



Riego por goteo en nogal

Lidia Podestá, Leandro Martín y Luis Terazawa
Dpto. de Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias - UNCUYO
lpodesta@fca.uncu.edu.ar

¿Por qué es importante asegurar un adecuado porcentaje de suelo mojado desde el inicio de la plantación?

Introducción

El mercado mundial de las nueces ha experimentado un aumento sostenido en los últimos años, sustentado en el creciente interés por los frutos secos, que se perciben como alimentos naturales y saludables. En Mendoza, el área cultivada con nogales ha tenido un gran crecimiento, lo que queda plasmado en el último Relevamiento Nacional de frutos secos (2016/2017) donde se registró una superficie de 5.299 ha, área que continúa en aumento y con incorporación de importantes mejoras tecnológicas, principalmente el cambio del riego tradicional por gravedad a riego localizado (goteo).

El riego por goteo permite la aplicación de láminas de agua en forma precisa y oportuna, y localizadas en un bulbo húmedo, lo cual reduce el volumen de suelo mojado y disminuye las pérdidas de agua por evaporación y percolación profunda. Genera

importantes ahorros del recurso hídrico -hasta 50 %- en comparación con el riego tradicional y además posibilita la realización de una nutrición más eficiente a través de la fertirrigación.

En el riego de plantaciones frutales es muy importante asegurar un cierto volumen de suelo a humedecer, suficiente para garantizar el suministro de agua para un óptimo desarrollo. El volumen de suelo se suele evaluar por el porcentaje de suelo mojado, que es la relación porcentual entre el área mojada por los emisores y el área total de la plantación.

El nogal es un árbol de gran tamaño y es muy frecuente que cuando se riega por goteo el área de mojado sea insuficiente, sobre todo cuando se elige equivocadamente el número de líneas de goteros. Esto no sólo se observa en los montes adultos, sino también en plantaciones jóvenes, que suelen iniciarse con un número reducido de emisores por planta. En plantaciones adultas se ha recomendado valores de suelo mojado no menores al 40 %, y mejor sobre el 75 %. Si se tiene en cuenta que en el nogal las distancias de

plantación entre las hileras son de 6, 7 y hasta 8 m, esos porcentajes se logran solamente cuando se utilizan 3 o mejor 4 líneas de riego por línea de plantación. En montes jóvenes es frecuente que las plantaciones se inicien con 1 o 2 líneas de riego por hilera de plantación, con un porcentaje de área mojada reducido y esta situación se mantenga durante 3 o más años, atendiendo a que el porte de las plantas es aún pequeño y con el fin de ahorrar agua. Luego se aumenta el número de emisores y de líneas hasta el número definitivo. Sin embargo, esta estrategia puede comprometer el crecimiento inicial y, contrariamente a lo buscado, se ahorra menos agua porque en la búsqueda de ampliar el bulbo se usan tiempos de riego mayores y se incrementa la percolación profunda.

El objetivo fue evaluar en plantaciones jóvenes con riego por goteo el efecto que tiene el incremento del porcentaje de área mojada sobre el crecimiento de la parte aérea.

Metodología

Se realizó un ensayo durante dos años en un monte comercial en formación, de 2 años de edad, de nogales cv. Chandler sobre portainjerto Paradox ubicado en el departamento de Tupungato, Mendoza. La plantación está distanciada a 7,5 m x 6 m y conducida en eje central. El riego es por

goteo, con una línea de riego sobre la línea de plantación, con emisores distanciados a 1 m, y descargas de 4,4 L/h (sólo en los emisores a cada lado del tronco) y de 2,6 L/h; a la que se agregaron 2 laterales a cada lado de la línea de plantación con emisores distanciados a 1 m y descarga de 3,2 L/h. El número total de emisores por planta fue 18, el caudal promedio por planta fue 57,5 L/h y la precipitación del sistema fue 1,28 mm/h.

En esta experiencia el equipo de riego por goteo, presentó un diseño con 3 líneas de goteo y distintos caudales reales. Se determinó el coeficiente de uniformidad del riego (CU) ponderado, que fue 89%, considerado apropiado para el método de riego utilizado, lo mismo que la presión de trabajo (1,89 kg/cm²).

