

EFECTOS PRODUCTIVOS Y CUALITATIVOS PRELIMINARES OBTENIDOS EN EL ENSAYO REALIZADO EN EL AÑO 2008

Riego por goteo de tipo tradicional y de tipo de deshidratación parcial de raíces en Cabernet Sauvignon

El objetivo de este trabajo consiste en valorar los posibles efectos de los dos tipos de riego por goteo citados (tradicional y deshidratación parcial de las raíces –PRD–) en la variedad de uva tinta Cabernet Sauvignon, a través de parámetros de desarrollo vegetativo, producción y calidad de la uva.

R. Yuste, E. Barajas, J. Yuste

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León.

El manejo del riego es un aspecto importante del cultivo de la vid donde la pluviometría es insuficiente durante el ciclo vegetativo (Mullins *et al.* 1992), ya que esta escasez de precipitaciones provoca un desequilibrio entre el agua tomada por la planta y la pérdida por transpiración (Smart 1974). En este sentido, los riegos controlados son una estrategia que ayuda a obtener buenos resultados en las cosechas de plantas adultas, además de ser un claro factor de regulación de la producción (Salazar y Melgarejo 2005).

En consecuencia, la escasez de agua ha llevado a desarrollar sistemas de riego cada vez más eficientes en el aprovechamiento del agua (Medina 1979), provocando un cambio en la distribución de la humedad en el suelo y

por lo tanto en la estructura y el desarrollo radicular del viñedo (Soar y Loveys 2007).

El riego localizado por goteo tradicional es uno de los sistemas de riego más implantados en todo el mundo debido fundamentalmente a que facilita un mejor aprovechamiento del agua y un incremento de la calidad y el rendimiento de las cosechas (Bravdo y Proebsting 1993). Por esta razón, el diseño de una instalación de riego dependerá principalmente de las prestaciones que se le exijan en el futuro, así como de otros parámetros como el tipo de

suelo, la cantidad de agua disponible, la geometría del terreno, etc. (Rodrigo *et al.* 1992).

En la actualidad, intentando aumentar aún más el aprovechamiento del agua, se ha tratado de mejorar la eficacia del riego localizado por goteo mediante un sistema similar, pero en el que se colocan los goteros en dos tuberías de forma alterna a lo largo de la longitud de éstas, para intentar que una parte de las raíces de la planta permanezca húmeda, mientras que la otra parte se deshidrate paulatinamente, alternando la parte húmeda y la parte deshidratada de las raíces de la planta periódicamente, dando lugar a lo que se ha denominado riego por goteo con deshidratación parcial de las raíces o *Partial Rootzone Drying* (PRD). Mediante este sistema la vid puede reducir el desarrollo vegetativo con efectos beneficiosos sobre la producción, la calidad de la uva y la eficiencia hídrica de la planta según Dry (1997).

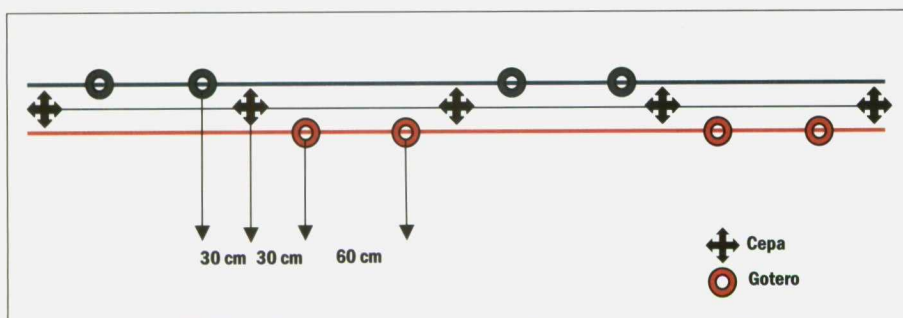
El origen de la hipótesis fisiológica de la técnica PRD se basa en que al producirse una deshidratación de parte del sistema radicular, éste sintetiza ácido abscísico (ABA) que es transportado a las hojas, donde los estomas responden reduciendo su apertura e impidiendo la pérdida de agua (Davies *et al.* 1992, Loveys 1984, Zhang y Davies 1989 y 1990, Zhang *et al.* 1990). Sin embargo, como consecuencia se produce una reducción fotosintética, por lo que el objetivo consiste en obtener un cierre estomático parcial que mejore la eficiencia hídrica de la cepa.

