

## ESTRATEGIAS DE RIEGO PARA LAS UVAS BLANCAS Y TINTAS

**Markus KELLER**

*Washington State University, Irrigated Agriculture Research and Extension Center*

*Relación presentada al 33º Annual New York Wine Industry Workshop*

El agua es una necesidad básica para el crecimiento de la planta. Tanto el exceso como la falta de agua tienen como efecto un crecimiento irregular y una producción escasa.

El riego es un instrumento muy útil para mejorar el desarrollo de la vid, ya que nos permite manipular un factor ambiental variable (agua). No nos tiene que sorprender el hecho de que el cultivo de la uva presente una de las historias más largas de riego respecto a la de los demás cultivos. Los viñedos ya se regaban hace 5000 años en Mesopotamia (el actual Iraq, Siria y este de Turquía).

Los viñedos en Nueva York no dependen en absoluto del riego, como sucede con los de Washington. Las precipitaciones anuales medias son suficientes (incluso más de 30 pulgadas) para el crecimiento de las plantas de vid. De todas formas, la cantidad de agua pluvial puede variar de forma importante de un año para otro, perjudicando notablemente la producción y la economía vitícola en algunos años. Además, el uso del riego depende no sólo de la *cantidad* de lluvia, sino también del *momento* en el que llueve y de la velocidad de evaporación. La cantidad de agua disponible varía en función del tipo de suelo; por ejemplo, en un suelo arcilloso se puede encontrar el séxtuplo del agua presente en un terreno arenoso. Por lo tanto, los cambios de humedad del suelo debidos a las diferentes capacidades de retención hídrica del terreno y de la zona radicular tienen un fuerte impacto en el desarrollo de la vid.

El riego puede ser usado como suplemento para compensar las insuficiencias climáticas; por ejemplo, para suministrar la humedad necesaria cuando el agua pluvial no sea suficiente en algunos estadios críticos del ciclo vegetativo de la vid.

Naturalmente, el riego no puede eliminar el exceso de humedad. Este problema se puede resolver mediante una selección del terreno apropiada y a través de diversos tipos de gestión del terreno, como pueden ser el uso de cubiertas vegetales naturales en las filas u otros cultivos. Por otra parte, una mayor densidad de plantación o podas más ligeras (o hasta una poda mínima) podrían ser utilizadas para incrementar el consumo de agua de forma precoz, gracias al desarrollo anticipado de la vegetación.

Existen algunos principios del desarrollo de la vid y de la uva que tienen importantes implicaciones en la gestión del agua del viñedo.

Primero: aunque la absorción de agua durante la brotación esté provocada por la presión radicular, en seguida la transpiración se convierte en la principal fuerza de empuje sea para la absorción que para el movimiento del agua desde el xilema hasta las hojas.

Segundo: el crecimiento de las raíces inicia después del crecimiento de los brotes y puede continuar incluso después de la cosecha, si las condiciones lo permiten.

Tercero: la floración tiene lugar mucho tiempo después de la brotación y en un período de crecimiento intenso y vigoroso de los sarmientos. En los viñedos vigorosos, el crecimiento vegetativo puede continuar durante toda la temporada y competir consecuentemente con el desarrollo del fruto.

Cuarto: Los granos de uva al inicio crecen principalmente por división celular y más tarde exclusivamente por expansión de las células.

Quinto: la mayor parte del aumento del volumen del grano de uva antes del envero es debido al agua que proviene del xilema, mientras que después del envero tal aumento es debido al agua proveniente del floema.

Sexto: un buen equilibrio entre crecimiento vegetativo y crecimiento de los frutos es importante para obtener una correcta maduración de la uva.

El estado hídrico de las vides está determinado por la cantidad de agua que se pierde mediante la transpiración y por la cantidad de agua absorbida a través del suelo. El agua influye sobre el crecimiento de los brotes (vigor) y consecuentemente sobre el microclima de la cubierta vegetal. Un estado hídrico más elevado estimula el vigor, lo que lleva a una vegetación más densa y a crear sombra sobre los frutos, retrasando la maduración de los frutos. Una superficie foliar más extendida conlleva una mayor transpiración, que a su vez aumenta la susceptibilidad de la vid a la falta de agua, cuando el agua del terreno escasea. En los sarmientos vigorosos y no sometidos a estrés, los zarcillos más altos se extienden más allá del ápice del sarmiento. En el caso de estrés hídrico, se retarda el crecimiento y los nuevos zarcillos se quedan pequeños mientras el sarmiento los alcanza. Con un estrés hídrico más acentuado, el crecimiento se para y las hojas más jóvenes se expanden más allá del ápice del sarmiento. Además, los zarcillos son muy sensibles al estrés hídrico y se marchitan antes que las hojas. Por lo tanto, el vigor de los sarmientos y el comportamiento de los zarcillos pueden ser usados como indicadores del estado hídrico de la planta.

