

DIAGNÓSTICO DE LA NUTRICIÓN POTÁSICA DE LA VID MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA SAVIA DE LOS PECIOLOS

# Mejora de los parámetros de calidad del vino mediante la fertilización potásica

La problemática de la aplicación de fertilizantes en el sistema de riego por goteo para el cultivo de la vid se ha resuelto, fundamentalmente, en base a la información obtenida de los nutrientes contenidos en la savia de los peciolos correspondientes. Durante cuatro años hemos estudiado los problemas de nutrición planteados

en comarcas agrícolas representativas de Castilla-La Mancha, hemos mejorado la fertirrigación y sobre todo hemos demostrado que, al optimizar la nutrición, no solo se mejoran los parámetros de calidad sino también, en muchos casos, se mejoran los rendimientos sin empeorar la calidad.

**'C. Cadahía, <sup>2</sup>F. Yáñez, <sup>1</sup>E. Eymar, <sup>1</sup>I. Frutos, <sup>1</sup>I. Martín y <sup>1</sup>J. Sentis.**

<sup>1</sup>Departamento de Química Agrícola.  
Universidad Autónoma de Madrid.

<sup>2</sup>Instituto de la Vid y el Vino de Castilla-La Mancha.

**E**l potasio es un elemento imprescindible para la nutrición de los cultivos y en concreto para el cultivo de la vid. Sus funciones son muy diversas, tanto de tipo fisiológico como bioquímico. Es el catión más abundante en los tejidos vegetales. A partir del envero y durante

la maduración de la uva, se produce un efecto sumidero de potasio en el fruto, acumulándose al mismo tiempo los azúcares y disminuyendo los ácidos orgánicos.

El potasio es el catión predominante en las bayas maduras. Por lo tanto, el potasio incide sobre el pH del mosto y del vino. En consecuencia, el seguimiento de las relaciones entre el K de los tejidos vegetales, el K en la uva y el pH del zumo de uva durante el ciclo de cultivo, en función de la fertirrigación correspondiente, puede ser fundamental para optimizar los rendimientos y los diversos parámetros de calidad. Por ejemplo, se ha

comprobado que el pH influye en el índice de polifenoles del vino. En nuestro trabajo se demuestra la incidencia de la optimización del K aplicado en el fertiriego sobre el pH, el contenido de polifenoles y antocianos en el vino.

## Objetivos del estudio

Para comprobar las posibilidades de la savia como índice de fertilización potásica se plantearon los siguientes objetivos:

- Optimización de la fertirrigación potásica en las comarcas agrícolas de Villarrobledo



Foto 1. Peciolos para la extracción de la savia.

Foto 2. Cabezal de riego. Tres soluciones concentradas: macronutrientes, calcio y micronutrientes.



## CUADRO I.

Diferentes disoluciones obtenidas según el momento fenológico.

Periodo de aplicación	Periodo de aplicación	Disolución NPK
<b>Crecimiento.</b> Aumento importante de la demanda de nutrientes, N fundamentalmente. Alta dependencia del abonado del año.	15 de mayo - 15 junio	Disolución en goteros: 6-1-3 mmolc/l. Disolución en el cabezal de riego: 2,8/2,4/4,7% líquido 400 veces concentrado.
<b>Floración.</b> Los nutrientes se mueven a órganos reproductores. Absorción máxima de K fundamentalmente.	15 junio - 1 julio	Disolución en los goteros: 6-1-6 mmolc/l Disolución en el cabezal de riego: 2,8/2,4/9,4 % líquido 400 veces concentrado
Formación del fruto. Máxima demanda de K hasta comienzo de la maduración	1 julio - 31 julio	Igual a floración
<b>Maduración (envero).</b> Disminuir el aporte de N para activar nuevos brotes. El fruto recibe la mayor parte de fotosimilados. Bajar drásticamente la nutrición.	Primeros días de agosto	Disolución en el cabezal de riego: 1,4/2,4/4,7% líquido 400 veces concentrado

do y Tomelloso en función de la información obtenida con el análisis de savia.

► Relación entre el diagnóstico de nutrición

potásica basada en el análisis de savia y los parámetros de calidad del vino en la comarca agrícola de Socuéllamos.

## Extracción de la savia de pecíolos

Se utilizan los pecíolos de unas cincuenta hojas, sanas, opuestas al primer racimo del pámpano principal en la floración y opuestas al segundo en el envero (**foto 1**). La preparación y análisis de las muestras de savia se realizaron según el método de Cadahía (2008).