Los tratamientos de porcentaje de suelo mojado se generaron fijando los laterales al suelo a distintas distancias de la línea de plantación. Con el fin de acompañar el crecimiento radical de la plantación joven y aumentar el porcentaje de suelo mojado, antes del inicio de la segunda temporada de riego los laterales fueron desplazados, aumentando la distancia desde la línea de plantación, a excepción de T3, donde el distanciamiento posible ya era máximo (Tabla 1).

Tratamiento	Distancia entre líneas de riego (m)		Porcentaje de suelo mojado (%) [*]	
	Primer año de estudio. Plantación de 2 años.	Segundo año de estudio. Plantación de 3 años.	Primer año	Segundo año
T1	0,60	0,75	31 a	35 a
T2	0,90	1,10	40 b	45 b
T3	1,20	1,20	47 c	47 b

(*) El % de área mojada se determinó a 30 cm de profundidad, donde el diámetro del bulbo fue máximo, y en 3 plantas de cada tratamiento

Tabla 1. Tratamientos de riego, con detalle de la ubicación de los laterales de riego y porcentaje de suelo mojado en cada año de ensayo.

Estudios previos de suelo y plantación: se realizaron calicatas para determinar la profundidad de suelo y las características físico-químicas iniciales del suelo (perfiles, textura, densidad aparente, conductividad eléctrica, fertilidad), y se descalzó el sistema radical para

su estudio (profundidad, volumen y distribución espacial).

Programación y control del riego: desde antes de brotación (agosto) hasta caída de hojas (mayo) cada año, se programó el riego para satisfacer la

demanda de los árboles, calculada a través de la ecuación de Penman-Monteith a partir de datos meteorológicos, los K_c de cultivo estimados para nogal a partir de FAO 56, un factor de corrección por sombreado (K_r) para ajustar la demanda conforme al desarrollo de los árboles ya que se trabajó con plantas jóvenes, el CU y la calidad del agua. Se repuso el agua del suelo cuando el consumo del almacenaje fue del 35 %. Se controló mensualmente la humedad del suelo antes de regar; en el primer año por gravimetría a 0,5 m y 1 m de profundidad, en el segundo año en T1 y T3 se instalaron además sensores de humedad edáfica de suelo (Decagon 10 HS) a 25,50 y 75 cm de profundidad.



Figura 1. Profundidad, volumen y distribución espacial de raíces de nogal 'Chandler' injertado sobre portainjerto Paradox antes de iniciar el ensayo de riego.

Evaluaciones de crecimiento: antes de iniciar el ensayo se midió la longitud de la madera de cada planta en los tres tratamientos (eje central y ramas). Luego de cada ciclo vegetativo, en el invierno siguiente a cada temporada de riego, se midió el crecimiento longitudinal de todos los brotes producidos durante cada ciclo de cultivo (crecimiento anual). Además, en el primer año, luego de realizada la poda invernal, que fue de raleo de ramas, se midió la longitud del material extraído.

El contenido de humedad de suelo antes de regar promedio fue 19,1 g%g, considerado adecuado, ya que se programó regar con un umbral de riego de 35 %. Los contenidos de humedad indicaron que no hubo percolación profunda.

Resultados

Suelo y plantación: El subsuelo apareció muy homogéneo, con textura franca, sin estratos de diferente textura. El subsuelo pedregoso no se observó hasta la profundidad de 1,20 m. La densidad aparente promedio fue 1,42 g/cm³. El contenido de humedad gravimétrica en capacidad de campo fue de 24 g%g, y el de punto de marchitez permanente de 11 g%g.

Se encontraron raíces finas hasta los 55 cm de profundidad y raíces permanentes hasta los 110 cm. Se midió el volumen de exploración radical estimándose en 3,46 m³ (Figura 1).

• Riego

La demanda anual de agua de la plantación fue de 7.200 m³ / ha en el primer año y 8.400 m³ / ha en el segundo año. La máxima demanda hídrica se produjo en ambas temporadas en la segunda quincena de enero, en coincidencia con el máximo desarrollo foliar del nogal.

• Crecimiento vegetativo

Al inicio del ensayo todas las plantas fueron similares, tanto en longitud del eje como de las ramas. Sin embargo, luego de la primera temporada de riego el crecimiento total de los brotes en T1 fue de 29 m, mucho menor que el de T2 y T3, que fue de 42 y 43 m respectivamente (Figura 2). Es decir, el crecimiento total en T2 y T3 fue 45% y 48% mayor con respecto a T1, con la misma dotación de agua de riego.

