

## El riego de la vid

### Efectos del agua en la producción y en la calidad

El consumo hídrico de la vid no es uniforme, ya que depende de las condiciones climáticas, de las fases de desarrollo vegetativo, así como de la intensidad de crecimiento.

● **VICENTE SOTES RUIZ.** Catedrático de Cultivos Leñosos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Madrid



**E**n general existe en España una falta de conocimientos sobre los efectos del agua en el comportamiento de la viña y sobre la producción, porque ha sido una técnica poco y normalmente mal utilizada. La legislación española ha sido excesivamente restrictiva prohibiendo el riego máxime cuando las disponibilidades de agua son mucho menores que en otras zonas vitícolas europeas.

Aunque recientemente (Ley 8/1996) se ha derogado el artículo 42 del Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes (Ley 25/1970) que prohibía el riego, en España sigue siendo de aplicación obligada el Reglamento CEE 823/87, referente a los VCPDR, y según el cual esta derogación nacional no afecta a los vinos con Denominación de Origen hasta que expresamente sea autorizado el riego por cada consejo regulador o comunidad autónoma.

Con la prohibición en las zonas de más

interés, acatada en unos casos y con posturas más permisivas en otros, pero siempre con el temor a la posible sanción, se ha progresado poco en el tema máxime cuando en las campañas de 1994 y 1995 se han producido las dos cosechas seguidas de vino más bajas de la historia en España, causadas por incidencias climatológicas y especialmente por la falta de lluvias, y se ha intentado mejorarlas recomendando la aportación de agua y haciendo instalaciones de riego localizado por doquier pero sin saber exactamente ni cuál era la cantidad de agua aconsejable ni cómo ni cuándo aplicarla.

De forma general se considera que cuando los aportes de agua durante el período vegetativo son superiores a 500 mm no se precisa riego y cuando son inferiores a 350 mm el efecto del riego resulta positivo.

El viñedo español se caracteriza, principalmente, por su bajo potencial productivo,

ya que se cultiva en secano, con precipitaciones inferiores a los 500 mm. y con fuertes déficits hídricos durante el período de actividad vegetativa de la planta. Como consecuencia de esta situación, los niveles de producción son muy bajos y la calidad de los mostos y vinos es deficiente (elevada riqueza alcohólica, baja acidez, escasez de aromas...) y a veces se llegan a producir daños directos a las plantas (deseccaciones de ápices, de hojas y de racimos).

En ensayos realizados en lisímetros, la vid ha consumido hasta 1.500 l/planta y año, lo que podría significar para una densidad de 3.000 cepas/ha 450 mm anuales de agua consumida únicamente por las cepas. Si, además, tenemos en cuenta el resto de las pérdidas y consumos de la vegetación espontánea, evaporación, etc. vemos que los aportes naturales son sensiblemente inferiores a las necesidades totales.

Por otra parte, la vid precisa de 300 a 800 l de agua para la formación de 1 kg de materia seca, es decir una media de unos 500 l; diversos autores estiman una producción total de materia fresca entre 13.000 y 45.000 kg/ha (superior a muchos cultivos herbáceos), lo que representa de 3.000 a 9.000 kg/ha de materia seca total (15-20% del total son las hojas, 35-40% los sarmientos y el 35-40% las uvas), lo cual viene a suponer un consumo de 1.750 a 4.500 m<sup>3</sup>/ha/año, siendo esta cifra extrema coincidente con la expresada en el párrafo anterior.

Las cifras de necesidades diarias estimadas son muy variables: en áreas mediterráneas se citan consumos de 3-4 mm/día durante el período de actividad vegetativa (brotación a caída de hojas); diversos autores se refieren a 15-70 l/día para plantas vigorosas, 10-12 l/día en cepas de vigor medio y 4-5 l/día en cepas débiles.

Por otra parte, el consumo hídrico de la vid a lo largo del año no es uniforme, ya que depende de las condiciones climáticas y de las fases del desarrollo vegetativo, así como de la intensidad de crecimiento. El consumo estacional se estima que es del siguiente orden: • 2% período invernal, • 10% brotación a cuajado, • 43% cuajado a envero, • 45% envero a caída de la hoja.

### Efectos del agua en la vid

El agua es el factor limitante de la expresión vegetativa de la vid y es condicionante absoluto de las funciones de absorción y circulación, de la transpiración y de la fotosíntesis y, por tanto, del desarrollo vegetativo, crecimiento y maduración de los frutos.