## Optimización de las disoluciones fertilizantes

En los ensayos realizados en la comarca agrícola de Villarobledo se mejoraron la nutrición potásica y nitrogenada, comprobándose que en general los agricultores aplicaban disoluciones fertilizantes altas en nitrógeno y deficientes en potasio.

En los ensayos realizados en la comarca agrícola de Tomelloso se optimizó el nivel de potasio en la fertirrigación. Se comprobó, con las disoluciones empleadas, que no se podía producir exceso de potasio por la retención parcial del K en el suelo y por el an-

## CUADRO II.

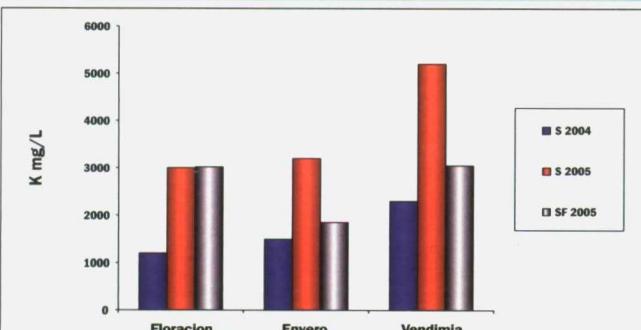
Resultados de los ensayos para la optimización del agua de riego en el cultivo de la vid.

Volumen de riego (m³/ha)	Secano	750	1.500	2.250	3.000
	Mosto	Vino	Vino	Vino	Vino
Kg/cepa	0,12	4,4	7,45	8,04	9,5
Grado alcohólico (% vol)		12,3	12,5	12,3	11,9
pH	4,14	3,8	3,78	3,78	3,79
Potasio mg/l	1.730	1.775	1.812	1.889	1.880
Intensidad color	0,952	6,446	6,664	6,022	5,438
Tonalidad	11,5	51,5	54	47	44,3
Polifenoles	666	1.294	1.188	1.176	1.208

\* Según Yáñez Barrau (1996)

FIGURA 1.

### Concentración de K en savia. Tratamiento S (2005) optimizado y tratamiento SF del agricultor.



### SOP de Tessenderlo

Cuando la calidad realmente cuenta

Tessenderlo Group es líder en la producción del sulfato potásico (SOP) durante más de 80 años.

Como primer productor en el mundo de SOP, Tessenderlo Group ofrece al agricultor sulfato potásico de calidad en una extensa gama, sulfato potásico standard, soluble y granulado, siempre en función de las necesidades del agricultor.

Además de SOP, el grupo pone a disposición del agricultor una serie de fertilizantes líquidos con azufre como son el tiosulfato amónico, tiosulfato potásico y tiosulfato cálcico, fertilizantes especiales para la agricultura.

Tessenderlo Fertilizers  
giving nature a helping hand

FIGURA 2.

Niveles de K en vino para los dos tratamientos estudiados.

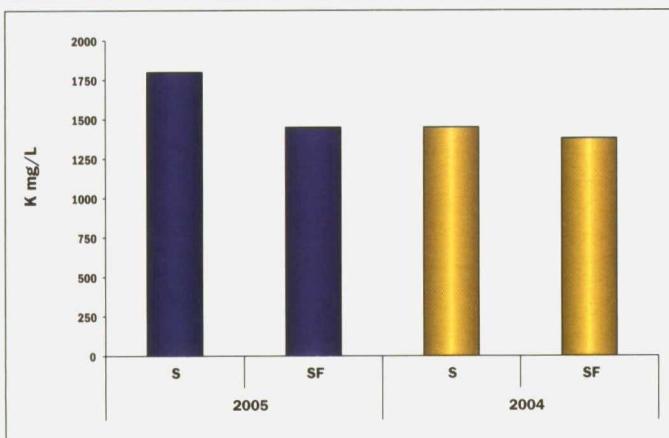
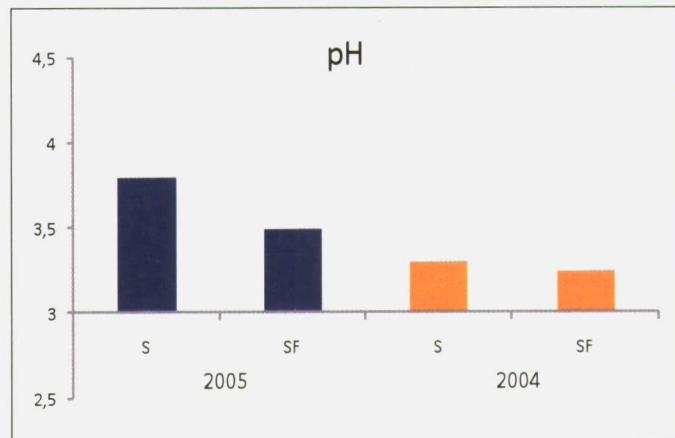


FIGURA 3.

