

Ensayos de riego localizado aéreo y subterráneo en la variedad de vid Tempranillo

J. R. Yuste, M. A. San Miguel y J. Yuste.

Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Valladolid.

En la actualidad, la mayor parte del viñedo de regadío en España utiliza sistemas de riego aéreo o superficial, fundamentalmente por su mayor flexibilidad a la hora de su instalación y por su mayor facilidad de mantenimiento, pero dichos sistemas también tienen sus inconvenientes. Este trabajo pretende observar los posibles efectos de los dos tipos de riego por goteo establecidos (aéreo y subterráneo) en la variedad de uva Tempranillo a través de parámetros relacionados con los siguientes aspectos: desarrollo vegetativo, producción de uva y calidad del mosto.

El uso racional del agua es una práctica que se debería generalizar en cualquier actividad agrícola, en particular en el cultivo del viñedo, ya que sus necesidades hídricas se centran casi exclusivamente en la época veraniega, cuando más escasea el agua. En este sentido, los riegos controlados son una estrategia que favorece en gran medida el enraizamiento de las plantas de vid en sus primeros ciclos, ayudando también a obtener buenos resultados en las cosechas de las plantas adultas, además de ser un claro factor de regulación de la producción (Salazar y Melgarejo 2005).

El estado hídrico de la planta depende del grado de desequilibrio entre el agua tomada y la pérdida por transpiración (Smart 1974). En el viñedo español dicho desequilibrio provoca unas necesidades hídricas que no quedan cubiertas con las escasas y mal distribuidas precipitaciones anuales, por lo que la aplicación de agua se hace cuanto menos necesaria en las épocas de máximo desarrollo vegetativo. Estas necesidades del cultivo y fundamentalmente la disponibilidad del agua en el suelo y en el entorno, deben condicionar las decisiones pertinentes cuando se proyecta el establecimiento de una nueva plantación. La elección de una variedad u otra, así como el portainjerto, el sistema de conducción y por supuesto el sistema de riego, dependerá en gran parte de la disponibilidad y la calidad del agua de riego.

Hoy en día, la escasez de agua, junto con el incipiente cambio cli-



Detalle de una gota de agua en una tubería portagotero aérea.

mático, ha llevado a desarrollar sistemas de riego para obtener una mayor eficiencia en el aprovechamiento del agua (Medina 1979). Por esta razón, el diseño apropiado de una instalación de riego dependerá en gran parte de las prestaciones que se le exijan en el futuro, así como de otros parámetros como son: tipo de suelo, cantidad de agua disponible, geometría del terreno, etc., (Rodrigo et al. 1992). Por estas razones, la alternativa entre un riego por goteo aéreo y uno subterráneo puede ser planteada para valorar una serie de variables cuyo estudio puede resultar interesante a la hora de decantarse por un sistema u otro (Giner et al. 2003).

En la actualidad, la mayor parte del viñedo de regadío en España utiliza sistemas de riego aéreo o superficial, fundamentalmente por su mayor flexibilidad a la hora de su instalación y por su mayor facilidad de mantenimiento, pero dichos sistemas también tienen sus inconvenientes, entre los que destacan la escasa maniobrabilidad a la hora de realizar labores en el terreno y la mayor proliferación de hierba en la línea de cultivo.

El sistema que se plantea como alternativa al riego aéreo localizado es el riego por goteo enterrado, que a priori puede resultar más costoso y con una instalación y un mantenimiento más complicados, pero que puede facilitar la realización del laboreo y previsiblemente reducir la invasión de hierba en la línea de cepas. La aplicación del agua en el riego enterrado se realiza directamente en la zona radicular (De la Concha y Masó 1997), luego es esperable que tenga una mejor asimilación y que se pierda menos por evaporación.

Este trabajo pretende observar los posibles efectos de los dos tipos de riego por goteo establecidos (aéreo y subterráneo) en la variedad de uva Tempranillo a través de parámetros relacionados con los siguientes aspectos: desarrollo vegetativo, producción de uva y calidad del mosto.

