

Irrigation protocols in table grapes according to irrigation water availability

Protocolos de riego en uva de mesa según disponibilidad de agua de riego

A. Temnani-Rajjaf*, A. Pérez-Pastor

Departamento de Ingeniería Agronómica, ETSIA, Universidad Politécnica de Cartagena, Paseo Alfonso XIII, 48, 30203 Cartagena. Spain.

*abdelmalek.temnani@edu.upct.es

Abstract

Regulated Deficit Irrigation (RDI) strategies allow to save water without generating losses in the production and quality of the crops and thus, increase the efficiency in the use of irrigation water. However, they must be adjusted to the farmer's water supply for each year. A study was carried out on Crimson Seedless table grapes during the years 2015 to 2017 with the aim of developing irrigation protocols adaptable to irrigation water availability. Stem water potential at midday was a very sensitive indicator of plant water status and irrigation scheduling adjusted to values close to -0.65 MPa did not affect production or quality.

Keywords: RDI; sustainable; stem water potential; water scarcity.

Resumen

Las estrategias de Riego Deficitario Controlado (RDC) permiten ahorrar agua sin generar pérdidas en la producción y calidad de las cosechas y así, incrementar la eficiencia en el uso del agua de riego. No obstante, deben ajustarse a la dotación hídrica del agricultor para cada año. Se realizó un estudio en uva de mesa Crimson Seedless durante los años 2015 a 2017 con el objetivo de elaborar protocolos de riego adaptables a la disponibilidad de agua de riego. El potencial hídrico de tallo a mediodía fue un indicador del estado hídrico de la planta muy sensible al déficit hídrico y la programación del riego ajustada a valores próximos a -0,65 MPa no afectó a la producción ni calidad.

Palabras clave: RDC; sostenible; potencial hídrico de tallo; escasez hídrica.

1. INTRODUCCIÓN

En los próximos años se espera que el efecto del cambio climático en la región mediterránea produzca un incremento en la temperatura y una disminución de las precipitaciones, así como cambios en su distribución estacional; afectando la disponibilidad de agua para el riego (1). Estas condiciones junto a la alta demanda evaporativa propias de la zona exigen a los agricultores un esfuerzo adicional en el manejo del agua de riego para obtener una producción sostenible. Bajo este escenario, las estrategias de Riego Deficitario Controlado (RDC) permiten ahorrar agua sin generar pérdidas en la producción y calidad de las cosechas y así, incrementar la eficiencia en el uso del agua de riego (2). Sin embargo, esta estrategia se debe aplicar atendiendo al volumen de agua de riego del que disponen los agricultores, por lo que el objetivo principal de este trabajo fue desarrollar protocolos de riego en uva de mesa según disponibilidad de agua de riego.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en una finca comercial de uva de mesa 'Crimson seedless' sobre un marco de plantación de 3,5 x 3 m, ubicada en Molina de Segura entre los años 2015 y 2017. Se establecieron dos tratamientos de riego con tres repeticiones de 6 árboles distribuidas al azar: i) tratamiento control (CTL), sin condiciones limitantes de agua en el suelo (110 % ETc) y ii) tratamiento deficitario (RDC), en el que se redujo la cantidad de agua aplicada en 57 % respecto a CTL.

Para controlar el estado hídrico, se realizó un seguimiento del potencial hídrico de tallo a mediodía solar (Ψ_T) cada 10 d mediante una cámara de presión tipo Scholander a hojas cubiertas con film aluminizado dos horas previas de la medida (3,4). En la recolección se determinó la carga frutal expresada como kg y número de racimos por parra; y los racimos se caracterizaron según el número de bayas, peso total y peso medio de las bayas. La producción total correspondió a la suma de los racimos cosechados en cada recolección y se determinó la eficiencia del uso del agua de riego (EUA) como el cociente entre la producción y el riego aplicado. La calidad de la fruta se evaluó mediante la determinación de la acidez titulable, sólidos solubles totales y el índice de madurez.