Los efectos favorables o desfavorables del agua, recogidos de la bibliografía, pueden resumirse en los siguientes puntos:

## Sobre desarrollo y ciclo vegetativo

- Favorece el crecimiento total de los pámpanos y una mayor superficie foliar.
- Adelanta la formación de la cepa y por tanto su entrada en producción.
- Aumenta el desarrollo del sistema radicular.
- Da lugar a mayor peso de los sarmientos, de la madera de poda y favorece el vigor general de la planta.
- Retrasa el comienzo del agostamiento y puede alargar el ciclo vegetativo.
- Algunos autores afirman que el agua provoca una disminución de la fertilidad (presencia de nietos, modificación de los fenómenos de dormición, etc.), si bien la hipótesis no está clara, pues hay otros autores que afirman que el riego permite una formación de botones florales más alta y constante.
- El riego produce un aumento global en la nutrición mineral.
- Las sequías fuertes, con anterioridad al envero, puede provocar la caída del ápice iniciando antes el agostamiento.

## Sobre producción y calidad de la uva

- El agua aumenta el peso de cosecha, el peso de las bayas, el número de éstas, la relación peso de frutos/peso de raspón y la relación peso de pulpa/peso de hollejos.
- Permite la consecución de cosechas más regulares a través de los años.
- En condiciones particulares (patrón, variedad, climatología, forma de aplicación, etc.) el riego puede aumentar el crecimiento.
- En general retrasa la maduración, lo que puede ocasionar problemas en zonas frías de maduración lenta.
- Con sistemas de conducción y nutrición mineral adecuados no disminuye el contenido porcentual de azúcares y aumenta el contenido global, si bien en zonas cálidas y áridas la disminución de la alta graduación puede ser un objetivo positivo de la aplicación de riego.
- Precipitaciones excesivas y riegos mal aplicados durante períodos críticos en las

fases de crecimiento y desarrollo de los frutos pueden ocasionar la disminución proporcional del contenido en azúcares.

- La sequía acusada durante el periodo crítico del envero puede ocasionar disminución del contenido en azúcares.
- El riego en ocasiones disminuye el contenido de materias colorantes por la menor proporción de hollejos y el efecto del mayor sombreado si los sistemas de conducción y poda no son adecuados.
- En general, los viñedos regados presentan frutos de mayor acidez tanto en málico como en tartárico.
- El riego o precipitaciones excesivas en las fases finales del período de maduración pueden ocasionar rotura de granos y dilución de los componentes.
- Por defecto en la técnica de aplicación y momento de riego y técnicas culturales complementarias pueden verse favorecidos los ataques criptogámicos (Botrytis, Mildiu, Podredumbres de raíces, etc.).

El aumento del peso y del tamaño final de la baya, como consecuencia del riego, es el fenómeno que permite con mayor claridad justificar el incremento de la producción unitaria y del peso del racimo. La disponibilidad de agua entre cuajado y envero, coincidiendo con la Fase I del desarrollo de la baya, influye de forma más decisiva sobre el peso y tamaño del grano, y por tanto sobre el rendimiento final, que cuando la alimentación hídrica se reestablece a partir del envero, aunque también se pone de manifiesto que la reducción del déficit hídrico durante la maduración (Fase III) resulta positiva.

## Desarrollo vegetativo-calidad de la uva

Parece que existe unanimidad en el sentido de que el riego incrementa y estimula el crecimiento vegetativo y el vigor de la planta, siendo quizás esta circunstancia, junto al aumento de la producción, la que condiciona en gran medida la expresión de la calidad, puesto que a través de tales consecuencias el riego influye decisivamente sobre la relación superficie foliar/peso de fruto y el microclima lumi-

noso y térmico de hojas y racimos.

La vid manifiesta una buena adaptación a condiciones de sequía, e incluso se considera a estas situaciones como un factor de calidad, pero no es menos cierto que la viña requiere una alimentación hídrica suficiente y equilibrada para poder expresar en sentido amplio todo su potencial y en particular para la consecución de una cosecha de calidad.

Cuando el agua no actúa como factor limitante, la maduración se retrasa como consecuencia de la prolongación del crecimiento vegetativo; si, además, el microclima de hojas y racimos es poco favorable y la relación superficie foliar/cosecha resulta desequilibrada en el sentido de la edificación vegetal y en detrimento del proceso de acumulación que debe caracterizar la maduración, la calidad de la uva se ve muy mermada. Por ello es conveniente un cierto déficit hídrico en las proximidades del envero para conseguir que el desarrollo se detenga precozmente y así la maduración se inicie antes, razón por la cual muchos autores son partidarios de suprimir los aportes de agua en fechas relativamente alejadas del momento de la vendimia. Esta circunstancia no siempre ofrece los resultados esperados ya que en muchos casos no se han observado diferencias cuando la limitación de agua se ha realizado en fechas distintas.