El objetivo de este trabajo consiste en valorar los posibles efectos de los dos tipos de riego por goteo citados (tradicional y deshidra-

El tratamiento de riego PRD produjo un 3% más de peso de madera de poda que el tratamiento de riego tradicional

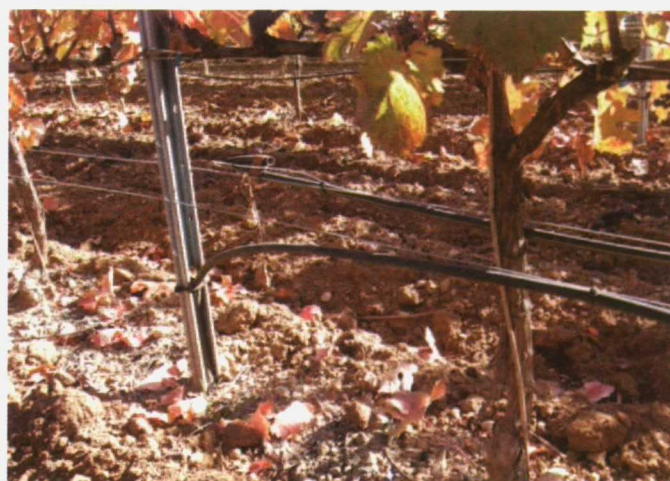
FIGURA 1.

Esquema de instalación del tipo de riego PRD (*Partial Rooting Drying*).





Tuberías para riego tradicional y riego PRD.



Fin de tramo de tubería de riego en Cabernet Sauvignon.

tación parcial de las raíces -PRD-) en la variedad de uva tinta Cabernet Sauvignon, a través de parámetros de desarrollo vegetativo, producción y calidad de la uva.

Material y métodos

El ensayo experimental se ha llevado a cabo durante el año 2008 en un viñedo establecido en la finca Zamadueñas (Vallado-

lid), que pertenece al Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. La plantación del viñedo experimental se realizó en el año 2004 con la variedad Cabernet Sauvignon injertada sobre el portainjerto Richter 110. El marco de plantación fue establecido con una distancia entre filas de 2,2 metros y una distancia entre cepas de 1,2 metros (2.790 plantas/ha). El sistema de conducción del viñedo es en espaldera dispuesta con orien-

tación norte-sur, con formación en cordón Royat bilateral a 60 cm del suelo y altura libre de postes desde el suelo de 2 m, con tres pulgares de poda de dos yemas en cada brazo, lo que supone un total de doce yemas por cepa.

La pluviometría durante el año 2008 fue de 506 mm (276 mm entre el 1 de abril y el 30 de septiembre).

El ensayo consiste en un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, estando constituida la parcela elemental por dieciséis cepas de control. Se aplicaron dos tratamientos experimentales de riego:

• **Tratamiento T:** riego por goteo aéreo tradicional.

• **Tratamiento P:** riego por goteo aéreo mediante el sistema PRD.

En ambos tratamientos, la dosis de riego se aplicó mediante goteros autocompensantes pinchados en la tubería, con un caudal

CUADRO I.

Desarrollo vegetativo, producción y calidad de la uva.

Cabernet Sauvignon		Prod	Nº Rac.	P. Rac.	P. Baya	PMP	Nº Sar.	P. Sar.	Azuc.	Ac. Total	pH
2008	Tradicional	2,32	23,3	99	1,25	1,00	12,3	82	22,8	6,9	3,36
	PRD	2,41	23,3	103	1,25	1,03	12,2	85	22,5	7,1	3,36
	Sig.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Producción en kg/cepa (Prod.), Número de racimos (Nº Rac.), Peso del racimo en g (P. Rac.), Peso de la baya en g (P. Baya), Peso de madera de poda en kg/cepa (PMP), Número de sarmientos (Nº Sar.), Peso del sarmiento en g (P. Sar.), Concentración de azúcares en °Brix (Azuc.), Acidez total en g/l (Ac. Total) y pH de los tratamientos de riego Tradicional y PRD (Partial Rootzone Drying) en 2008. Análisis de varianza con niveles de significación estadística (Sig.): ns, no significativo; * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Subastas On-line.

19 de marzo

24 de marzo

22 de abril



218

Tractores agrícolas



12

Cosechadora



60

Retroexcavadoras



146

Montacargas

¡La subasta online que Europa ha estado esperando ha llegado!

La principal compañía de subastas online del mundo ha llegado a Europa. A diferencia de otras empresas de subastas, nuestros equipos están inspeccionados y garantizados. Para ver una lista preliminar de nuestros equipos o para obtener más información acerca de las subastas en IronPlanet, por favor visite www.ironplanet.com

www.ironplanet.com



**IRON
PLANET**

Subastas en las que puede confiar

FIGURA 2.

