere ver raíces, o el perfil de mojamiento, si se quiere ver riego , o ambas situaciones, si se quiere visualizar el manejo del riego en el cultivo.

En el caso del nogal se recomienda realizar una calicata en la proyección de la copa de los árboles y eligiendo un árbol que refleje una condición de suelo y manejo de cultivo homogénea. La profundidad de la calicata depende de la edad de la planta, pero normalmente en árboles en plena producción debería ser al menos de 1.5 m de profundidad.

Con las calicatas se puede visualizar el crecimiento radicular del cultivo y la profundidad del mojamiento del emisor de riego, además permite revisar problemas de suelo que determinan un mal crecimiento de raíces.

Medición de Presiones

La medición de presión es una forma muy rápida de controlar si un equipo de riego está funcionando adecuadamente. Para esto es necesario que el propietario del equipo de riego revise el estado de las presiones del equipo, sabiendo los niveles históricos de presiones del equipo de riego. Los niveles históricos los puede registrar en el siguiente cuadro:

Lugar de medición	Bares
Presión antes del filtro	
Presión después del filtro	
Presión después de la válvula del sector	
Presión en el emisor más desfavorable.	

Con las mediciones de presión históricas se puede tener una idea del estado del equipo de riego como también de los problemas futuros que pueden tener el equipo de riego.

Medición de caudales

Otro instrumento que se puede utilizar para revisar el estado de funcionamiento del equipo de riego es la medición de caudales de los emisores. Para esto lo que normalmente se utiliza es el coeficiente de uniformidad. El coeficiente de uniformidad es la relación entre el promedio de los caudales del 25% de los emisores más bajo y el promedio general de la muestra. Los valores de coeficiente de uniformidad menores a 75% reflejan una condición de mala distribución de agua entre los emisores, lo que puede ocurrir por un problema de diseño hidráulico o por un problema de mantenimiento del equipo de riego.

Área de mojado.

Otro parámetro importante para manejar adecuadamente el estado hídrico de las plantas, es mojar la mínima superficie que no para el crecimiento del cultivo, esto se denomina área de mojado. Normalmente en el cultivo del nogal el área de mojado utilizada es de un 70%, así por ejemplo si el marco de plantación es de 6*8, cada árbol tiene 48 m² para crecer, pero el equipo de riego debe mojar al menos 33 m². El área de mojado está influenciada por el tipo de emisor, el diseño hidráulico, la presión, el caudal y la MANTENCIÓN del equipo de riego.