



Recogida de muestras para análisis foliar. CIDA.

# Influencia de la variedad en el estado nutricional de la vid y en la acidez de los mostos

El estudio confirma que el Tempranillo absorbe más potasio que la Garnacha Tinta, lo que repercute en un pH más elevado en los mostos

*E. García-Escudero, O. Zaballa, D. López.*

Centro de Investigación y Desarrollo Agrario (CIDA)

*M.C. Arroyo.*

Laboratorio Regional de La Rioja

## Síntomas de Clorosis férrica.

E. García-Escudero.

La nutrición mineral influye de forma decisiva en la cantidad y calidad de la cosecha. El nivel de nutrición está determinado por las condiciones ecológicas, las técnicas de cultivo y los factores biológicos, destacando entre estos últimos la asociación variedad-portainjerto, que condiciona en buena parte la absorción del sistema radicular, así como el transporte y la acumulación de los diferentes elementos (Loué *et al.*, 1987). No todas las variedades presentan el mismo nivel de acumulación y, por tanto, de necesidades en macroelementos y oligoelementos. La variedad juega un papel importante sobre la composición mineral de hojas y racimos (Morlot *et al.*, 1992).

El análisis foliar (limbos y/o peciolos) es actualmente el medio más adecuado para valorar el nivel de nutrición mineral, permitiendo clasificar las variedades de vid según sus exigencias en elementos minerales. Pese a la variabilidad en su metodología y en los criterios de diagnóstico foliar, contribuye de forma decisiva a la orientación de los programas de fertilización.

Por otra parte, la variedad cultivada es quizás una de las fuentes de variación que más puede condicionar el grado de acidez de la uva, acumulando al final del proceso de maduración una mayor o menor cantidad de ácidos tartárico y málico. Este aspecto está ligado a su carga genética, y en especial a su potencial vegetativo (capacidad productiva y vigor). Así mismo, la diferente capacidad de la variedad para acumular potasio, se traduce en una variación importante de la síntesis y evolución de los ácidos orgánicos de la uva, y en general en una modificación del pH o acidez real (Champagnol, 1986 y 1987).

Con objeto de ratificar localmente las consideraciones anteriores, comentaremos una experiencia llevada a cabo en un viñedo de Aldeanueva de Ebro, que fue implantado en 1989, según una disposición en marco rectangular de 2,80 x 1,20 m (2.975 cepas/ha). En condiciones semejantes de cultivo, la parcela cuenta con las dos variedades mayoritarias de la DOCa Rioja, Tempranillo y Garnacha tinta (sobre R-110), conducidas de forma apoyada y sistema de poda en cordón

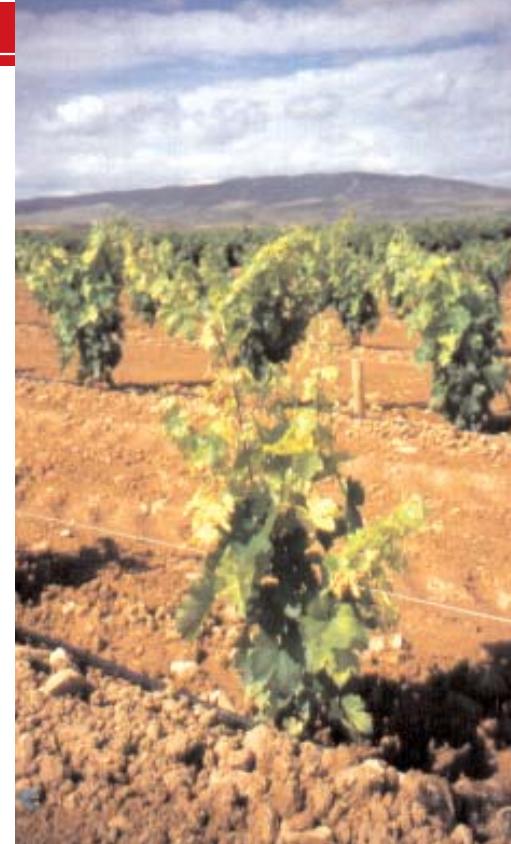
doble Royat, con una media de seis pulgares por planta. La parcela se asienta sobre un suelo de textura franco-arenosa, de reacción básica ( $\text{pH}=8,3$ ), niveles bajos de materia orgánica (0,7%) y fertilidad moderada. El abonado se realiza de forma localizada en el centro de la calle. El diseño experimental responde a un modelo en bloques al azar, con tres repeticiones para cada una de las variedades consideradas (108 cepas/repetición).

Durante 1993 y 1994, campañas caracterizadas por una escasa pluviometría (60% del año medio) y cosechas relativamente generosas, sobre todo en 1993, se determinaron los contenidos de N, P, K, Ca y Mg (% sobre materia seca) en peciolos de hojas recogidas en floración y envero, tomando hojas opuestas al primero y segundo racimo respectivamente. Los análisis foliares se realizaron en el Laboratorio Regional de La Grajera.