Los datos agroclimáticos se obtuvieron a través de la estación Molina de Segura "Campotejar" perteneciente a la red del Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM).

Se realizó un análisis de varianza y cuando se detectaron diferencias entre tratamientos las medias se separaron mediante la prueba de comparaciones múltiples de Duncan a un 5 % de significancia.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los tres años de estudio CTL presentó valores mínimos de potencial hídrico en pre y post-envero superiores a -0.5 MPa, y RDC próximos a -0.65 MPa que concuerdan con valores para vides bien regadas según Conesa *et al.* (3). Diversos autores señalan que el potencial de tallo es uno de los indicadores más sensibles para determinar el estado hídrico de la planta (4), por lo que estos umbrales de Ψ_T permiten programar el riego de manera eficiente según la disponibilidad hídrica puesto que no se observaron diferencias significativas en la producción al regar en base a estos umbrales, observándose incluso en el último año de estudio un incremento significativo en la producción de un 40,2 % (Fig. 1).

Durante la temporada 2015, no se detectaron diferencias significativas en el número de racimos por parra (≈ 16), peso medio del racimo (≈ 350 g) ni en el peso medio de las bayas ($\approx 4,75$ g). Sin embargo, el número de bayas por racimo fue significativamente mayor en RDC, correspondiendo a un 51 % más que CTL (Tabla 1). Durante el año 2016, la carga frutal fue significativamente superior al año anterior y RDC presentó un mayor número de racimos por parra, aunque de menor peso y con una menor cantidad de bayas, no viéndose afectado el peso de éstas (Tabla 1). La obtención en el segundo año de menor bayas por racimo en RDC, así como racimos más pequeños se compensa con una mayor carga de racimos por parra. En el año 2017 la tendencia fue similar a 2016, aunque el rendimiento por parra fue significativamente superior en RDC. No se detectó efecto del déficit hídrico sobre los parámetros de calidad evaluados.

4. CONCLUSIONES

El potencial hídrico de tallo a mediodía ha mostrado ser en este estudio un indicador del estado hídrico de la planta muy sensible al déficit hídrico y la programación del riego ajustada a valores próximos a -0,65 MPa no afecta a la producción ni calidad.

El uso de esta estrategia incrementó la carga frutal expresada en número de racimos por parra en el último año.

Estos resultados complementados con otros estudios permitirán desarrollar protocolos de riego sostenibles que permitan ajustar los aportes hídricos en base a la disponibilidad estacional durante las distintas temporadas de cultivo.

5. AGRADECIMIENTOS

Proyecto IRRIMAN LIFE+ Implementation of efficient irrigation management for sustainable agriculture LIFE13 ENV/ES/000539.

6. REFERENCIAS

1. Rocha J, Carvalho-Santos C, Diogo P, Beça P, Keizer JJ, Nunes JP. Impacts of climate change on reservoir water availability, quality and irrigation needs in a water scarce Mediterranean region (southern Portugal). *Sci Total Environ.* 2020;736:139477.
2. Zhang H, Oweis T. Water-yield relations and optimal irrigation scheduling of wheat in the Mediterranean region. *Agric Water Manag.* 1999;38(3):195–211.
3. Conesa MR, Torres R, Domingo R, Navarro H, Soto F, Pérez-Pastor A. Maximum daily trunk shrinkage and stem water potential reference equations for irrigation scheduling in table grapes. *Agric Water Manag.* 2016;172:51–61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2016.04.011>
4. Klepper' B. Diurnal Pattern of Water Potential in Woody Plants. *Plant Physiol.* 1968;43(12):1931-4. www.plantphysiol.org

