



# 4

## Fertilización de viñedos de secano



## Capítulo 4

# Fertilización de viñedos de secano

**Juan Hirzel Campos**

Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Dr.

INIA Quilamapu

Los viñedos del secano interior centro - sur presentan suelos con muchas limitaciones de fertilidad o capacidad productiva, dentro de las cuales las más importantes son: acidez; falta de materia orgánica; falta de nutrientes necesarios para el desarrollo; crecimiento y producción de la vid como el nitrógeno, fósforo, potasio y boro. Por tanto, el manejo de la fertilización de la vid debe estar orientado al aporte de los nutrientes deficitarios, con el objetivo de obtener una mayor producción y de mejor calidad.

### 4.1. Fertilidad del suelo

Para evaluar la fertilidad del suelo se utiliza un análisis químico realizado en laboratorio, el cual considera la colecta de una muestra compuesta (sub-muestras) desde 20 puntos dentro del viñedo. Cada sub-muestra debe contemplar la colecta de suelos desde 0 a 30 cm de profundidad, donde se produce la mayor actividad de raíces y es la zona de mayor contenido de nutrientes. Como referencia de evaluación de la fertilidad de suelo, utilice el Cuadro 4.1 en el que se señalan los niveles mínimos de cada nutriente para lograr una adecuada producción de uva.

**Cuadro 4.1.** Propiedades químicas del suelo adecuadas para un viñedo.

Elemento o variable analizada	Unidad de medida	Valor
Materia orgánica	%	Mayor a 2
pH (al agua)	--	5,8 a 7,5
Conductividad eléctrica	dS m <sup>-1</sup>	Menor a 1,0
Nitrógeno inorgánico	mg kg <sup>-1</sup>	20 a 60
Fósforo Olsen	mg kg <sup>-1</sup>	Mayor a 8
Potasio intercambiable	cmol <sub>(+)</sub> kg <sup>-1</sup>	0,3 – 1,0
Calcio intercambiable	cmol <sub>(+)</sub> kg <sup>-1</sup>	4 – 12
Magnesio intercambiable	cmol <sub>(+)</sub> kg <sup>-1</sup>	0,8 – 3
Sodio intercambiable	cmol <sub>(+)</sub> kg <sup>-1</sup>	0,1 – 0,5
Suma de bases	cmol <sub>(+)</sub> kg <sup>-1</sup>	Mayor a 5
Azufre	mg kg <sup>-1</sup>	Mayor a 8
Hierro	mg kg <sup>-1</sup>	Mayor a 4
Manganeso	mg kg <sup>-1</sup>	Mayor a 2
Zinc	mg kg <sup>-1</sup>	Mayor a 1
Cobre	mg kg <sup>-1</sup>	Mayor a 0,5
Boro	mg kg <sup>-1</sup>	0,5 - 2

Dentro de las inversiones que se efectúan en el viñedo, la fertilización ocupa un lugar importante (10-20% del costo total anual); de ahí que sea necesario estudiar cuidadosamente qué fertilizantes usar, cuánto aplicar, cómo y cuándo aplicarlos.

## 4.2. Fertilización del viñedo

Para decidir qué fertilizante utilizar, se deben considerar dos aspectos fundamentales: las necesidades de nutrientes de la viña y las características de los suelos en que está plantada.

Las necesidades de nutrientes de la viña están íntimamente ligadas con el nivel de uva producida. Así, una cosecha de 10.000 kilos por hectárea, extrae o saca fuera del suelo de la viña aproximadamente 30 kilos de nitrógeno (N),

10 kilos de fósforo ( $P_2O_5$ ) y 60 kilos de potasio ( $K_2O$ ). De acuerdo a estos datos, se debería reponer al suelo al menos los nutrientes extraídos. No obstante, el factor calidad del suelo tiene tal importancia que hace variar las cantidades señaladas.

Dada la gran variabilidad de los suelos existentes, es difícil hacer recomendaciones absolutamente exactas para cada predio. Sin embargo, en base a estudios efectuados por el INIA y la Universidad de Concepción, y a resultados de análisis de suelos de muchos años, se conocen las cantidades aproximadas de nitrógeno, fósforo, potasio, zinc y boro que disponen los suelos donde están establecidos los viñedos, como también su nivel de acidez.