A menudo se ha observado que el crecimiento reproductivo (es decir, el rendimiento) es menos sensible al déficit hídrico respecto al crecimiento vegetativo. En cualquier caso, el impacto del estrés hídrico sobre la producción depende del momento en el que se manifiesta el estrés.

En los primeros estadios (por ejemplo, post-brotación) los racimos florales en fase de desarrollo compiten con éxito con los sarmientos por el agua. Pero las inflorescencias son más susceptibles a la escasez hídrica cuanto más cerca de la floración se manifiesta el estrés. Incluso un estrés hídrico moderado durante la floración-cuajado puede conducir al aborto de todo el racimo.

Después del cuajado, las vides sometidas a estrés mantienen el crecimiento del fruto y la maduración generalmente a costa del crecimiento radicular y vegetativo y del abastecimiento de las reservas. Si el estrés se manifiesta durante la fase de división celular del fruto, pueden tener lugar disminuciones significativas de la producción, por reducción del tamaño de las bayas, mientras que después del envero las bayas resultan cada vez menos sensibles al déficit hídrico. Por lo tanto, habría que evitar el estrés hídrico antes del cuajado, mientras que el intervalo entre cuajado y envero es el período en el que el estrés hídrico puede controlar el crecimiento de los sarmientos y el tamaño de las bayas. Este principio es aprovechado por la técnica del riego con déficit regulado (RDI), donde un breve período con déficit hídrico se aplica apenas después del cuajado. Durante el período RDI, el suelo se deja secar hasta el momento en el que se obtiene el control del crecimiento de los sarmientos. Cuando el crecimiento de los sarmientos se interrumpe, sobre todo después del envero, habría que someter las vides a estrés para frenar el crecimiento de nuevos sarmientos. Al final de la temporada, hay que llevar la zona radicular a la capacidad de campo.

Si la misma raíz o raíces diferentes encuentran terrenos secos y terrenos húmedos, la reacción del crecimiento vegetativo frente a esta diferencia de humedad del suelo será diversa.

Cuando la superficie del terreno está seca y el subsuelo húmedo, no tiene lugar ninguna reducción del crecimiento de los sarmientos, mientras las raíces puedan disponer de agua. Sin embargo, cuando raíces diferentes de la misma planta se encuentran con columnas de terreno

sea secas que húmedas, el crecimiento vegetativo se interrumpe. Este fenómeno viene utilizado por un método de riego llamado desecamiento parcial del sistema radicular (PRD) donde se da agua alternativamente sólo a un lado de la vid, mientras el lado opuesto tiende a secarse. Esta técnica intenta separar las respuestas bioquímicas al estrés hídrico de los efectos físicos engañando la planta y haciéndole “creer” que se encuentra bajo estrés hídrico (al interrumpir el crecimiento vegetativo), mientras que las raíces húmedas mantienen un estrés hídrico adecuado para la maduración del fruto. El mantenimiento del estado hídrico de la vid viene acompañado del mantenimiento del tamaño de las bayas y del rendimiento, mientras una cubierta vegetal más reducida conlleva una mejora de la calidad del fruto. Esto entra en contradicción con otras técnicas de riego (por ejemplo el RDI), que reducen el tamaño de las bayas y la producción. La diferencia fundamental entre los dos métodos es que, con el RDI, el déficit hídrico del suelo se aplica en el tiempo, mientras en el PRD el déficit se aplica en el espacio. El RDI, a diferencia del PRD, conduce siempre a un déficit hídrico de la planta. Aunque el PRD se pueda aplicar en un específico estadio de crecimiento, este viene mantenido durante toda la temporada. En Australia, donde se desarrolló el PRD, este método puede permitir ahorros en agua de hasta el 50% respecto al riego tradicional por goteo. El riego por goteo es en general la técnica más utilizada, pero también el micro riego por debajo del follaje, emisores de riego por encima del follaje, riego por surcos, riego por acequias. El efecto del déficit hídrico sobre la acumulación de azúcar es generalmente menos significativo que el efecto sobre el crecimiento de la baya.

Un leve déficit hídrico puede aumentar la acumulación de azúcar limitando el crecimiento o reduciendo la densidad de la vegetación. En cualquier caso, el estrés hídrico puede retrasar el desarrollo de la baya, a causa de la reducción de la fotosíntesis o, en casos extremos, de la caída de las hojas. Contrariamente a lo que se cree (y a la legislación europea), el estrés hídrico durante el post-verano a menudo reduce el contenido de azúcar de los frutos más que aumentarlo. La humedad del suelo no tiene un efecto importante sobre el contenido de tartratos pero el ácido málico tiende a disminuir cuando la humedad se reduce. Cuando el déficit hídrico se manifiesta antes del verano, el decremento del ácido málico es más pronunciado.