Material y métodos

El ensayo experimental se ha llevado a cabo durante los años 2006 y 2007 en un viñedo de Tempranillo establecido en la finca Zamadueñas, que pertenece al Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León y está situada en Valladolid. La plantación del viñedo experimental se realizó en el año 2003 con material injertado sobre portainjerto Richter 110. El marco de plantación se estableció con una distancia entre filas de 2,7 metros y una distancia entre cepas de 1,4 metros (2.645 plantas/ha). El sistema de conducción del viñedo es en espaldera dispuesta con orientación 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 cuatro pulgares de poda de dos yemas en cada uno de los dos brazos.

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

- Tratamiento A: riego por goteo aéreo.
- Tratamiento S: riego por goteo subterráneo.

En ambos tratamientos, la dosis de riego se aplicó mediante goteos integrados en el interior de la tubería, autocompensantes, con caudal de 2,3 l/h, con un marco de riego de 2,7 metros entre filas y de 0,5 metros entre goteros.

La tubería para el riego aéreo se instaló de manera tradicional, sujetándola a un alambre a lo largo de la línea, por debajo de los brazos de las cepas y a una altura del suelo aproximada de 30 cm. La tubería para el riego subterráneo se instaló realizando una zanja a lo largo de cada calle, a 50 cm de profundidad y a 50 cm al oeste de cada línea de cepas.

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 de los tratamientos de riego establecidos. Las aplicaciones de agua se realizaron desde la parada de crecimiento vegetativo, a mediados de julio, hasta la vendimia, aplicando una dosis de agua semanal 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 70 l/m² en el año 2006 y de 60 l/m² en el año 2007. Con la madurez alcanzada y después de los respectivos mues-



Inmersión de una tubería para riego subterráneo.

treos, se procedió al control de vendimia de las quince cepas de control de cada una de las seis repeticiones de cada tratamiento. Antes de proceder a la vendimia, se realizó un último muestreo para obtener el peso medio de la baya, así como la concentración de azúcares (^ºBrix), el pH y la acidez total. El control individualizado de cada cepa permitió la obtención del número de racimos, y del peso de la producción total de uva. Llegado el invierno y con la caída de las hojas, 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

Desarrollo vegetativo

El número de sarmientos totales presentó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el año 2006 entre las dos estrategias de riego, siendo ligeramente mayor el número de sarmientos en el riego aéreo que en el subterráneo.

El peso medio del sarmiento no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en 2006, aunque dicho peso también fue ligeramente mayor en el riego aéreo que en el subterráneo.

Finalmente, el peso total de madera de poda presentó diferencias entre tratamientos, que podrían considerarse estadísticamente significativas ($p < 0,1$), siendo el peso correspondiente al riego aéreo ligeramente mayor que el correspondiente al riego subterráneo, debido tanto al mayor número de sarmientos totales como al mayor peso medio del sarmiento. Los resultados de los ensayos se muestran en los cuadros I y II, y en la figura 1.

Producción de uva

El rendimiento no presentó en 2006 diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de riego estudiados, debido a que ni el número de racimos ni el peso medio del racimo presentaron diferencias estadísticamente significativas, siendo los valores muy similares en los dos tratamientos. Por otro lado, en el año 2007 tampoco han existido diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento entre los dos tipos de riego, pero se observa que el rendimiento fue un 12% mayor en el riego subterráneo debido a un mayor peso del racimo y a un mayor número de racimos, aunque tampoco las diferencias fueron estadísticamente significativas en estas variables.

Las aplicaciones de agua se realizaron desde la parada de crecimiento vegetativo, a mediados de julio, hasta la vendimia, aplicando una dosis de agua semanal 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

El peso de la baya presentó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los dos tipos de riego en 2006, siendo el tamaño de la baya aproximadamente un 6% mayor en el riego subterráneo que en el riego aéreo. Sin embargo, en 2007 el peso de la baya no ha presentado diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de riego, con valores similares en ambos. Los resultados de los ensayos se muestran en los cuadros I y II, y en la figura 1.