En este sentido, los aportes de agua deben enmarcarse en unos criterios de moderación (algo así como el concepto de riego deficitario controlado), de tal forma que la planta disponga de agua en condiciones de no excesiva disponibilidad, pero que permitan suficiente actividad fotosintética para asegurar una vendimia de calidad y ser consecuentes con las expectativas creadas a la planta.

Pese a todo, existe una gran controversia sobre los efectos del agua en la calidad de la uva. A modo de ejemplo, basta mencionar unos trabajos realizados en Francia, donde se analiza la incidencia del riego en diferentes variedades y regímenes hídricos, arrojando como resultados:



## GESTION Y APLICACIONES HIDRAULICAS, S.A. (GAHISA)

Central y domicilio fiscal de la empresa: c/ San Joan, 2, 4º 3ª 43201 REUS (TARRAGONA)

☎ (977) 31 71 00 / 31 76 62. Fax: 32 05 57.

Delegación de **REUS**  
C/ Camí de Vallís, 69  
43204 REUS (Tarragona)  
☎ (977) 77 29 99 / 77 27 47  
Fax: 77 34 93  
Delegado: Jordi Costa

Delegación de **DON BENITO**  
Ctra. Villanueva, km. 99  
06400 Don Benito (Badajoz)  
☎ (924) 80 20 61 / 81 00 78  
Fax: 81 00 78  
Delegado: Pedro Ledo

Delegación de **LLEIDA**  
Avda. Flix, 77  
25001 Lleida  
☎ (973) 20 07 83 / 21 14 80  
Fax: 20 18 82  
Delegado: Paco Roigé

Delegación de **PUÇOL**  
C/ Serrallarga, 16.  
46530 Puçol (Valencia)  
☎ (96) 146 53 75  
Fax: 146 53 18  
Delegado: Manolo Martínez

Delegación de **CASTELLÓN**  
Ctra. Nal. 340, km. 64  
Pol. Pullman. 12006 Castellón  
☎ (964) 25 25 20 / 25 05 02  
Fax: 25 57 71  
Delegado: Alfredo Ahumada

Delegación de **XATIVA**  
Avda. País Valencià 1. Bajos  
46850 Xàtiva (Valencia)  
☎ (96) 228 31 76  
Fax: 228 31 76  
Delegado: Pablo Javier García

- En un 70% de los casos, el riego no tiene acción significativa sobre la calidad.
- En un 15%, su acción fue negativa, y en otro 15% lo fue positiva.

## Relación riego-sistema de conducción

La cantidad y calidad de la uva producida, así como el desarrollo vegetativo de la planta, están íntimamente ligadas al sistema de conducción, cuya capacidad productiva depende en gran medida de la eficiencia fotosintética, determinada especialmente en España por el régimen hídrico.

El sistema de conducción afecta al estado hídrico de la planta, debido a que las distintas geometrías de la vegetación de los sistemas provocan diferencias en el microclima aéreo de la cepa; cuanto más extendido y más productivo es el sistema de conducción más agua exige. A su vez, la disponibilidad hídrica condicionará la actividad fisiológica y la capacidad de expresión de un sistema de conducción determinado. La influencia mutua entre el sistema de conducción y el régimen hídrico puede ocasionar interacciones entre ambas técnicas de cultivo que afecten tanto a la producción como a la composición de la uva.

## Riego y parámetros fisiológicos

El comportamiento fisiológico en general de las vides regadas muestra un carácter más activo que el de las cepas en secano, tanto en su evolución diaria como en su evolución estacional, ya que el déficit hídrico reduce la actividad fisiológica de manera importante.

Las evoluciones diarias y estacionales del potencial hídrico foliar muestran que, en conjunto, las condiciones de secano dan lugar a potenciales más bajos.

Los potenciales hídricos diarios alcanzan su máximo valor antes del amanecer, tras la rehidratación nocturna, y el mínimo en secano se muestra antes del mediodía, mientras que en regadío se manifiesta por la tarde debido a la mayor disponibilidad de agua que permite compensar la demanda de transpiración en mayor medida.