La mejora del color de las uvas tintas que se observa con un leve estrés hídrico es debida, en parte, simplemente a la reducción del tamaño de la baya, que mejora la relación hollejo/pulpa, y a la mejor exposición del fruto. Pero parece ser que existe un efecto más directo del estrés hídrico, que desencadena la producción de antocianinas, mientras que la acumulación de flavonoles (glucósidos de la quercetina y de otros) y de hidroxicinamatos (tartratos de los ácidos cafeico, cumárico y ferúlico) está poco influida por el estrés hídrico.

La concentración de carotenoides, por otra parte, es menor en las vides crecidas sobre terrenos húmedos, pero no está claro si esto es debido a un decremento de la producción o a un aumento de la destrucción (conversión en compuestos aromáticos). Además la concentración del aminoácido arginina asimilable por la levadura es menor en las bayas de vides sometidas a estrés hídrico, mientras que la prolina no está muy influida por el estrés hídrico.

Todo lo expuesto hasta ahora es válido sobre todo para uvas tintas y, de todas formas, las técnicas usadas para las uvas tintas no pueden ser aplicadas automáticamente a las uvas blancas.

Por ejemplo, el tamaño de la baya (relación hollejo/pulpa) es mucho menos importante en las uvas blancas, ya que los compuestos del hollejo no son extraídos normalmente durante la vinificación en blanco. Además, la exposición del fruto al sol debida a una reducida vegetación

aumenta la formación de fenoles. Los fenoles principales de las uvas blancas son los hidroxicinámicos. Estos fenoles libres (no glicosilados) son importantes porque pueden ser convertidos durante la fermentación en fenoles volátiles (como el etil o el vinil guaiacol y eugenol), que son olorosos y a concentraciones bajas presentan aromas de “humo”, “madera”, “cuero” o “pimienta”. En cambio a concentraciones más altas aportan sensaciones de “farmacéutico” o “medicinal”, a costa de los aromas afrutados varietales. Es por esto que el estrés hídrico puede comprometer la elegancia del carácter afrutado de los vinos blancos. Además, los flavonoides (antocianinas, taninos y flavonoles) situados en el hollejo y en las pepitas son fundamentales para la calidad de las uvas tintas, pero tienen mucha menos importancia en el caso de las uvas blancas. A pesar de esto, uvas blancas extra maduras y con una exposición excesiva pueden contener elevadas concentraciones no deseadas de flavonoides, que son extraídos fácilmente del zumo. Incluso a través de un mínimo contacto con los hollejos estas sustancias fenólicas pueden conferir el sabor amargo a un vino. En conjunto, parece que el RDI es generalmente menos aplicable a las uvas blancas, mientras el PRD parece ser más apto, a no ser que la vegetación reducida lleve a una excesiva exposición de los frutos. Esto es especialmente válido para las variedades más delicadas en “nariz” como el Riesling o el Gewürztraminer. El Chardonnay, en cambio, a veces puede sacar beneficios de la extracción de flavonoides, dando estructura al vino. De hecho, la reducción de la vegetación inducida por el estrés hídrico puede ser positiva también en el caso de las uvas blancas, ya que hace menos necesario el deshoje o la aplicación de sistemas de conducción complejos. Independientemente de la variedad y del tipo de riego elegido, es importante determinar los tipos de terreno y la profundidad de los sistemas radiculares de las vides y establecer medios para la monitorización de la humedad del terreno en los diferentes bloques determinados en función de estas características físicas.

### **Bibliografía**

Dry P.R., Loveys B.R., McCarthy M.G., and Stoll M., 2001: Strategic irrigation management in Australian vineyards. *J. Intl. Sci. Vigne Vin* 35: 45-61.

Kriedemann P.E., and Goodwin I., 2003: Regulated Deficit Irrigation and Partial Rootzone Drying. An Overview of Principles and Applications. Land and Water Australia (public@lwa.gov.au), Canberra, Australia.

McCarthy M.G., Jones L.D., and Due G., 1992: Irrigation – Principles and Practices. *In Viticulture Volume 2, Practices*. Eds. Coombe B.G. and Dry P.R., Winetitles, Adelaide, Australia. pp. 104-128.

Williams L.E., and Matthews M.A., 1990: Grapevine. *In Irrigation of Agricultural Crops*. Agronomy Monograph No. 30, pp. 1019-1055. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin.