

# Requerimientos hídricos del nogal

## Efectos en la calidad y como hacer más eficiente el riego

Dentro de los efectos del cambio climático, Chile ha experimentado en los últimos años una mega sequía, lo que ha impactado significativamente la disponibilidad de agua para la fruticultura de la zona centro-norte del país. En el caso del nogal, uno de los cultivos más relevantes de la zona, debido a la sequía ha sufrido la pérdida de superficie plantada, la disminución de la productividad y la disminución de calidad en la fruta cosechada. Es por esta razón que el desafío radica en desarrollar acciones y estrategias de riego que permitan mejorar la eficiencia del uso del agua y a la vez aumentar la producción y la calidad, con la misma o menor cantidad de agua.

### Demanda hídrica del nogal

El nogal es una especie que presenta una alta demanda hídrica, observándose importantes diferencias en desarrollo vegetativo, producción y calidad de la nuez en huertos con riegos deficitarios.

El requerimiento hídrico del nogal se debe estimar a través del cálculo de la evapotranspiración (ETc), a partir de los datos de evapotranspiración potencial o de referencia (ETo) y el coeficiente de cultivo (Kc). El requerimiento varía durante la temporada, no solo por las condiciones climáticas del lugar del huerto (debido principalmente a la variación de la ETo), sino también por la edad y estado fenológico en que se encuentre el cultivo.

Es así como en los meses de invierno, en el inicio de la temporada de crecimiento los requerimientos de agua son mínimos (Kc referencial: 0,12), debido a una baja pérdida por evaporación del suelo y mínima transpiración que presentan las plantas, las que aumentan considerablemente su requerimiento en los meses de verano (Kc referencial:1,14), donde el desarrollo vegetativo se expresa completamente y las condiciones ambientales generan una mayor pérdida por evapotranspiración. En relación al Kc, su valor se puede obtener desde bibliografía, o bien a partir de plataformas satelitales (Ej., Plataforma PLAS\*), que lo estiman a partir de indicadores de vegetación y permiten acceder a datos de Kc en forma local y en tiempo real, mejorando la estimación del ETc. Recordar que si se usa un Kc obtenido de bibliografía, se debe ajustar ese valor según el porcentaje de sombreado de las plantas.

En zonas de baja pluviometría invernal (zona centro-norte), se debe considerar regar durante el receso de las plantas, estimándose un requerimiento mínimo de 200 mm entre los meses de mayo a



septiembre, incluso considerando regar la zona de la entrehilera si se observa expansión de raíces.

Debido a los altos requerimientos hídricos del nogal (por ejemplo, un huerto adulto de nogal en la zona central tiene un requerimiento promedio de 10.000 m<sup>3</sup>/ha/año, que pueden ser aún mayores, dependiendo de la eficiencia del sistema de riego, y los rendimientos promedios obtenidos (4,5-6 ton/ha), la huella hídrica del nogal es una de las más altas del sector agrícola, pudiendo superar los 4.000 m<sup>3</sup>/ton.

\*PLAS: Plataforma Agrícola Satelital <http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas>

## Efectos del requerimiento hídrico en la calidad de la nuez

<p><b>Calibre</b></p>	<p>Es uno de los factores de calidad más relevantes, siendo actualmente los calibres sobre 34 mm los más rentables. Este tamaño se define en un gran porcentaje cuando se produce el endurecimiento de la cáscara, entre fines de diciembre e inicios de enero en la zona central del país, por lo tanto la falta de agua durante estos meses puede tener como efecto una baja en la producción debido un menor desarrollo de la semilla y peso de la nuez.</p>	
<p><b>Color de la pulpa</b></p>	<p>Es fundamental mantener un correcto estado hídrico de los árboles antes y durante la cosecha, debido a que puede observarse pérdida de color de la pulpa (se oscurece o se mancha), por la baja refrigeración que se produce en los árboles que no transpiran lo suficiente, afectando la calidad de los aceites de la semilla.</p>	
<p><b>Apertura del pelón</b></p>	<p>Está relacionada directamente con el estado hídrico del huerto, por lo que en caso de escasez hídrica en este periodo puede observarse un retraso o desuniformidad en la madurez de cosecha e incluso pérdida de la calidad final de la nuez si se produce la deshidratación del pelón en el árbol.</p>	
<p><b>Calidad a cosecha</b></p>	<p>Es importante llegar a cosecha con huertos bien hidratados, para evitar defoliación prematura, lo que puede dificultar el proceso de cosecha, y además afectar la calidad y la productividad de la próxima temporada. Además se ha observado una mayor susceptibilidad a la infestación de hongos de madera en huertos deshidratados a cosecha.</p>	

## Factores a considerar para hacer un uso eficiente del agua de riego en nogal

FACTOR	PROBLEMA	¿QUÉ CONSIDERAR PARA SOLUCIONARLO?
<b>Programación</b>	<b>Determinar cuánto y cuando regar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Calcular demanda bruta (considerar ETC y eficiencia de riego)</li> <li>› Calcular precipitación del sistema de riego</li> <li>› Conocer humedad aprovechable del suelo</li> <li>› Determinar factor de agotamiento de la humedad aprovechable</li> <li>› Conocer pedregosidad del suelo de los distintos sitios del huerto</li> <li>› Estimar porcentaje de suelo mojado</li> <li>› Evaluar salinidad del suelo y del agua</li> <li>› Integrar aspectos específicos del cultivo (enfermedades, sensibilidad a sales, a asfixia y a déficit hídrico)</li> </ul>
<b>Mantenición</b>	<b>Obstrucción de goteros o microaspersores</b>  <b>Ruptura de matrices o mal funcionamiento de válvulas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Evaluar calidad del agua</li> <li>› Realizar mantención del prefiltro</li> <li>› Realizar mantención de bombas, filtros y válvulas</li> <li>› Lavar tuberías y emisores</li> <li>› Aplicar tratamientos para diluir sales y lavar agentes biológicos (algas u otros)</li> </ul>
<b>Calibración y Control</b>	<b>Problemas de presión</b>  <b>Problemas con el caudal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Incluir en la caseta de riego instrumentos de control (manómetros, caudalímetros, tablero eléctrico con indicadores de voltaje y amperaje)</li> <li>› Medir presiones a la entrada y salida de sectores de riego</li> <li>› Realizar aforo de emisores y cálculo del coeficiente de uniformidad</li> </ul>
<b>Monitoreo</b>	<b>Programación del riego (tiempos y frecuencias)</b>  <b>Problemas en el sistema de riego (pérdida de agua, obstrucciones y fallas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Monitorear la humedad de suelo y planta (sondas de capacitancia, bombas de presión, sensores y calicatas) para ajustar el programa de riego con información más precisa</li> <li>› Llevar registro cuantitativo de los datos del monitoreo.</li> </ul>

## Consideraciones generales

Teniendo en consideración el alto requerimiento hídrico y que no todos los estados fenológicos del nogal presentan una misma sensibilidad al estrés hídrico, realizar la programación y control del riego según el estado fenológico y periodo crítico para el desarrollo de la nuez es fundamental para obtener altos índices de calidad, lo que tendrá un efecto positivo tanto en la rentabilidad de la producción, como también en el uso eficiente del agua de riego.