

**FUENTES Y DOSIS DE NITROGENO APLICADAS SOBRE VIDES CV.  
PEDRO JIMENEZ, BAJO SECANO. I. EFECTOS SOBRE CRECIMIENTO  
Y PRODUCCION<sup>1</sup>**

**Nitrogen sources and levels applied to unirrigated Pedro Jiménez  
grape—vines. I. Effects on growth and yield**

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

**S U M M A R Y**

At the Cauquenes Experiment Station, a field experiment was done with Pedro Jiménez grapevines (*Vitis vinifera* L.) planted in 1970, under unirrigated conditions. From 1972 to 1981, annually, three sources of N (Chilean nitrate, urea and ammonium nitrate) were applied. All of them, in three doses of N: 37.5, 75.0 and 150.0 u./ha.

Results showed that plants reacted only to ammonium nitrate, consistently during the first years, improving growth and yield. Trunk circumference was the only other variable that also reacted consistently to this N source.

Plants did not show a clear response to higher doses of N, and 37.5 u./ha were adequate to promote growth and yield, under the unirrigated conditions of the area.

**INTRODUCCION**

A diferencia de muchos cultivos, la vid (*Vitis vinifera* L.) tiene bajos requerimientos de N, pero su deficiencia disminuye la producción antes que los síntomas visuales, reducción de crecimiento y clorosis difusa, se hagan notorios.

Al contrario, el exceso provoca un crecimiento excesivo, que se asocia generalmente a disminución de la fertilidad de las yemas, calidad de los frutos y mayor riesgo de enfermedades fungosas (Jones, 1966; Lider, L.A., comunicación personal).

Los suelos y sus características propias y, especialmente, el régimen hídrico al que esté sometido, evidentemente condicionan la cantidad anual de N a aplicar al viñedo.

Otros aspectos importantes son el tipo de N que se aplica, N nítrico, N amoniacal o N orgánico (Jones, 1966), y la época de aplicación. Salvo el N nítrico, los demás requieren cambios químicos para ser aprovechables por las plantas y la velocidad de transformación dependerá de la temperatura, humedad, materia orgánica, pH, etc. (Cook y Kishaba, 1957; Buckman y Brady, 1963; Winkler y otros, 1974).

Las plantas absorben N inorgánico como nitrato (NO<sub>3</sub>) y como amonio (NH<sub>4</sub>) (Fernández, 1978), pero en la vid, si bien ambas formas ocurren, la mayor parte es absorbida como NO<sub>3</sub> (Winkler y otros, 1974). Los fertilizantes que aportan NH<sub>4</sub> requieren de oxidación previa, antes que la mayor parte pueda ser absorbida.

La aplicación de NH<sub>4</sub> solo o en combinación con NO<sub>3</sub>, ha provocado aumentos de floración en manzanos con respecto a NO<sub>3</sub> solo (Grasmanis y Leeper, 1967). Sin embargo en la vid, según Winkler y otros (1974), el tipo de N aplicado no ha provocado diferencias medibles.

En viñedos de secano, donde la humedad del suelo depende exclusivamente del régimen pluviométrico, que

<sup>1</sup> Recepción de originales: 22 de abril 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.

muestra una gran variación anual, tanto en la cantidad total como en su distribución, el problema de la fertilización nitrogenada implica, entre otros, tres aspectos básicos: tipo de N a aplicar; dosis; y época de aplicación.

Cook y Kishaba (1957), trabajando en viñedos de secano de la costa norte de California, determinaron que, en general, los fertilizantes con N amoniacal respondían mejor cuando se aplicaban más temprano (invierno) y los con N nítrico, cuando se aplicaban más tarde (primavera, antes de brotación). Encontraron, además, que la cantidad de lluvia post-aplicación afectaba la respuesta de los diferentes tipos de N aplicados, por lo que recomendaron fertilizantes con  $NH_4$ , para zonas lluviosas, y con  $NO_3$ , para áreas de escasa precipitación. Además, encontraron que el efecto residual del N en vides es bajo.

En la área vitícola del secano interior, Cauquenes, se estimó, por los años 60, que una de las causas del limitado crecimiento y producción de los viñedos, era la baja fertilización, especialmente con N, y se recomendó altas dosis de salitre (500–800 kg/ha).

En base a los antecedentes expuestos, se estimó necesario plantear un ensayo que permitiera medir el efecto de diferentes fuentes (fertilizantes) y dosis de N sobre vides, desde muy jóvenes hasta la plena producción, tanto en lo que se refiere a crecimiento y producción, como a diversos aspectos de la nutrición con N. En esta primera parte, se abordará lo concerniente a crecimiento y producción.

## MATERIALES Y METODOS

En la Subestación Experimental Cauquenes (INIA), en una "vega", con problemas de drenaje, se habilitó y drenó un sector, en el que en noviembre de 1970 se plantó un viñedo cv. Pedro Jiménez, a 3,0 x 4,0 m y que se condujo en un sistema de cruceta simple, con

formación en cordones bilaterales a 1,00 m de altura y poda en cargadores de 2 a 3 yemas. A la plantación se aplicó la fertilización que se detalla en el Cuadro 1. Durante la primera temporada, se regó dos veces, "a balde".