### **4.2.1. ¿Cuánto fertilizante aplicar?**

Para dar respuesta a esta pregunta hay que considerar dos aspectos principales: la cantidad de uva producida por hectárea en la cosecha inmediatamente anterior y el tipo de fertilizante a utilizar. Sin embargo, es necesario señalar que la dosis de fertilización más recomendable se determina en base a análisis de hojas y de suelo.

La información sobre la producción de uva por hectárea es importante porque, mientras mayor sea ésta, mayor cantidad de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, boro y otros elementos) se estarán sacando del suelo con la extracción de sarmientos en la poda y con la cosecha del viñedo.

### **4.2.2. Tipo de fertilizante**

No todos los fertilizantes contienen los mismos elementos nutritivos, ni en la misma cantidad. Los fertilizantes comerciales llamados “simples” contienen un solo elemento nutritivo, como es el caso de la urea que solo contiene nitrógeno, o el muriato de potasio que sólo contiene potasio. Los fertilizantes que contienen más de un elemento se denominan “compuestos”. Es el caso del fosfato de amonio que contiene nitrógeno y fósforo, y del salitre potásico que contiene nitrógeno y potasio. Como fuente de nutrientes (fertilizantes) se debe elegir aquella que proporciona la unidad de nutriente más económica.

Algunos de los fertilizantes más importantes o más comúnmente usados en los viñedos, y sus contenidos de nutrientes, se presentan en el Cuadro 4.2.

**Cuadro 4.2.** Principales fertilizantes usados en los viñedos del secano de Biobío.

Fertilizante	Aporte de nutriente (%)							
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	S	Zn	B
Urea	46							
Salitre sódico	16							
Salitre potásico	15		14					
Fosfato Monoamónico	11	48						
Fosfato Diamónico	18	46						
Superfosfato triple		46		22				
Muriato de Potasio			60					
Sulfato de Potasio			50			22		
Sulpomag			22		18	22		
Sulfato de Magnesio					16	13		
Sulfato de Zinc						11	23	
Boronatocalcita				21				10

#### 4.2.2.1. Fertilización con nitrógeno

La deficiencia de nitrógeno se manifiesta como un amarillamiento generalizado que se inicia en las hojas maduras y puede afectar incluso a aquellas nuevas cuando su grado es severo. Lo anterior conduce a una reducción de vigor y, en general, del crecimiento total de la planta. Por el contrario, el exceso de nitrógeno, generalmente no observado en el secano interior, puede producirse por la aplicación de cantidades exageradas de fertilizantes y conduce a un excesivo desarrollo de follaje, disminución de fertilidad de yemas y calidad de frutos. La planta es más susceptible a enfermedades fungosas y con menor resistencia a bajas temperaturas. Además, puede inducir problemas en la absorción del potasio.

Los estudios en el área han demostrado que no se logran beneficios con aplicaciones superiores a 45 kilos de nitrógeno por hectárea, independientemente de la fuente usada (tipo de fertilizante), concluyéndose que para viñedos de secano en plena producción, del orden de 5 toneladas de uva/ha, basta con aplicar, anualmente, entre 35 y 45 kg de N/ha, es decir, el equivalente a 75 a 100 kg/ha de urea, o 230 a 300 kg/ha de salitre potásico. En viñedos de mayor productividad, las dosis deben ajustarse al nivel de producción. En el caso de viñedos nuevos, las dosis deben ser menores y parcializadas durante la temporada de crecimiento.

La época más adecuada para fertilizar con nitrógeno depende del tipo de fertilizante usado. Si se usa nitrógeno nítrico (salitre), debe aplicarse unos 8 días antes de la brotación. Cuando se usa nitrógeno amoniacal (urea), debe aplicarse 20 a 25 días antes de la brotación. Aplicaciones muy anticipadas favorecen el desarrollo de las malezas.

#### **4.2.2.2. Fertilización con potasio**

Los síntomas de la deficiencia de potasio se manifiestan a comienzos de verano. Generalmente se presentan primero sobre las hojas maduras en la parte basal del brote, las que se tornan amarillentas en los sectores intervenales de la lámina, especialmente en su periferia. En casos de deficiencia severa, las hojas se mueren en los bordes y pueden caer prematuramente. Bajo estas condiciones se producen racimos pequeños, de madurez desuniforme. El potasio contribuye a aumentar la producción en cantidad y en calidad.

