

**FUENTES Y DOSIS DE NITROGENO APLICADAS SOBRE VIDES CV.  
PEDRO JIMENEZ, BAJO SECANO. V. EFECTOS SOBRE EL CONTENIDO  
DE N-TOTAL Y N-NO<sub>3</sub>, EN BROTES Y RAICES, EN CUATRO  
ESTADOS FENOLOGICOS<sup>1</sup>**

**Nitrogen sources and levels applied to unirrigated Pedro Jiménez  
grape-vines. V. Effects over total-N and NO<sub>3</sub>-N, in shoots and roots, at  
four phenologic stages**

**Arturo Lavín A.<sup>2</sup> y Jorge Valenzuela B.<sup>3</sup>**

**S U M M A R Y**

The N nutrition of Pedro Jiménez vines was evaluated under non irrigated conditions, at the Cauquenes Experimental Station (INIA). Grape-vines were submitted to an experiment with different sources and doses of N, from 1972 to 1981 (Lavín and Valenzuela, 1986a). This work reports the variation of total-N and NO<sub>3</sub>-N, in shoots and roots, during the 1974/75 season.

Nitrogen sources increased the NO<sub>3</sub>-N concentration in shoots at the end of the growing season, potassium nitrate being most effective. Sources occasionally influenced NO<sub>3</sub>-N in roots, and total-N in shoots; they did not affect total-N in roots.

Doses proportionally increased total-N and NO<sub>3</sub>-N, only in roots and at the end of the growing season.

**INTRODUCCION**

Como estimar el estado nutricional del N en la vid, es una preocupación de larga data en las áreas vitícolas, que ha sido abordado de diferentes formas (Lavín y Valenzuela, 1986c). Si bien preferentemente se ha recurrido al análisis de hojas completas, láminas o pecíolos, algunos autores han buscado mejores aproximaciones a través del análisis de otros tejidos, como ápices, o de órganos permanentes, como raíces, troncos, sarmientos y frutos (Cook y Kishaba, 1956; Alexander, 1957; Shaulis, 1961; Kliewer, 1967, 1969 y 1970; Christensen, 1969; Kliewer y Cook, 1971 y 1974; Garrido, 1973; Pradanos, 1973; Lavín, 1984 y 1985b; Lavín y Valenzuela, 1986c).

En cuanto a qué fracción nitrogenada usar como estimador, se desarrolló una amplia discusión en un trabajo anterior (Lavín y Valenzuela, 1986c). Si bien últimamente se ha usado fracciones nitrogenadas orgánicas como estimadores, no es menos cierto que tanto el N-total como el N-NO<sub>3</sub>, aún se usan corrientemente en los análisis rutinarios.

En el presente ensayo sobre fuentes y dosis de N, se comparó los efectos de los tratamientos sobre los contenidos de N-total y N-NO<sub>3</sub>, en brotes y raíces y en cuatro estados fenológicos del ciclo anual, para estudiar el comportamiento de ambas fracciones, en cada órgano y fecha de muestreo, a través de la temporada.

**MATERIALES Y METODOS**

En un ensayo, cuya metodología general, método de muestreo, métodos analíticos y diseño experimental fueron descritos en Lavín y Valenzuela (1986a, b y c), se determinó N-total y N-NO<sub>3</sub>, en muestras de brotes y raíces de la temporada 1974/75.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 20 de agosto de 1985.

<sup>2</sup> Subestación Experimental Cauquenes (INIA), Casilla 165, Cauquenes, Maule, Chile.

<sup>3</sup> Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.



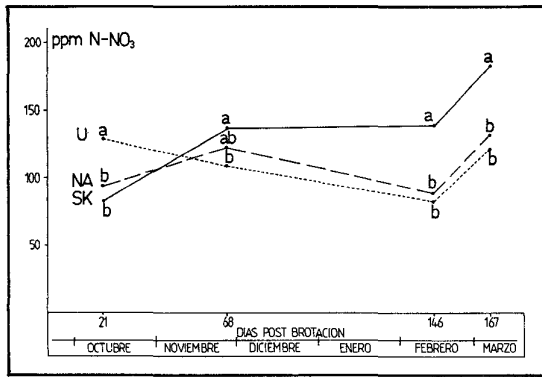


FIGURA 1. Evolución anual del N-NO<sub>3</sub> en brotes de vides Pedro Jiménez, bajo tres fuentes de N (U: urea; NA: nitrato de NH<sub>4</sub>; SK: salitre potásico).

FIGURE 1. Annual trend of NO<sub>3</sub>-N, in shoots of Pedro Jiménez vines, under three N sources (U: urea; NA: NH<sub>4</sub> nitrate; SK: K nitrate).