A partir de agosto de 1972, una vez formadas las plantas, se aplicó anualmente niveles diferenciales de N, provenientes de tres fuentes (Cuadro 2), en dos surcos laterales a 40 cm de la planta y a 20–25 cm de profundidad, tapándose inmediatamente. Además, se aplicó anualmente una fertilización base, mediante chuzo abonador, en dos hoyos ubicados en diagonal a 50 cm de las plantas y a 40 cm de profundidad, la que se indica en el Cuadro 1.

Las entrehileras se cultivaron mecánicamente y sobre la hilera se limpió manualmente hasta 1974, en que se aplicó herbicidas, de contacto y sistémico. Desde 1975 se controló malezas en la banda, con aplicación otoñal de residuales y primaveral de hormonales y sistémicos.

La poda de producción fue permanentemente en cordón, con cargadores de 2 a 3 yemas, lo que en plena producción dio aproximadamente 80.000 yemas/ha. Las desinfecciones fueron las corrientes y normales para los viñedos de la zona.

Se controló anualmente perímetro de tronco (1972–1981); crecimiento total de sarmientos (1973–1981); peso de poda (1973–1981); producción (1973–1981); sólidos solubles en frutos (1975–1981); y acidez total en frutos (1975–1981).

Además, se realizó diversos muestreos de tejidos para análisis químicos, los que serán motivo de otras publicaciones. Algunos años se realizó vinificaciones, para medir N total en mostos y vinos.

El diseño correspondió a bloques al azar, con estructura factorial, con tres repeticiones y tres plantas por repetición.

**CUADRO 1. Fertilización complementaria (g/planta) en vides cv. Pedro Jiménez, sometidas a fuentes y niveles diferenciales de N**

**TABLE 1. Additional fertilization (g/plant) to Pedro Jiménez grape-vines, subjected to different N levels and sources**

Nutriente	FECHAS DE APLICACION								
	09.11.70 <sup>1</sup>	09.08.72	27.08.73	12.08.74	24.07.75	11.08.76	28.06.77	08.06.78	09.07.79
P	116,22	116,22	116,22	---	---	---	---	---	---
K	207,53	207,53	207,53	207,53	207,53	207,53	83,01	83,01	---
B	1,70	---	---	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13

<sup>1</sup> Fertilización a la plantación, al fondo del hoyo de plantación, a 60 cm de profundidad.

P y K aplicados en dos hoyos laterales, en diagonal, a cada lado de la planta (chuzo abonador) y a 40 cm de profundidad.

B aplicado en cobertera, a 30 cm de la planta, distribuido en faja circular.

**CUADRO 2. Tratamientos diferenciales con fuentes y dosis de N en vides Pedro Jiménez<sup>1</sup>**

**TABLE 2. Treatments with different N sources and doses, on Pedro Jiménez grape—vines**

Fuentes N	Por planta (g)		Por hectárea (kg)	
	N	Fert.	N	Fert.
Salitre	45	322	37,5	268
potásico	90	644	75,0	536
140/o N	180	1288	150,0	1073
Urea	45	100	37,5	83
450/o N	90	200	75,0	166
	180	400	150,0	333
Nitrato de	45	173	37,5	144
amonio	90	346	75,0	288
260/o N	180	692	150,0	576

<sup>1</sup> Aplicados en dos surcos laterales a 40 cm de la planta a 20–25 cm de profundidad. Las fechas fueron las mismas citadas en el Cuadro 1.

Los resultados se sometieron a análisis de variancia y, las medias se separaron mediante prueba de Duncan, a niveles de protección de 1, 5 y 10%, según correspondiera.

### RESULTADOS Y DISCUSION

Durante los nueve años de mediciones, si bien existió una temporada muy lluviosa (1.185,9 mm, en 1972/73), las otras ocho temporadas estuvieron dentro del rango de variación comúnmente esperado en la área, que tiene una media de 680 mm anuales (Cuadro 3).

Al analizar la distribución de la precipitación, existieron tantos inviernos secos (291,3 mm en 1976/77 y 377,7 mm, en 1979/80), como muy lluviosos, condiciones ambas que podrían haber afectado las respuestas de las vides a las fuentes y dosis de N usadas. Por

otra parte, en el caso del período de crecimiento activo (septiembre a enero), la variabilidad pluviométrica fue mucho mayor que aquella observada en el período de receso; así, llovió 72,2; 63,8 y 67,3 mm en las temporadas 74/75, 75/76 y 80/81, respectivamente, lo que es realmente poco para el normal crecimiento de las vides. Por otra parte, en 1976/77 llovió en ese período 298,7 mm, es decir, sobre el 400% de la temporada más seca.