Peso de madera de poda y peso de sarmiento de los tratamientos de riego Tradicional y PRD (*Partial Rootzone Drying*) en 2008.

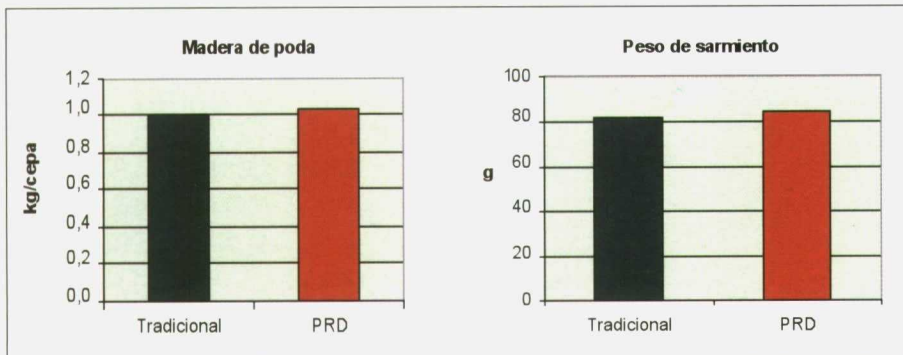
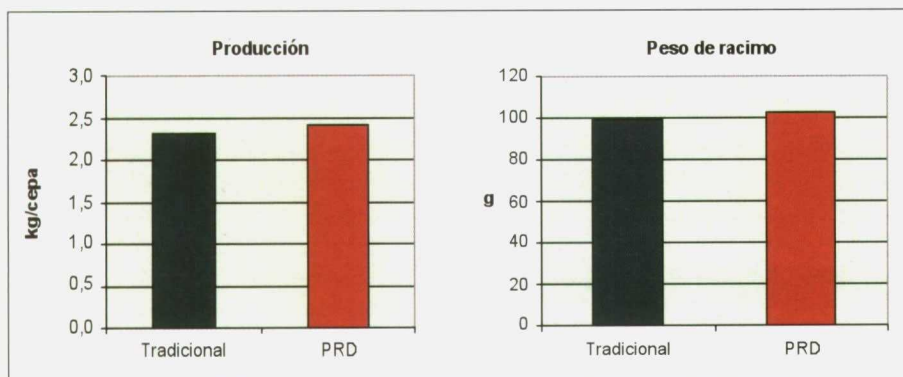


FIGURA 3.

Producción de uva y peso de racimo de los tratamientos de riego Tradicional y PRD (*Partial Rootzone Drying*) en 2008.



El tratamiento de riego PRD produjo un 4% más de uva que el de riego tradicional, debido a un peso del racimo ligeramente mayor, probablemente como consecuencia del mejor aprovechamiento del agua por parte de dicho tratamiento

de 4 litros/hora. En el tratamiento T (tradicional) se instaló una tubería con un marco de riego de 2,2 metros entre filas y de 0,6 metros entre goteros, mientras que en el tratamiento P (PRD) se instalaron dos tuberías con dos goteros cada 0,6 metros y dos posiciones sin goteros de manera alterna como muestra la **figura 1**.

Las aplicaciones de agua se realizaron desde la parada de crecimiento vegetativo, a mediados de julio, hasta la vendimia, apli-

cando el riego una vez por semana con una dosis de agua correspondiente al 20% de la ETo, es decir, adoptando una estrategia de riego deficitario, que se presenta como una de las prácticas más recomendables para alcanzar un equilibrio adecuado entre producción y calidad (McCarthy 1997, Dry et al. 2001), aplicándose un total de 75 l/m².

En el tratamiento T las aplicaciones de agua se realizaron semanalmente por medio de la única tubería instalada, mientras que en el

tratamiento P las aplicaciones de agua se realizaron por medio de dos tuberías cuyo uso se alterna cada dos semanas, es decir, una semana riega la tubería azul y la semana siguiente riega la tubería roja (**figura 1**), siendo el tiempo de riego de cada una de estas tuberías el doble que el de la tubería del tratamiento T para que las dosis totales semanales fueran iguales en ambos tratamientos experimentales.

Se han llevado a cabo determinaciones experimentales del desarrollo vegetativo (madera de poda), de la producción de uva y de la calidad del mosto, para evaluar el efecto global de los tratamientos de riego establecidos. Con la madurez alcanzada y después de los pertinentes muestreos de maduración semanales, se procedió al control de vendimia de las dieciséis cepas de control de cada una de las cuatro repeticiones de cada tratamiento. Antes de la vendimia se realizó un último muestreo de maduración para obtener el peso de la baya, la concentración de azúcares (°Brix), el pH y la acidez total. El control individualizado de cada cepa permitió la obtención del número de racimos y de la producción total de uva. Llegado el invierno, tras la caída de la hoja, se procedió a realizar la poda, de modo que de cada cepa se obtuvieron datos del número de sarmientos francos, del número de chupones y del peso total de madera de poda.