Dado que el aprovechamiento del potasio es muy dependiente de la humedad del suelo, su aplicación debe realizarse temprano después de la caída de las hojas, para que sea movilizado durante la temporada de lluvias invernales. Esto favorece su penetración en el suelo, situándose cercano a las raíces absorbentes y en zonas en las cuales en verano existe disponibilidad hídrica que favorece su posibilidad de absorción.

La dosis de potasio ( $K_2O$ ) debería fluctuar entre 40 y 60 kg/ha para lograr un rendimiento de 10 a 12 ton/ha de uva. Dosis mayores se deben usar para rendimientos también mayores, o para suelos muy deficientes en potasio.

Según los estudios realizados por INIA, el fertilizante potásico debe aplicarse enterrado a una profundidad de 30 a 40 cm con chuzo abonador, y a 30 o 50 cm de los troncos de las parras.

#### **4.2.2.3. Fertilización con fósforo**

Si bien es cierto el fósforo se requiere en poca cantidad, ello no significa que no sea indispensable. Con el fósforo se logra un mayor aprovechamiento del nitrógeno, además de favorecer la floración, la cuaja y el crecimiento de raíces. También actúa en funciones complejas de la planta, como la respiración y la fotosíntesis.

La dosis de fósforo ( $P_2O_5$ ) debería fluctuar entre 15 y 25 kg/ha para lograr un rendimiento de 10 a 12 ton/ha de uva. Dosis mayores se deben usar para rendimientos también mayores, o para suelos muy deficientes en fósforo.

#### **4.2.2.4. Fertilización con boro**

El Boro tiene un papel muy importante en todo el funcionamiento de la planta. Hasta el momento es el microelemento más importante en la viticultura del secano interior.

En el área existe latente una deficiencia de boro en los viñedos que se manifiesta en los años secos, ya que la falta de agua en el suelo afecta directamente la absorción de boro por la vid. El origen de esta deficiencia está en los suelos graníticos que predominan en la zona con vides y que son naturalmente pobres en boro.

Es fácil determinar visualmente la deficiencia de boro en la vid. Los síntomas se pueden resumir en brotación dispareja, algunas yemas no brotan, crecimiento retrasado de brotes, brotes pequeños, entrenudos cortos, muerte del ápice de los brotes, brotación lateral profusa adoptando la forma denominada "escoba de bruja", ensanchamiento de partes de los brotes, médula necrosada (color café), mala cuaja por fecundación defectuosa, lo que produce racimos de granos desuniformes, con millerandaje y corredura, baja de producción, hojas con necrosis y tonos amarillentos o rojizos según la variedad, brotes con crecimiento en zigzag.



Si se determina que los problemas corresponden a falta de boro, una solución de emergencia para la temporada de crecimiento es la aplicación foliar con ácido bórico o solubor al 0,2 - 0,3%, u otro producto que contenga este elemento, dos a tres semanas antes de la floración. Este sistema es de bajo costo y tiene la ventaja que puede ser aplicado a todas las plantas temprano en primavera, cuando se advierten los primeros síntomas. Junto a la aplicación foliar de boro, se sugiere la aplicación de algún producto foliar que contenga zinc, para mejorar la cuaja y crecimiento de brotes. La dosis o concentración del producto foliar de zinc debe ser de 0,1 a 0,2%.

En invierno (junio o julio) debe aplicarse bórax o boronatrocalcita al suelo, en dosis que varían de 30 a 60 kg/ha, esparcidos en cobertera a toda la superficie del viñedo. Esta forma de aplicación es importante respetarla dado que es fácil causar daños e incluso muerte de plantas por aplicaciones localizadas y/o excesivas (el exceso de boro es tóxico en las plantas). Para determinar la dosis correcta debe recurrirse al análisis de suelo y foliar.

#### **4.2.2.5 Consideraciones y priorización de los fertilizantes**

Si por razones de orden económico no se pudiera realizar la fertilización ideal con abonos recomendados, primero debe darse preferencia a la compra del fertilizante que contenga nitrógeno, en segundo lugar al potasio, y en tercer lugar al fósforo. Sin embargo, si el viñedo presenta deficiencia de boro, el fertilizante que contenga este elemento pasará a ser el más importante.