La evolución estacional del potencial hídrico foliar en secano es fundamentalmente descendente salvo al final del ciclo debido a la precipitación, sin embargo en regadío la trayectoria resulta del mismo carácter pero con valores más altos debido a las buenas condiciones de humedad a lo largo del ciclo.

El estrés hídrico provoca que la máxima apertura estomática se produzca a primeras horas de la mañana, mientras se desplaza a media mañana en regadío. La mayor disponibilidad de agua permite que las vides mantengan a lo largo del día más abiertos los estomas, y ello lleva con-



Riego por goteo en vid.

sigo transpiraciones más elevadas. Este comportamiento se mantiene a lo largo del ciclo y se refleja en la evolución estacional de ambos parámetros.

La mayor transpiración permite que las temperaturas foliares sean ligeramente inferiores en las vides con mayor disponibilidad de agua.

La mayor apertura de los estomas hace posible un mayor intercambio gaseoso entre la hoja y la atmósfera, tanto de vapor de agua como de anhídrido carbónico, lo que finalmente se traduce en una mayor fijación de este último, tal y como recogen las evoluciones diarias y estacionales de la tasa de fotosíntesis.

La mayor superficie foliar de las cepas regadas junto con la mayor actividad fotosintética hace que los componentes del rendimiento sean superiores cuanto mayor es la disponibilidad de agua.

## Plan de riego

Los principios básicos a considerar para una climatología media española, y con el objetivo de conseguir producciones limitadas, aptas para obtener vinos de calidad serían:

1. Las aportaciones que se hacen son reducidas, una especie de riego deficitario controlado, es decir que las plantas tengan poca agua pero que no llegue a faltarles. Con una precipitación media anual de 500 mm (300 mm desde octubre a marzo y 200 mm desde abril hasta septiembre) durante el período de actividad vegetativa se trataría de complementar estos 200 l/m<sup>2</sup> de lluvia con unos 100 a 120 mm, como máximo, para acercarnos a lo que se considera óptimo para un viñedo de calidad.

2. Las dosis se ajustan cada semana

de acuerdo con el clima; el cálculo de la evapotranspiración se hace a partir de tanque evaporimétrico clase A, haciendo una estimación semanal del consumo. Los coeficientes aplicados son aproximadamente:

- coeficiente de cubeta, Kp: 0,75
- coeficientes de consumo:
  - + Kc = 0,30 , mes de mayo
  - + Kc = 0,25 , 1 de junio al 15 de junio
  - + Kc = 0,10-0,15 , 15 de junio al 30 de junio (\*)

+ Kc = 0,25 , 1 al 31 de julio  
+ Kc = 0,20 , 1 al 20 de agosto  
(\*) período de floración-cuajado en que no es aconsejable regar.

El ajuste concreto de estos coeficientes se hace a partir de un seguimiento conjunto del clima y del comportamiento de las plantas (crecimiento vegetativo, desarrollo de los frutos). Por ejemplo el año pasado, en que la pluviometría invernal fue mayor de lo normal 400 mm (100 mm superior a la media) los suelos a mediados de junio aún tenían suficiente reserva de agua y el riego se debería iniciar más tarde que un año normal.

3. Se pueden utilizar distintas cadencias de riego; es frecuente realizar aplicaciones semanales porque con esa frecuencia se consigue un desarrollo uniforme de las plantas sin que haya problemas graves de estrés hídrico, se controla bien la aplicación y el consumo y permite hacer un diseño relativamente simple y económico de las instalaciones de riego por goteo, resultando más fácil que la aplicación del riego a dosis altas y amplios intervalos.

Para intentar uniformizar la disponibilidad de agua en los diferentes tipos de suelos frecuentes en las explotaciones se adoptan soluciones sencillas como poner goteros suplementarios en los suelos arenosos, cerrar algún tramo de tubería en la zona de acumulación, etc., y, en general, dan buen resultado.

4. El riego se combina con la fertilización mineral por lo que hay que conjugar las aportaciones de agua con las de abonos. Con una solución nutritiva clásica 8-4-10, enriquecida con Sulfato de Magnesio al 4%, una dosis orientativa de 150 litros por planta, repartida en 3 momentos:

- principios de junio, después de la poda en verde y 2 semanas antes de la floración;
- 1 semana después del cuajado;
- 3-4 semanas después del cuajado.

5. Para un mejor conocimiento del estado nutritivo es interesante un seguimiento por medio de análisis foliares, realizados preferentemente al inicio del invierno en parcelas representativas porque los datos disponibles en otras fincas no son trasladables plenamente. ■