Las plantas fueron podadas luego del primer año de ensayo y con un criterio de manejo comercial fueron llevadas a portes similares. Se cuantificó el material extraído y fue mayor en los tratamientos T2 y T3, lo cual confirma un mayor crecimiento de las plantas de estos tratamientos.

Se midió el material dejado en las plantas luego de la poda antes de comenzar el segundo año de ensayo.

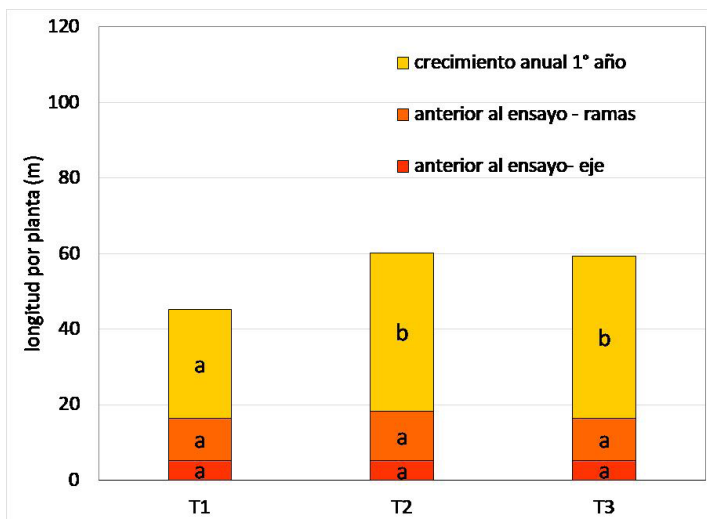


Figura 2. Longitud anterior al ensayo y crecimiento de los brotes de nogal ‘Chandler’ en el primer año de ensayo.

Para cada tipo de crecimiento separación de medias según Prueba LSD de Fisher ($P \leq 0,05$).

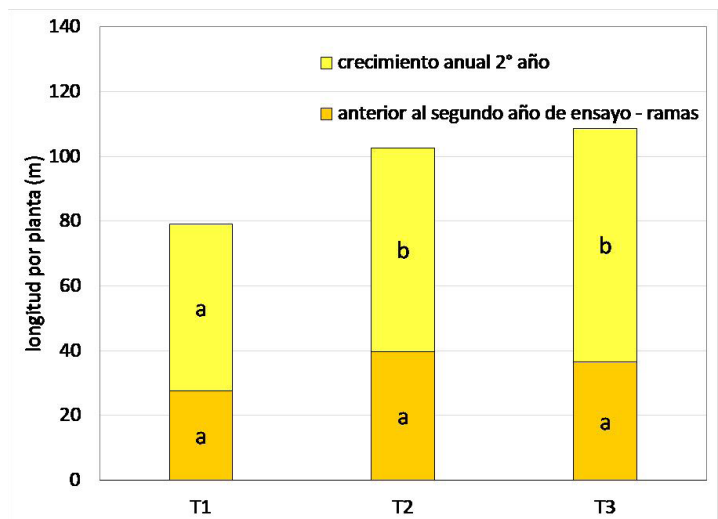


Figura 3. Longitud anterior al segundo año de ensayo y crecimiento de los brotes de nogal ‘Chandler’ en el segundo año de ensayo.

Para cada tipo de crecimiento separación de medias según Prueba LSD de Fisher ($P \leq 0,05$).

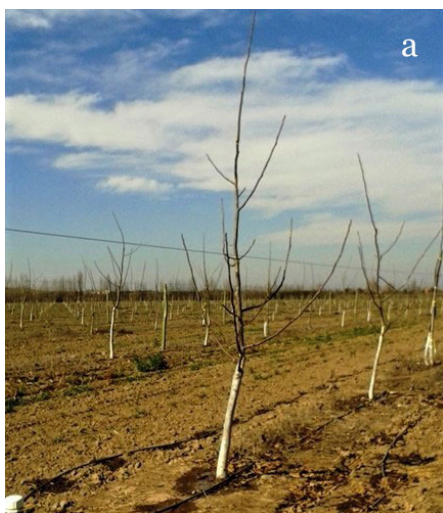


Figura 4. Plantación de nogal ‘Chandler’ al inicio (a) y luego del segundo año (b) del ensayo de riego en T3.