Niveles de pH en vino para los dos tratamientos estudiados.



**Mediante la fertirrigación potásica se obtiene un mayor contenido de K en el vino, sin que se produzca una precipitación de tartratos. La savia está bien relacionada con la fertirrigación que proponemos para la vid**

tagonismo K/Ca+Mg a nivel de absorción de nutrientes por la planta. Las disoluciones optimizadas obtenidas se presentan en el cuadro I.

#### Disoluciones fertilizantes optimizadas según el momento fenológico

La aplicación de la fertirrigación se realizó a partir de los trabajos de Yáñez

(1996) y Cadahía y col. (2003 y 2005). En primer lugar se optimizó el riego según se expone en el cuadro II. A continuación ensayamos diferentes disoluciones fertilizantes y controlamos la respuesta de la planta mediante el análisis de savia. En el cuadro II se observa que para el volumen de riego de 1.500 m<sup>3</sup>/ha o entre 1.500 y 2.250 m<sup>3</sup>/ha se obtienen los mejores rendimientos sin empeorar los parámetros de calidad. En nuestro trabajo hemos comprobado que, en contra de lo que se considera tradicionalmente, un fertirriego con volúmenes de riego relativamente altos pueden aumentar los rendimientos sin afectar la calidad. Es decir, se trata de optimizar no solo el volumen de riego, sino también la nutrición de manera que un aumento relativo de rendimientos no afecte a la calidad del vino.

#### Diagnóstico de nutrición en la comarca agrícola de Socuéllamos

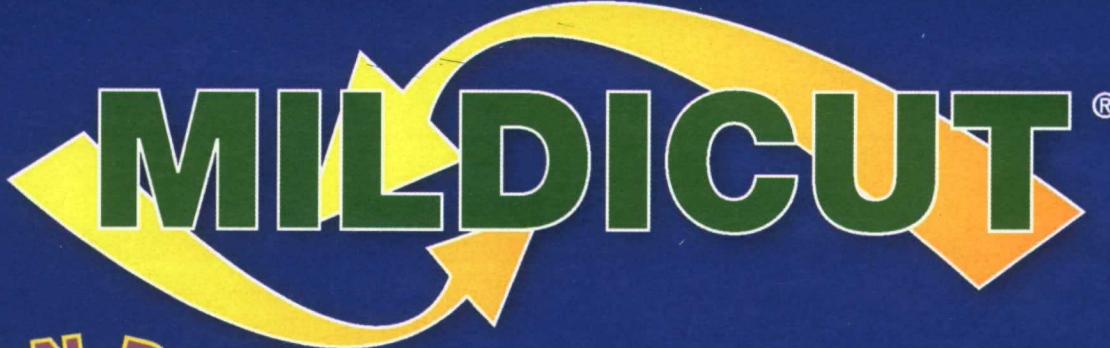
En este estudio, el diagnóstico de la nutrición potásica se ha basado en el análisis de savia y en los parámetros de calidad del vino.

Los suelos y las aguas de riego fueron similares a las de la comarca agrícola de Tomelloso.

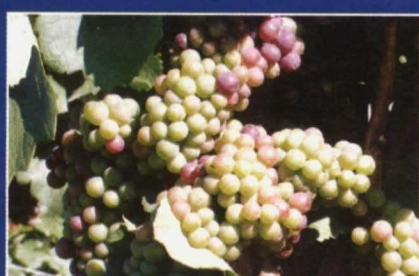
Se aplicaron las disoluciones fertilizantes optimizadas según el cuadro I (tratamiento S). Los resultados se compararon con los obtenidos con las disoluciones fertilizantes del



Foto 3. Aspecto del cultivo con fertirrigación potásica optimizada.



PROTECCIÓN DEL RACIMO  
1



## Fungicida Antimildiu para la Vid

- ❖ Mayor Protección del racimo
- ❖ Resistencia al lavado
- ❖ Manejo de Resistencias
- ❖ Alta flexibilidad en el manejo de dosis y momento de aplicación
- ❖ Formulación líquida

 **BELCHIM**  
Crop Protection

C/Antiga Senda de Senent nº 8 - 5a Dcha  
46023 Valencia  
Tel 0034 96 337 48 41  
Fax 0034 96 337 48 42

Mildicut es un producto y  
marca registrada de

**ISK BIOSCIENCES®**

FIGURA 4.

Índice de polifenoles en vino para los dos tratamientos estudiados.