Queda de manifiesto sí, que a finales de temporada se produce un alza en los niveles de N-NO<sub>3</sub> en los brotes, para las tres fuentes de N aportadas, siendo más altos los contenidos en las dos últimas fechas de muestreo, cuando se aplica SK. Esto ha sido citado para pecófolos, por Cook y Kishaba (1956).

Para raíces (Cuadro 2), sólo en un muestreo (E) y para N-NO<sub>3</sub>, existió interacción fuentes x dosis. En el mismo caso, se presentó efecto de fuentes de N, superando SK a U.

Con respecto a dosis, se midió una respuesta directamente relacionada al nivel de N aplicado, en E para N-NO<sub>3</sub> y en M para N-total y N-NO<sub>3</sub>. Para los tres casos, se calcularon regresiones lineales (Figura 2).

Se puede concluir que la aplicación de altas dosis eleva los contenidos de N en las raíces, a fines de temporada. Sin embargo, los mayores niveles de N radicular a fines del ciclo de crecimiento, aparentemente no implican altos niveles de N en el follaje, según los resultados en brotes (Cuadro 1). Este hecho es beneficioso, si se considera que el aumentar los niveles de N en órganos de reserva como la raíz, asegura una óptima nutrición nitrogenada para el crecimiento primaveral (Peacock, Christensen y Broadbent, 1985).

Se realizaron regresiones para estimar la evolución estacional de N-NO<sub>3</sub> y N-total, tanto en brotes como en raíces. Para N-NO<sub>3</sub> en raíces, no se encontró significación. Para N-NO<sub>3</sub> en brotes, se obtuvo un R<sup>2</sup> lineal bajo (0,30), con una evolución ascendente (Figura 3C); el N-total en brotes, tuvo un buen ajuste lineal, con un R<sup>2</sup> = 0,97 (Figura 3C); y el N-total en raíces, mostró un ajuste lineal con R<sup>2</sup> = 0,60 y significación al 0,001 (Figura 3A) y al ajustar a una ecuación cuadrática, se mejoró el ajuste (R<sup>2</sup> = 0,75), pero bajó el nivel de significación a 0,05.

Se observó que las fuentes de N influyeron constantemente sobre el nivel de N-NO<sub>3</sub> en brotes, y sólo ocasionalmente sobre los niveles de N-total en brotes y N-NO<sub>3</sub> y N-total en raíces. Las dosis de N elevaron

CUADRO 2. N total (‰) y N-NO<sub>3</sub> (ppm) en raíces de vides cv. Pedro Jiménez, sometidas a diferentes fuentes y dosis de N, en cuatro estados fenológicos

TABLE 2. Total-N (‰) and NO<sub>3</sub>-N (ppm) of Pedro Jiménez vines' roots, under different sources and levels of N, in four phenological stages

	Comienzo Brotaçion		Plena Flor		Envero		Madurez de Frutos	
	11.10.74		27.11.74		13.02.75		06.03.75	
	N-total	N-NO <sub>3</sub>	N-total	N-NO <sub>3</sub>	N-total	N-NO <sub>3</sub>	N-total	N-NO <sub>3</sub>
Fuentes								
Salitre	1,70	1.367	0,99	960	1,36	1.374 a	0,88	943
Urea	1,72	781	1,35	811	1,24	770 b	1,32	961
N. Amonio	1,53	996	1,21	1.151	1,28	1.013 ab	1,04	990
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,05	N.S.	N.S.
Interacción								
Fuentes x Dosis								
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,10	N.S.	N.S.
Dosis (g N/planta)								
45	1,64	917	1,25	881	1,22	592 b	0,82 b	484 b
90	1,65	1.347	1,04	850	1,30	1.069 ab	1,12 ab	1.024 ab
180	1,65	880	1,26	1.192	1,36	1.495 a	1,30 a	1.386 a
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,01	0,10	0,05