Resultados y discusión

Desarrollo vegetativo

Ninguno de los parámetros del desarrollo vegetativo presentó diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos experimentales, sin embargo, el tratamiento de riego PRD produjo un 3% más de peso de madera de poda que el tratamiento de riego tradicional, provocado por un peso del sarmiento ligeramente mayor, probablemente debido a un mayor aprovechamiento del agua por parte de dicho tratamiento (**figura 2 y cuadro I**).

Producción de uva

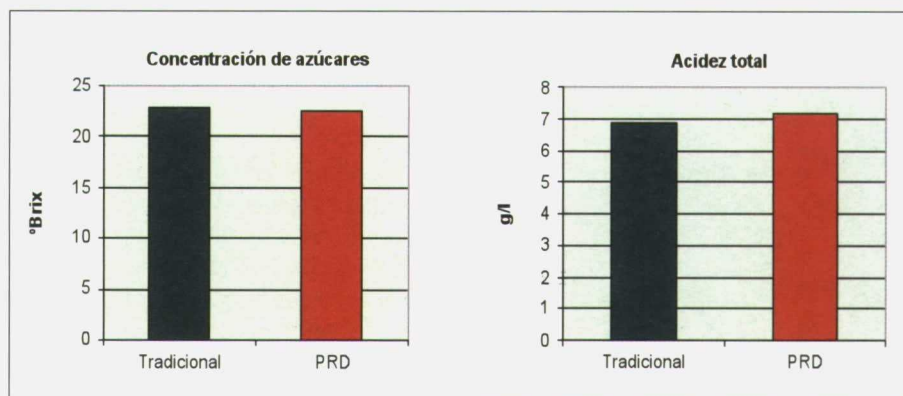
Tampoco presentó diferencias estadísticamente significativas ninguno de los parámetros de la producción de uva, aunque se observa la misma tendencia que en el desarrollo vegetativo, ya que el tratamiento de riego PRD produjo un 4% más de uva que el de riego tradicional, debido a un peso del racimo ligera-



Bulbo de riego en superficie por goteo tradicional.

FIGURA 4.

Concentración de azúcares y acidez total de los tratamientos de riego Tradicional y PRD (*Partial Rootzone Drying*) en 2008.



mente mayor, probablemente como consecuencia del mejor aprovechamiento del agua por parte de dicho tratamiento. El peso de la baya fue muy similar en ambos tratamientos experimentales, por lo que se desprende que el número de bayas del racimo es el compo-

nente que ha contribuido a incrementar ligeramente el peso del racimo en el tratamiento P con respecto al T (figura 3 y cuadro I).

Calidad de la uva

Tampoco hubo diferencias estadística-

mente significativas en ninguno de los parámetros básicos de calidad de la uva, sin embargo, se observa que en el tratamiento de riego tradicional la acumulación de azúcares fue ligeramente mayor, probablemente en relación con la menor producción de uva y de madera

HELIOSOL®

aniversario 30 anniversary
Daymsa

● **Controla la conyza y otras hierbas difíciles con HELIOSOL®**

● **Para la total penetración de los herbicidas y potenciar su funcionamiento, añade HELIOSOL® en el tratamiento.**

● **Retentor - fijador - antideriva de la máxima eficacia Daymsa**



Producto Certificado por INTERECO, para su utilización en Agricultura Ecológica según Reglamento (CE) 834/2007

inter
eco

Nº DAYM 19



Racimo de Cabernet Sauvignon en plena maduración.

En el tratamiento de riego tradicional la acumulación de azúcares fue ligeramente mayor, probablemente en relación con la menor producción de uva y de madera de poda de este tratamiento

de poda de este tratamiento, que se comportaron como sumideros de fotoasimilados menos exigentes que en el tratamiento de PRD. También se ha observado que el tratamiento de riego tradicional perdió algo más de acidez total que el tratamiento de riego PRD durante la maduración (**figura 4 y cuadro I**). Por su parte, el pH fue similar en ambos tratamientos experimentales.

Conclusiones

El tratamiento de riego PRD provocó un ligero aumento de la producción de uva y del peso de madera de poda, debido probablemente al mayor aprovechamiento del agua por parte de dicho tratamiento.