Luego del segundo año de los tratamientos de riego el crecimiento total de brotes en T1 fue de 52 m, en T2 de 63 m y en T3 de 72 m. El crecimiento en T2 y T3 fue 21 % y 38 % mayor con respecto a T1, nuevamente con el mismo aporte de agua (Figura 3).

Esto demuestra la enorme importancia de asegurar una adecuada distribución del agua en el suelo. En el ensayo realizado, todas las plantas recibieron la misma cantidad de agua de riego, sin embargo, la diferencia clave estuvo en el porcentaje de suelo mojado. Cuando este fue

menor del 40 %, y esto ocurrió en T1 en ambos años, el crecimiento anual de la planta disminuyó sustancialmente.

Si se asegura un porcentaje de suelo mojado adecuado desde la plantación, podría aumentar la densidad de raíces en los primeros perfiles edáficos, y esto puede aumentar el flujo de agua y nutrientes hacia el resto de la planta, dando como respuesta un mayor crecimiento vegetativo. Es fundamental remarcar que para el incremento del porcentaje de suelo mojado, la separación de líneas debe considerar la necesaria superposición

de un porcentaje de los bulbos, y la posibilidad de distanciamiento dependerá de las características del diseño del sistema de riego y el tipo de suelo. De esa manera y según el criterio de riego implementado en la temporada, se asegura un continuo del bulbo en la hilera, así como en forma lateral a ambos lados de la línea de plantación. Esto, sumado a la programación y control de riego para el aporte adecuado y oportuno de agua, puede acelerar la formación de la plantación (Figura 4).

Conclusiones y recomendaciones

En plantaciones de nogal en formación, el porcentaje de suelo mojado en el riego puede limitar el crecimiento vegetativo. Existe una relación directa entre la expansión lateral del sistema radical y el crecimiento de la parte aérea. Al ser plantas de gran porte esa expansión lateral debe promoverse desde el inicio de la plantación, lo cual aumenta la posibilidad de que la planta

joven extienda su sistema radical y se genere un mejor aprovechamiento de la humedad y fertilidad del suelo.

La práctica, bastante frecuente, de iniciar la plantación con un porcentaje de mojado muy bajo y su incremento a medida que el tamaño de la planta aumenta, puede afectar el crecimiento vegetativo, y reducir el desarrollo aéreo como consecuencia de una localización excesiva. Desde la formación se recomienda asegurar cubrir un porcentaje adecuado de área mojada, aunque en marcos de plantación mayores quizá no se llegue al 40 %. Tal vez se podría comenzar desde la plantación con dos laterales y agregar uno o dos laterales al segundo año, evitando demoras en aumentar el área de suelo mojado.

La elección del número de mangueras de riego, su distanciamiento y el caudal de goteros, de acuerdo con el tipo de suelo (textura), son factores claves a considerar si se quiere asegurar un adecuado porcentaje de mojado que facilite la distribución de agua en el perfil.

Palabras clave

Español: Nogal

Inglés: Walnuts – Drip irrigation

Bibliografía

- ALLEN R., SMITH M., PEREIRA L., PERRIER A. 1994. An update for the calculation of reference evapotranspiration. FAO consultation, Rome.
- CATLIN P. 1998. Root physiology and rootstock characteristics. Walnut Production Manual. California, University of California. pp: 35-46. (Publication 3373).
- CERDA G. 2015. Métodos y estrategias de riego en nogales. El Mercurio [http://www.elmercurio.com/Campo/Especiales/Nueces/06_Riego.aspx] consulta, abril 2016
- FERREYRA R. y G. SELLÉS. 2004. Riego en nogales. INIA-La Platina. Ministerio de Agricultura. Chile.
- GOLDHAMER D. 1998. Irrigation scheduling for walnut trees. Chapter 20, 159-166 In: Ramos, D. (Ed.) Walnut production manual. Univ. Calif. Div. Agr. Natural Resources. Publ. 3373. Oakland, California, USA
- KLEIN L., WEINBAUM S.A. 2000. Fertilization of Temperate-Zone Fruit Trees in Warm and Dry Climates. In: Erez A. (eds) Temperate Fruit Crops in Warm Climates. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-3215-4_4
- RELEVAMIENTO NACIONAL DE FRUTOS SECOS 2016-2017. 2018 [en línea]. Argentina. En: Asociación Frutos secos de Mendoza. <http://frutosecosmza.net/relevamiento>