En el momento de la vendimia se muestearon 600 bayas por repetición, que, una vez procesadas y obtenidos los correspondiente mostos en el Laboratorio de Química Enológica del CIDA, fueron objeto de análisis de los principales parámetros que contribuyen a definir la acidez del mosto: acidez total, pH, ácidos málico y tartárico, y concentración de potasio. Así mismo, se procedió a la estimación del rendimiento (producción, peso y número de racimos y peso de la baya) y del desarrollo vegetativo (peso de madera de poda, y vigor unitario de los sarmientos).

## Variedad y estado nutricional

Las Figuras 1 a 4 recogen los resultados en envero y floración de los análisis peciolares realizados durante los años 1993 y 1994. En primer lugar, cabe hacer una referencia a la dinámica estacional de los diferentes macroelementos. Tal y como puede observarse, los contenidos de N, P y K disminuyen a medida que nos acercamos al envero, mientras que Ca y Mg obedecen a una tendencia opuesta; es decir, aumentan a lo largo del ciclo, situándose en valores más elevados en el inicio de la maduración. Este comporta-



miento, con mayor o menor intensidad, se detecta para las dos variedades.

Por otra parte, considerando una valoración global de los niveles de macroelementos alcanzados en nuestras condiciones de ensayo, fundamentalmente a través de los resultados obtenidos durante el envero, podemos establecer algunos comentarios de interés. Los contenidos de N responden a valores que pueden considerarse como normales, mientras que el P y el K se mueven en márgenes que indican una insuficiente alimentación (Fregoni, 1980). En semejante situación estaría el Ca, aunque con niveles no tan alarmantes. Por el contrario, es el Mg el elemento que mayores contenidos alcanza, pudiéndose calificar como elevados.

Esta situación provoca que la relación K/Mg, frecuentemente utilizada para estimar condiciones favorables a la carencia de uno u otro elemento, caiga hasta valores excesivamente bajos, que denotan circunstancias propicias para la carencia de potasio. Tengamos en cuenta que esta relación debería situarse por lo general entre 3 y 8, y en nuestras condiciones apenas supera la barrera de la unidad en el envero, manifestándose el problema de forma más acusada en la variedad Garnacha tinta. Una de las razones que más estaría condicionando la respuesta

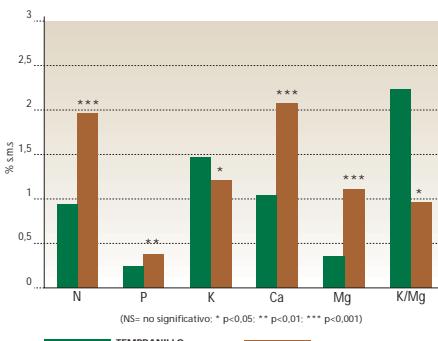


FIGURA 1- Contenido de macroelementos en pecíolo. Floración. (Aldeanueva, 1993)

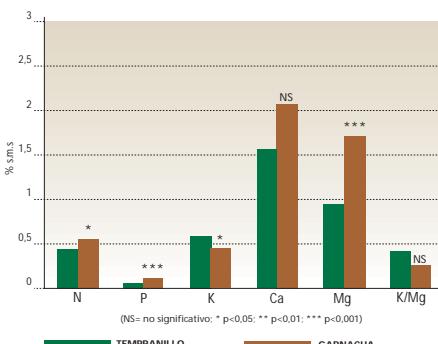


FIGURA 2- Contenido de macroelementos en pecíolo. Envero. (Aldeanueva, 1993)

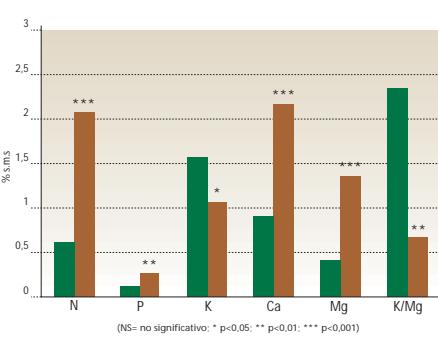
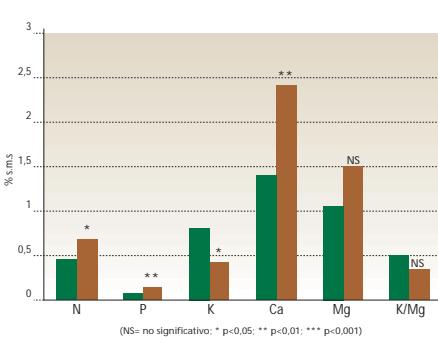


FIGURA 3- Contenido de macroelementos en pecíolo. Envero. (Aldeanueva, 1994)



observada, sería sin duda la escasa pluviometría registrada a lo largo de las dos campañas, condiciones que normalmente dificultan una mayor absorción de K y que colocan al Mg en situación más favorable, ya que este elemento experimenta fuertes lavados cuando las lluvias son intensas, todo lo contrario que el K que vería mejorado su nivel de absorción.