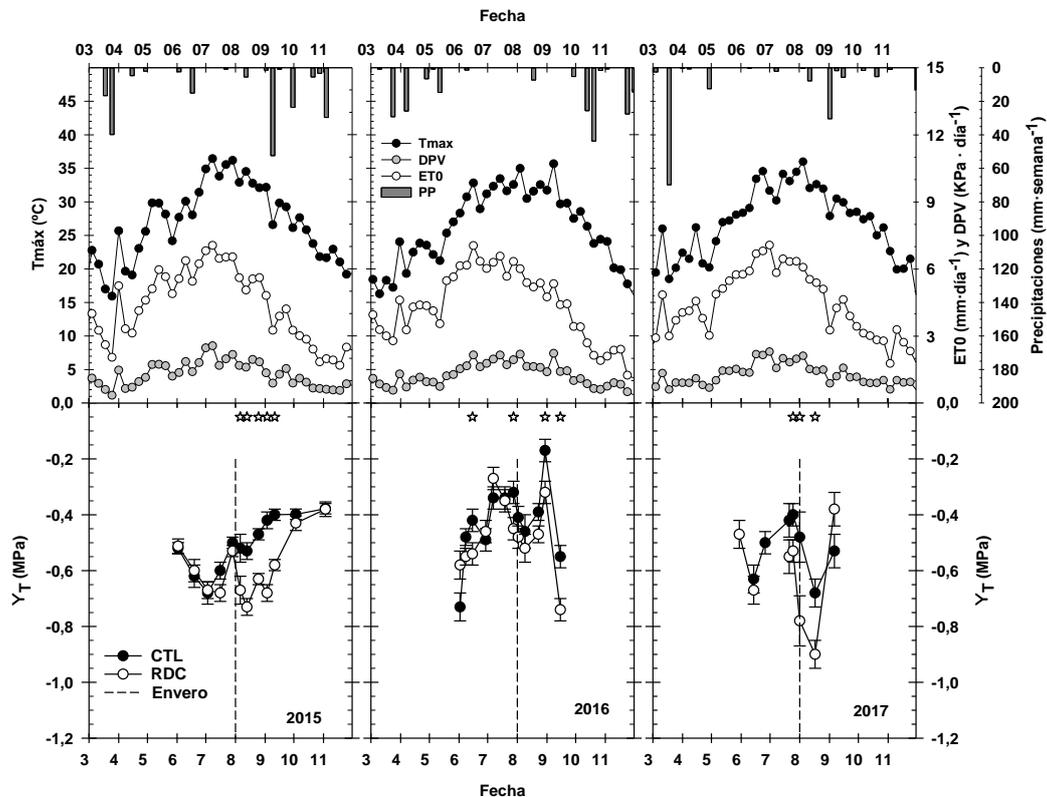


Figura 1. Evolución de los parámetros climáticos (arriba) y del potencial hídrico de tallo (abajo) para los años de estudio orientados verticalmente. Tmáx: temperatura máxima; DPV: déficit de presión de vapor; ET₀: evapotranspiración de referencia y PP: precipitaciones.

Tabla 1. Producción, carga frutal y características del racimo para tratamientos de riego de los años 2015 a 2017.

	kg por parra	Número de racimos	Bayas por racimo	Peso racimo (g)	Peso baya (g)
2015					
CTL	23,9±2,1 b	15,4±2,94	54,3±4,61 a	325,14±31,8	4,71±0,04
RDC	21,5±2,1 ab	16,7±3,83	82,16±10,24 b	385,53±39,9	4,85±0,08
2016					
CTL	32,2±2,4	27,8± 2,28 a	148,55±7,91 b	781,1±41,6 b	5,25±0,19
RDI	31,5±2,5	47,0± 5,8 b	108,79±4,65 a	590,74±25,2 a	5,43±0,29
2017					
CTL	15,7±2,6 a	29,8±6,87 a	sd	sd	4,21±0,14
RDI	28,3±3,8 c	52,7±10,28 b	sd	sd	4,16±0,15
Tto.	ns	**	*	ns	ns
Año	***	***	***	***	***
Tto. * año	**	**	***	***	ns

Medias para cada columna con letras diferentes indican diferencias significativas de acuerdo a la prueba de comparaciones múltiples de Duncan ($p < 0,05$). *, **, *** indican $p = 0,05$, 0,01 y 0,001, respectivamente; ns = no significativas.