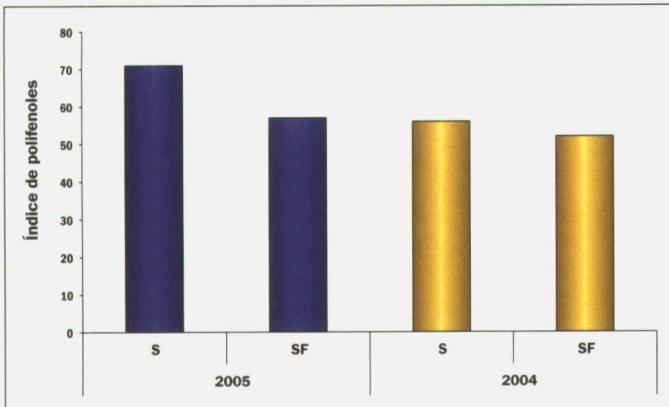


FIGURA 5.

Contenido de antocianos en vino para los dos tratamientos estudiados.

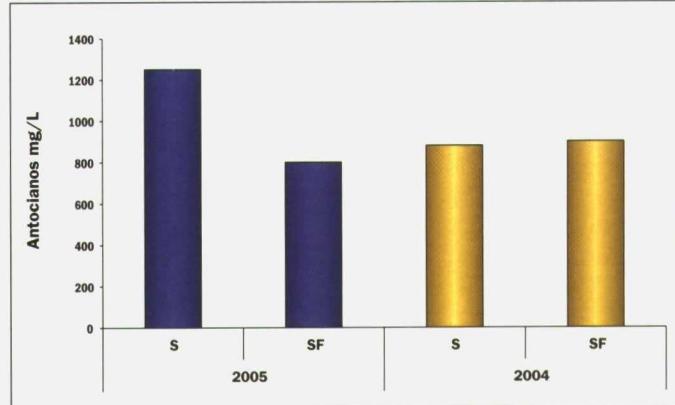


Foto 4. Fermentación del mosto en el Instituto de la Vid y el Vino de Castilla-La Mancha.

agricultor (tratamiento SF, datos de dichas disoluciones no mostrados). Es importante saber que las disoluciones aplicadas por el agricultor en relación a las optimizadas de los ensayos presentaban niveles de nitrógeno ligeramente inferiores y significativamente inferiores en potasio.

Los ensayos se llevaron a cabo con la variedad Syrah. En las **fotos 2 y 3** se representa el cabezal de riego utilizado y un aspecto del cultivo fertirrigado con disolución optimizada.

## Resultados

Los resultados se mejoraron con el tratamiento de fertirrigación optimizado en lo que se refiere a contenidos de K en la savia y parámetros de calidad correspondientes a pH, K, polifenoles y antocianos en el vino. No se dieron diferencias significativas en los rendimientos entre ambos tratamientos.

En la **figura 1** se muestra un aumento significativo en el K de la savia en el segundo año de fertirrigación respecto al primero (2005/2004) y, asimismo, un mayor nivel de

K con nuestro tratamiento (S) respecto al tradicional utilizado en la explotación por el agricultor en el año 2005 (SF). En consecuencia, se obtiene un mayor contenido de K en el vino, sin que se produzca una precipitación de tartratos (**figura 2**). Para el resto de los nutrientes no se encontraron diferencias significativas. En resumen, la savia está bien relacionada con la fertirrigación que proponemos para la vid.

En las **figuras 3, 4 y 5**, se aprecian las mejoras que lleva consigo la optimización de la nutrición potásica con el tratamiento S, tanto entre los años 2004 y 2005, como en relación al tratamiento SF del agricultor. Además del cambio de pH, se mejoran los niveles de polifenoles y antocianos en el vino.

En la **foto 4** se representa el proceso de fermentación de diferentes tratamientos de fertirrigación de los ensayos realizados (Instituto de la Vid y el Vino de Castilla-La Mancha, IVICAM, Tomelloso).

## Bibliografía ▼

- Cadahía, C. (2005). Fertirrigación. Cultivos hortícolas, ornamentales y frutales. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- Cadahía, C.; López, L.A; Yañez, F.; Cortés, P.; Eymer, E.; Frutos, I; y Martín, I. (2003). Fertirrigación en el cultivo de la vid en Castilla-La Mancha. Vida Rural, 173, pp. 34-37.
- Cadahía, C. (2008). La savia como índice de fertilización. Editorial Mundi Prensa. Madrid
- Yañez, F. (1996). Monografía sobre el riego de la vid. Itº de la Vid y el Vino de Castilla-La Mancha.