El riego aéreo ha provocado un mayor desarrollo vegetativo en el primer año de estudio, cuando las plantas eran más jóvenes, probablemente porque éstas asimilan más eficazmente el agua superficial debido a que aún no han desarrollado su sistema radicular en profundidad suficientemente



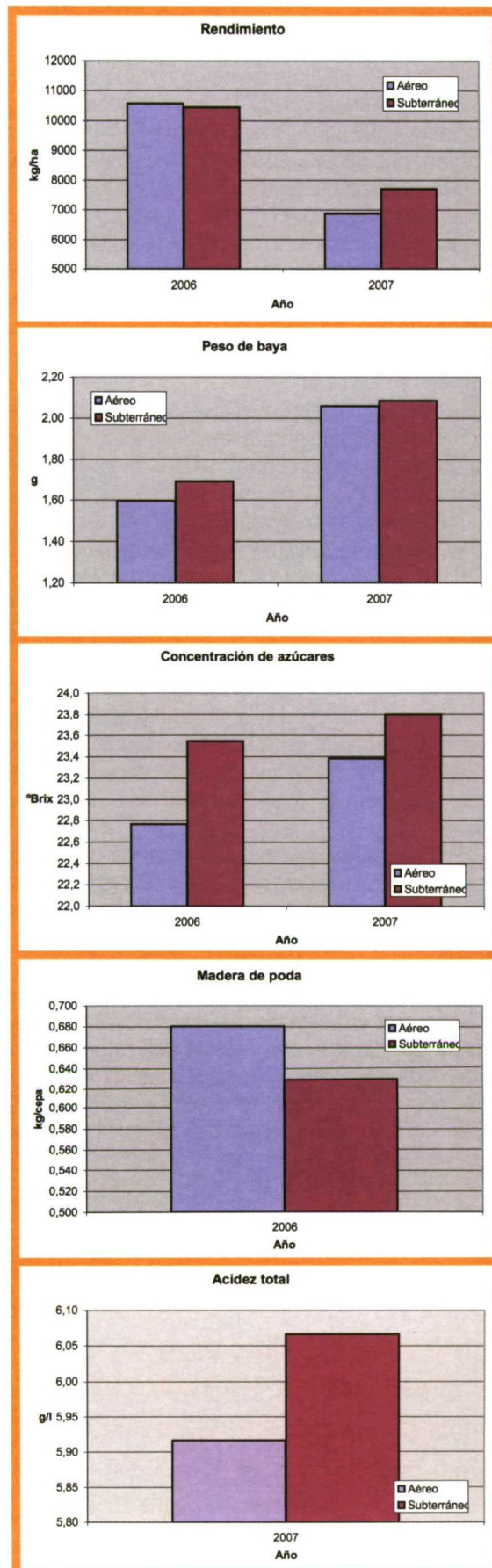
Zanjas a 50 cm de profundidad para instalación de riego subterráneo.



Detalle de zanja para instalación de riego subterráneo.

Figura 1.

Rendimiento por hectárea, peso de la baya, concentración de azúcares, peso de la madera de poda y acidez total en los tratamientos riego aéreo y riego subterráneo en los años 2006 y 2007.



Cuadro I.

Producción de uva, desarrollo vegetativo y calidad del mosto en 2006.

	Rdto.	Nº Rac.	P. Rac.	P. Baya	PMP	Nº Sar.	P. Sar.	Azuc.
Aéreo	10.564	22,5	178	1,60	0,681	16,0	42,3	22,8
Subterráneo	10.440	22,4	177	1,69	0,628	15,5	40,5	23,6
Sig.	ns	ns	ns	**	*	**	ns	***

Rendimiento en kg/ha (Rdto.), Número de racimos (Nº Rac.), Peso del racimo en g (P. Rac.), Peso de la baya en g (P. Baya), Peso madera de poda en kg/cepa (PMP), Número de sarmientos (Nº Sar.), Peso del sarmiento en g (P. Sar.) y Concentración de azúcares en °Brix (Azuc.) de los tratamientos Aéreo y Subterráneo. Análisis de varianza con niveles de significación estadística (Sig.): ns, no significativo; *, p<0,1; **, p<0,05; ***, p<0,01.

Calidad del mosto

La concentración de azúcares (°Brix) presentó en 2006 diferencias estadísticas altamente significativas ($p<0,01$) entre las dos estrategias de riego, de tal forma que el riego subterráneo tuvo una concentración de azúcares aproximadamente un 4% superior a la del riego aéreo, correspondiente a un incremento de 0,8°Brix.

En cambio, en 2007 la concentración de azúcares no ha presentado diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de riego, manteniéndose la tendencia del riego subterráneo a acumular más azúcares que el aéreo, con un incremento de 0,4°Brix.