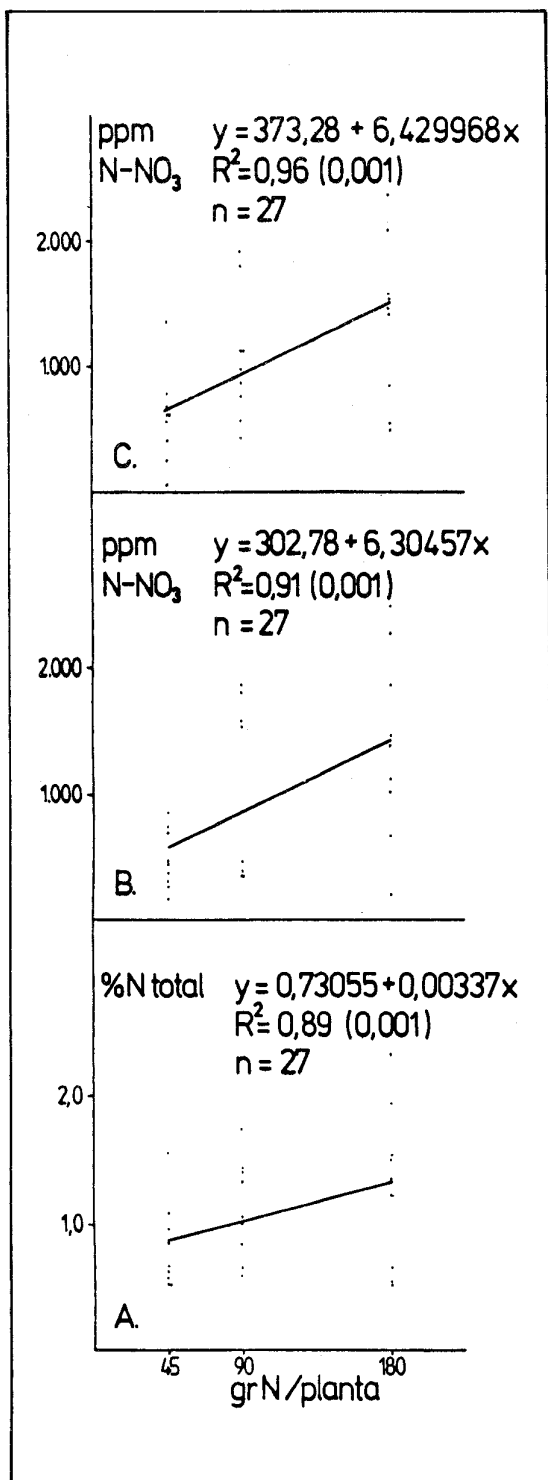


FIGURA 2. Regresiones lineales entre dosis de N y N-NO<sub>3</sub> y N-total, en raíces de vides cv. Pedro Jiménez.  
 FIGURE 2. Linear regressions between N levels and NO<sub>3</sub>-N and total-N, in roots of Pedro Jiménez vines.

los contenidos de N-total y N-NO<sub>3</sub> sólo en raíces y a finales del ciclo de crecimiento. De estos resultados, no es posible concluir si N-total o N-NO<sub>3</sub> estiman mejor la nutrición de N en la vid.

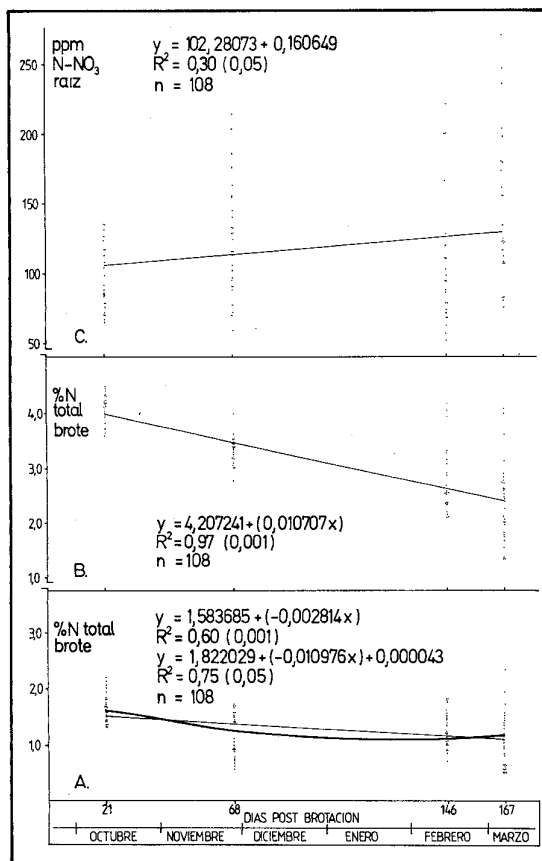


FIGURA 3. Ajustes lineales para la evolución estacional de N-NO<sub>3</sub> y N-total, en raíces y brotes de vides cv. Pedro Jiménez.  
 FIGURE 3. Linear adjustments for the seasonal trends of NO<sub>3</sub>-N, in roots and shoots of Pedro Jiménez vines.

## RESUMEN

En la Subestación Experimental Cauquenes (INIA), se evaluó la nutrición del N en vides Pedro Jiménez, bajo condiciones de secano, sometidas a diferentes fuentes y dosis de N por varias temporadas, a través de los niveles de N-total y N-NO<sub>3</sub>, de brotes y raíces, en cuatro estados fenológicos.

Las fuentes de N afectaron: consistentemente los niveles de N-NO<sub>3</sub> de los brotes; ocasionalmente los de

N-NO<sub>3</sub> en raíces y los de N-total en brotes; y nunca los de N-total en raíces. A fines de temporada aumentó el N-NO<sub>3</sub> de brotes, particularmente cuando se empleó salitre potásico.

Las dosis, sólo en los muestreos de fines de la temporada de crecimiento, elevaron proporcionalmente los niveles de N-total y N-NO<sub>3</sub> de raíces.