Un aspecto importante a reseñar es cómo la composición mineral de los pecíolos se ve modificada por la variedad, que actúa por tanto como elemento diferenciador del estado nutricional de la planta. En este sentido, se observa que los contenidos peciolares de N, P, Ca y Mg en la variedad Garnacha tinta son significativamente superiores a los encontrados para el cultivar Tempranillo, circunstancia que se produce para cualquier época de muestreo y año de estudio. Sin embargo, la variedad Tempranillo presenta una capacidad de absorción de potasio más elevada que en el caso de Garnacha tinta, ratificando de este modo su condición de variedad potásifila.

## Variedad y acidez del mosto

Según los datos reflejados en el Cuadro 2, podemos comprobar cómo la variedad Garnacha tinta supera en 0,5 g/l al valor de la acidez total alcanzado por Tempranillo. En principio, la justificación del comportamiento observado en la acidez total habría que buscarla en los niveles de ácidos orgánicos alcanzados por una y otra variedad. Como puede apreciarse, la variedad Tempranillo presenta un contenido en ácido málico netamente superior al de Garnacha tinta. Independientemente de la aptitud genética de cada variedad, esta situación está probablemente favorecida por el mayor vigor de las cepas de Tempranillo (Cuadro 1), a través de lo cual se intensifican los procesos de síntesis y se amortiguan las pérdidas de este ácido en concepto de combustión durante la maduración.

Sin embargo, el nivel de ácido tartárico de los mostos procedentes de la variedad Garnacha tinta resultan significa-

**Cuadro 1.** Parámetros vegeto-productivos  
(Aldeanueva del Ebro. Valores medios, años 93-94)

Parámetro	Tempranillo	Garnacha Tinta
Peso unitario (kg/cepa)	3,89	3,32
Nº racimos	17,5	21,4
Peso racimo (g)	208	157,5
Peso baya (g)	1,67	1,5
Nº sarmientos/cepa	13,4	13,9
Peso de madera de poda (Kg)	0,74	0,65
Peso sarmiento (g)	55	47
Índice de Ravaz	5,14	5,22

**Cuadro 2.** Parámetros de acidez de mosto  
(Aldeanueva del Ebro. Valores medios, años 93-94)

Parámetros	Tempranillo	Garnacha Tinta
Acidez Total (g/l Ac. Tartárico)	4,84	5,38
Ácido málico (g/l)	2,04	0,32
Ácido Tartárico (g/l)	6,13	8,13
pH	3,57	3,24
K (ppm)	1792	1056

tivamente más elevados, mostrando una cierta oposición con el ácido málico, ya que aunque no se conocen bien las condiciones favorables para la acumulación del ácido tartárico, se observa a menudo una disminución en su contenido cuando el ácido málico es más abundante y viceversa. Esta circunstancia tiene una consecuencia sobre el valor de pH, ya que no en vano la participación del ácido tartárico en la acidez real es mucho más importante que la de un ácido más débil y más fácilmente metabolizable como lo es el ácido málico.

Por otra parte, las diferencias observadas en el contenido pecíolar de potasio encuentran paralelismo en el mosto, de tal modo que la concentración de potasio en mostos de la variedad Tempranillo es netamente superior a los de Garnacha tinta. Este hecho no sólo reafirma la condición más potasófila de Tempranillo, sino que supone una clara incidencia sobre el valor del pH del mosto, ya que cuanto mayor es la absorción y acumulación de potasio, mayor es la proporción de ácidos salificados, y por tanto más elevado es el pH.

En definitiva, y a través de una experiencia local, se pone de manifiesto la importancia del factor variedad en la nutrición mineral de la vid y en la evolución de los parámetros que participan en la acidez de los mostos.

## Bibliografía

- Champagnol, F. 1987. "Influence du cépage et du niveau de nutrition potassique sur la teneur des moûts en potassium". III Symposium International sur la Physiologie de la Vigne. Bordeaux (France), p. 288-291
- Champagnol, F. 1986. "L'acidité des moûts et des vins (2<sup>a</sup> partie). Facteurs physiologiques et agronomiques de variation". Progrès Agricole et Viticole, 103, n° 15-16, p. 361-374.
- Fregoni, M. 1980. "Nutrizione e fertilizzazione della vite". Ed. Agricole, Bologna, p. 418.
- Loué, A. y Boulay, H. 1987. "Effects des cépages et des porte-greffes sur les diagnostics de nutrition minérale chez la vigne". III Symposium International sur la Physiologie de la Vigne. Bordeaux (France), p. 271-277.
- Molot, C., Soyer, J.P. y Delas, J. 1992. "Influence du cépage et du porte-greffe sur la composition minérale des organes foliaires et des moûts. IV Symposium International sur la Physiologie de la Vigne. San Michele all'Adige-Torino (Italy), p. 203-206.

Sintoma de carencia de Mg en Garnacha Tinta. E. García-Escudero.