Por otra parte, en el año 2007 la acidez total ha presentado diferencias que podrían considerarse estadísticamente significativas ($p<0,1$) entre los dos tipos de riego, siendo ligeramente mayor la acidez en el riego subterráneo que en el aéreo. Los resultados de los ensayos se muestran en los cuadros I y II y en la figura 1.

Conclusiones

El riego aéreo ha provocado un mayor desarrollo vegetativo en el primer año de estudio, cuando las plantas eran más jóvenes, probablemente porque éstas asimilan más eficazmente el agua superficial debido a que aún no han desarrollado su sistema radicular en profundidad suficientemente.

El riego subterráneo ha permitido en 2007 una tendencia a incrementar la producción de uva, derivada del aumento en el número de racimos y de su peso, debido probablemente a que las plantas, con un mayor desarrollo radicular paralelo al aumento de su edad, han realizado un mejor aprovechamiento del agua del suelo.

El incremento del tamaño de la baya y de la concentración de azúcares en 2006 con el riego subterráneo se debe probablemente a que en veranos secos existe un mejor aprovechamiento fisiológico del agua por las plantas que con el riego aéreo. En cambio, en veranos menos com-

Cuadro II.

Producción de uva, desarrollo vegetativo y calidad del mosto en 2007.

	Rdto.	Nº Rac.	P. Rac.	P. Baya	Azuc.	pH	Ac. Total
Aéreo	6.894	20,9	126	2,06	23,4	3,48	5,92
Subterráneo	7.717	22,0	132	2,09	23,8	3,45	6,07
Sig.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*

Rendimiento en kg/ha (Rdto.), Número de racimos (Nº Rac.), Peso del racimo en g (P. Rac.), Peso de la baya en g (P. Baya), pH, Acidez total en g/l (Ac. Total) y Concentración de azúcares en °Brix (Azuc.) de los tratamientos Aéreo y Subterráneo. Análisis de varianza con niveles de significación estadística (Sig.): ns, no significativo; *, p<0,1; **, p<0,05; ***, p<0,01.

prometidos se produce una tendencia a igualar los efectos en los dos tipos de riego, debido probablemente a que el agua está fácilmente disponible en todo el perfil del suelo para atender la demanda atmosférica.

El tipo de riego no ha tenido en 2007 apenas incidencia en el pH, en cambio, ha permitido conservar una mayor acidez en el riego subterráneo, debido probablemente a un estado hídrico de las cepas más favorable en las situaciones de elevado estrés hídrico.

En definitiva, el riego aéreo ha provocado un desarrollo vegetativo más favorable en plantas jóvenes, mientras que el riego subterráneo ha facilitado una mayor producción de uva al aumentar la edad de las plantas y una mejor calidad del mosto, por lo que se estima conveniente profundizar en el estudio de la evolución de las plantas sometidas a los tipos de riego establecidos para poder confirmar las tendencias observadas. ■

Agradecimientos

La elaboración de este trabajo, resultado de diversos proyectos financiados con fondos FEDER y de la Junta de Castilla y León, y presentado en la Reunión Anual del Grupo de Experimentación en Viticultura y Enología en Logroño en noviembre de 2007, ha sido posible gracias al esfuerzo de las personas que forman parte del Departamento de Viticultura del ITACyL, por lo que los autores desean agradecer a todos ellos la dedicación y ayuda prestadas.

Bibliografía

- De la Concha, M. R.; Masó, J. M. 1997. Ventajas del riego enterrado. Aplicaciones y sistemas. Viticultura y Enología Profesional 53, 32-34.
- 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.
- Giner, J. F.; Iranzo, L.; Carrero, J.; Lloret, I. 2003. Evaluación agronómica de un nuevo sistema de irrigación subterránea por goteo en la viña. Phytoma España 150, 70-76.
- 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).
- 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).
- 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).
- Smart, R.E. 1974. Aspects of water relations of the grapevine (Vitis vinifera). Amer. J. Enol. Vitic. 25 (2), 84-91.

COSECHADORAS DE OCASIÓN



Enrique Segura

www.enriquesegura.com

Polígono industrial Sector 4, nº 9
50830 Villanueva de Gállego (Zaragoza). España
Tfno.: 976 18 50 20 • Fax: 976 18 53 74

Móvil: 609 300 299 E-mail: enrique@enriquesegura.com