## LITERATURA CITADA

- ALEXANDER, D. Mc. E. 1957. Seasonal fluctuations in the nitrogen content of the sultana vine. *Aust. J. Agr. Res.* 8: 162–178.
- CHRISTENSEN, P. 1969. Seasonal changes and distribution of nutritional elements in Thompson Seedless grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.* 20: 176–190.
- COOK, J.A. and KISHABA, I. 1956. Petiole nitrate analysis as a criterion of nitrogen needs in California vineyards. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 68: 131–140.
- COOK, J.A. and KISHABA, T. 1957. Nitrogen fertilization of unirrigated vineyards in the north coastal areas of California. *Am. J. Enol. Vitic.* 8: 105–112.
- COOK, J.A. 1961. Some problems in determining nitrogen needs in California vineyards. *Wines and Vines* 42 (2): 29–30.
- GARRIDO, C.H. 1973. Influencia de dosis de nitrógeno en el crecimiento vegetativo y contenido de nitrógeno de reserva en tejidos leñosos de vid, variedad Sultanina. Tesis Ing. Agr. Fac. Agron. U. de Chile. 43 p. (mimeografiada).
- KLIEWER, W.M. 1967. Annual cyclic changes in the concentration of free amino acids in grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.* 18 (3): 126–137.
- KLIEWER, W.M. 1969. Free amino acids and other nitrogenous substances of table grape varieties. *J. Food Sci.* 34: 274–278.
- KLIEWER, W.M. 1970. Free amino acids and other nitrogenous fractions in wine grapes. *J. Food Sci.* 35: 17–21.
- KLIEWER, W.M. and COOK, J.A. 1971. Arginine and total free amino acids as indicators of the nitrogen status of grapevines. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96 (5): 581–587.
- KLIEWER, W.M. and COOK, J.A. 1974. Arginine levels in grape canes and fruits as indicators of nitrogen status of vineyards. *Am. J. Enol. Vitic.* 25 (2): 111–118.
- LAVIN A., A. 1984. Evolución estacional de macronutrientes en órganos de vid (*Vitis vinifera* L.) cv. País, creciendo bajo condiciones de secano. *Agricultura Técnica (Chile)* 44 (4): 311–317.
- LAVIN A., A. 1985a. Riego por goteo sobre dos tipos de viñedos cv. País en el secano interior de Cauquenes. III. Efectos sobre la nutrición mineral. *Agricultura Técnica (Chile)* 45 (3): 199–209.
- LAVIN A., A. 1985b. Riego por goteo sobre dos tipos de viñedos cv. País, en el secano interior de Cauquenes. IV. Efectos sobre el contenido de arginina en diferentes órganos de las plantas. *Agricultura Técnica (Chile)* 45 (3): 211–216.
- LAVIN A., A. y VALENZUELA B., J. 1986a. Fuentes y dosis de nitrógeno aplicadas sobre vides cv. Pedro Jiménez, bajo secano. I. Efectos sobre crecimiento y producción. *Agricultura Técnica (Chile)* 46 (3): 253–259.
- LAVIN A., A. y VALENZUELA B., J. 1986b. Fuentes y dosis de nitrógeno aplicadas sobre vides cv. Pedro Jiménez, bajo secano. II. Efectos sobre niveles de macronutrientes a plena flor y madurez del fruto. *Agricultura Técnica (Chile)* 46 (3): 261–270.
- LAVIN A., A. y VALENZUELA B., J. 1986c. Fuentes y dosis de nitrógeno aplicadas sobre vides cv. Pedro Jiménez, bajo secano. IV. Efectos sobre los contenidos de N-total y N-NO<sub>3</sub> en pecíolos a la plena flor. *Agricultura Técnica (Chile)* 46 (4): 409–414.
- PEACOCK, W.L.; CHRISTENSEN, P.L.; and BROADBENT, F.E. 1985. The uptake and distribution of fertilizer nitrogen in grapevines as affected by time of application. En: *Table Grape Seminar Proc. U.C. Coop. Ext. and California Table Grape Commission.* 32 p.
- PRADANOS, J.C. 1973. Efectos de la fertilización nitrogenada sobre producción y composición química de hojas y frutos de vid (*Vitis vinifera* L.) cv. Sultanina. Tesis M.S. Fac. Agron. U. de Chile. 62 p. (mimeografiada).
- SHAULIS, N.J. 1961. Association between symptoms of potassium deficiency, plant analysis, growth and yield in Concord grapes. En: *Plant Analysis and Fertilizers Problems, Publ. Nº 8. Am. Inst. Biol. Sci.* p: 44–57.
- ULRICH, A. 1942. Nitrate content of grape leaf petioles as an indicator of the nitrogen status of the plant. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 41: 213–218.