### **4.3. Síntomas de deficiencias nutricionales en las hojas**

En las fotos 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 se presentan las sintomatologías de deficiencia de algunos nutrientes en hojas y en racimos de vid.



**Foto 4.1.** Deficiencia de potasio en vid.



**Foto 4.2.** Deficiencia conjunta de calcio y magnesio en vid.



**Foto 4.3.** Deficiencia de magnesio en vid.



**Foto 4.4.** Deficiencia de boro en vid (corredura del racimo).

## 4.4. Interpretación del análisis foliar de vides

Lo más aconsejable, antes de proceder a la fertilización de los viñedos, es recurrir al análisis de las hojas o al análisis de los peciolos de las hojas que nos proporcionará información sobre qué nutriente y en qué cantidad le está faltando a la vid para alcanzar la producción deseada. Existen dos formas y épocas para realizar este diagnóstico, y por supuesto debe hacerse cuando la planta de vid tiene sus hojas desarrolladas. Una época es en estado de floración de la vid, donde se debe hacer un muestro de peciolos de las hojas

completamente desarrolladas. Una segunda oportunidad es en estado de pinta, donde se toman muestras de las láminas de las hojas completamente desarrolladas.

Al respecto, los niveles de referencia para el análisis de peciolo en vid al estado de floración, y de lámina en vid al estado de pinta, se presentan en los Cuadros 4.3. y 4.4., respectivamente.

**Cuadro 4.3.** Niveles de referencia para el análisis foliar en vid vinífera. Muestreo de peciolos al estado fenológico de floración.

Nutriente	Unidad de medida	Nivel deficiente	Nivel adecuado	Nivel excesivo
N	%	< 0,8	0,8 – 1,0	> 1,2
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ppm	< 570	570 – 1750	> 1750
P	%	< 0,15	0,2 – 0,5	> 0,5
K	%	< 1,0	1,5 – 2,5	> 3,0
Ca	%	< 1,0	1,4 – 2,5	> 3,5
Mg	%	< 0,2	0,3 – 0,8	> 1,0
S	%	< 0,15	0,2 – 0,5	> 0,5
Na	%	< 0,01	0,02 – 0,5	> 0,5
Cl	%	< 0,2	0,5 – 1,5	> 2,0
Fe	ppm	< 30	40 – 100	> 150
Mn	ppm	< 20	25 – 200	> 500
Zn	ppm	< 20	25 – 50	> 100
Cu	ppm	< 4	5 – 20	> 25
B	ppm	< 25	30 – 50	> 250

**Cuadro 4.4.** Niveles de referencia para el análisis foliar en vid vinífera. Muestreo de láminas al estado fenológico de pinta.

Nutriente	Unidad de medida	Nivel deficiente	Nivel adecuado	Nivel excesivo
N	%	< 1,0	1,5 – 2,8	> 4,0
P	%	< 0,1	0,16 – 0,25	> 0,4
K	%	< 0,6	1,1 – 1,6	> 2,6
Ca	%	< 1,2	2,0 – 4,0	> 4,0
Mg	%	< 0,15	0,2 – 0,5	> 0,8
S	%	< 0,1	0,2 – 0,4	> 0,5
Na	%	< 0,02	0,05 – 0,12	> 0,25
Cl	%	< 0,1	0,15 – 0,3	> 0,5
Fe	ppm	< 35	40 – 100	> 250
Mn	ppm	< 20	40 – 100	> 450
Zn	ppm	< 20	25 – 40	> 300
Cu	ppm	< 4	18 – 34	> 100
B	ppm	< 25	30 – 50	> 300

## 4.5. Conclusión

La fertilización del viñedo es una herramienta relevante para lograr rendimientos de importancia económica. La decisión de manejo de la fertilización debe estar respaldada en la interpretación de análisis químicos de suelo y análisis foliares.

## 4.6. Literatura consultada

**Hirzel, J. 2014 (Editor).** Diagnóstico Nutricional y Principios de Fertilización en Frutales y Vides. Segunda edición aumentada y corregida. Colección Libros INIA-31. ISSN 0717-4713. 322 p.