El tratamiento de riego tradicional adelantó ligeramente la maduración de la uva, debido probablemente al ligero descenso en la producción de uva y en el desarrollo de madera de poda por parte de este tratamiento con respecto al de PRD.

En definitiva, los resultados preliminares obtenidos apenas muestran diferencias entre

ambos tratamientos en los parámetros estudiados, debido fundamentalmente a que la dosis total de agua aplicada ha sido la misma en ambos tratamientos experimentales. No obstante, este tipo de trabajos requiere una mayor continuidad en el tiempo para poder contrastar si existe algún tipo de tendencia, sobre todo teniendo en cuenta que las plantas estudiadas son todavía muy jóvenes (cinco ciclos). Por otro lado, será interesante contemplar la aplicación de una dosis de agua más reducida en el tratamiento PRD que en el tradicional, en consonancia con la filosofía de criterio de eficacia hídrica con que fue concebido dicho tipo de riego. ●

Agradecimientos

El desarrollo de este estudio no hubiese sido posible sin la aportación financiera autonómica de la Junta de Castilla y León y del FEDER, así como sin la aportación analítica de la Estación Enológica de Castilla y León, y por supuesto, sin la ayuda y colaboración de todo el personal del Departamento de Viticultura del ITACYL.

Bibliografía ▼

- ▶ BRAVDO, B.; PROEBSTING, E.L. 1993. Use of drip irrigation in orchards. Hort-Technology 3 (1), 44-49.
- ▶ DAVIES, W. J.; TARDIEU, F.; TREJO, C. L. 1994. How do chemical signal work in plants that grow in drying soil? Plant Physiology, 104, 309-314.
- ▶ DRY, P.R. 1997. Response of grapevines to partial drying of the root system. Department of Horticulture, Viticulture and Oenology. Faculty of Agricultural and Natural Resource Sciences. University of Adelaide. Tesis doctoral.
- ▶ DRY, P.R.; LOVEYS, B.R.; MCCARTHY, M.G.; STOLL, M. 2001. Strategic irrigation management in Australian vineyards. J. Int. Sci. Vigne Vin 35 (3), 129-139.
- ▶ LOVEYS, B. R. 1984. Diurnal changes in water relations and abscisic acid in field grown *Vitis vinifera* cultivars III. The influence of xylem derived abscisic on leaf gas exchange. The New Phytologist, 98, 563-573.
- ▶ MCCARTHY, M.G. 1997. The effect of transient water deficit on berry development of cv. Shiraz (*Vitis vinifera* L.). Aust. J. Grape Wine Res. 3, 102-108.
- ▶ MEDINA, J.A. 1979. Riego por goteo. Teoría y práctica. Mundi-Prensa (84-7114-075-6), 205 p.
- ▶ MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS L.E. 1992. Biology of the grapevine. Biology of agricultural crops. Ed.: M.G. Mullins. Cambridge: Cambridge University Press, 239 p.
- ▶ RODRIGO, J.; HERNÁNDEZ, J.M.; PÉREZ, A.; GONZÁLEZ, J.F. 1992. Riego localizado. MAPA-IRYDA (84-341-0770-8), Mundi-Prensa (84-7114-397-6), 405 p.
- ▶ SALAZAR, D.M.; MELGAREJO, P. 2005. Viticultura. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. AMV ediciones (84-89922-35-7), Mundi-Prensa (84-8476-242-4), 325 p.
- ▶ SMART, R.E. 1974. Aspects of water relations of the grapevine (*Vitis vinifera*). Amer. J. Enol. Vitic. 25 (2), 84-91.
- ▶ SOAR, C.J.; LOVEYS, B.R. 2007. The effect of changing patterns in soil-moisture availability on grapevine root distribution, and viticultural implications for converting full-cover irrigation into a point-source irrigation system. Australian Journal of Grape and Wine Research 13 (1), 2-13.
- ▶ ZHANG, J. y DAVIES, W. J. 1989. Abscicic acid produced in dehydrating roots may enable the plant to measure the water status of the soil. Plant, Cell and Environment., 12, 73-81.
- ▶ ZHANG, J. y DAVIES, W. J. 1990. Changes in the concentration of ABA xylem sap as a function of changing soil water status can account for changes in leaf conductance and growth. Plant, Cell and Environment., 13, 277-285.
- ▶ ZHANG, J.; GOWING, J.G.; DAVIES, W. J. 1990. ABA as a root signal in root to shoot communication of soil drying. British Society of Planta Growth Regulation Monograph. Importance of root to shoot communication in the responses to environmental stress, 21, 163-174.