En resumen, se puede sostener que el factor lluvia varió lo suficiente, tanto en cantidad como en distribución, como para esperar diferencias debido a tratamientos.

Sólo en temporadas diferentes se encontró interacción entre fuentes y dosis de N: en una, para perímetro de tronco, en otra, para producción, y en otra, para sólidos solubles; por lo que se desestimaron.

Perímetro de tronco mostró diferencias significativas para fuentes de N, en siete de los diez años medidos (Cuadro 4) y en seis de ellos, los resultados coincidieron: nitrato de NH<sub>4</sub> superó a salitre y urea. Podría pensarse que, al aportar el N tanto en forma nítrica como amoniacal, las plantas pueden siempre disponer de suficiente N, ya sea en períodos de poca humedad (NO<sub>3</sub>) o de alta precipitación (NH<sub>4</sub>), ya que cada tipo se comporta mejor, en cada una de estas condiciones. En cuanto a dosis (Cuadro 4), sólo en un año (1978) las dosis más bajas superaron a la más alta; pero en general, se puede sostener que no existió diferencias reales en este caso.

Con respecto a crecimiento total de brotes (Cuadro 5), en las dos primeras temporadas se midió efecto de fuentes: nitrato de NH<sub>4</sub> superó a salitre, en 1973, y a salitre y urea, en 1974. Sin embargo, en los siguientes siete años no existió diferencias. Para dosis, los efectos también se pueden calificar de erráticos, ya que

**CUADRO 3. Precipitación por temporada, mes y fase de crecimiento de la vid (mm) en la Subestación Experimental Cauquenes (INIA)**

**TABLE 3. Rainfall per growing season, month and grape—vine growth phase (mm), at the Cauquenes Experiment Station (INIA)**

Temporada	Total anual	Fase invernal (receso)					Fase primaveral (crecimiento)					Fase estival (madurez y cosecha)				
		May.	Jun.	Jul.	Ago.	Total	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total	Feb.	Marz.	Abr.	Total
1972/73	1.185,9	273,0	381,9	100,4	231,3	986,6	122,7	33,8	26,6	0	0	183,1	0	7,4	8,8	16,2
1973/74	605,8	217,4	104,7	149,6	16,2	487,9	6,9	80,3	0	4,9	21,8	113,9	0	4,0	0	4,0
1974/75	806,2	153,4	416,9	74,1	25,9	670,3	17,4	16,7	21,0	17,1	0	72,2	4,3	3,5	55,9	63,7
1975/76	588,8	119,9	116,4	236,3	49,1	521,7	18,2	18,6	19,0	5,5	2,4	63,8	0	3,3	0	3,3
1976/77	611,8	62,1	143,4	24,6	61,2	291,3	99,4	88,6	69,9	22,4	18,4	298,7	0	2,3	19,5	21,8
1977/78	765,0	82,9	106,2	315,8	113,6	618,5	16,9	101,3	26,9	1,1	0	146,2	0	0	0,3	0,3
1978/79	721,6	82,9	90,6	311,3	26,6	511,1	98,2	15,7	68,2	2,5	6,1	190,7	9,1	0	10,7	19,8
1979/80	751,2	63,9	24,9	182,5	106,4	377,7	70,3	0	34,6	23,9	0	128,8	60,3	5,9	178,5	244,7
1980/81	713,5	175,3	163,3	145,3	67,8	551,7	40,7	0	8,3	9,9	8,4	67,3	13,7	18,5	62,3	94,5

**CUADRO 4. Perímetros de tronco de vides Pedro Jiménez, sometidos a diferentes fuentes y niveles de fertilización con N (cm/planta)**

**TABLE 4. Trunk circumference of Pedro Jiménez grape—vines, subjected to different sources and doses of N (cm/plant)**

Fechas:	31.08.72	25.07.73	20.06.74	05.06.75	09.06.76	31.05.77	25.07.78	11.06.79	09.06.80	15.05.81
Fuentes N:										
Salitre	4,0 b	6,6 b	9,0 b	13,0	15,8 a	16,4 b	15,9 b	18,9 b	19,7	20,8
Urea	3,9 b	6,8 b	9,1 b	12,5	15,2 b	16,5 b	15,9 b	19,0 b	19,4	21,0
Nitrato de NH <sub>4</sub>	4,6 a	7,7 a	10,3 a	13,7	16,3 a	17,7 a	16,9 a	19,7 a	20,3	21,7
P	0,05	0,05	0,01	N.S.	0,05	0,05	0,05	0,10	N.S.	N.S.
Dosis N/ha:										
45 u.	4,2	7,1	9,3	12,9	15,9	16,8	16,7 a	19,4	20,1	21,2
90 u.	4,3	7,1	9,8	13,2	15,9	17,3	16,6 a	19,5	20,1	21,4
180 u.	4,1	6,9	9,3	13,1	15,6	16,5	15,6 b	18,7	19,3	20,9
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,05	N.S.	N.S.	N.S.

sólo en dos temporadas existió diferencias y sólo relativamente parecidas. Así, en 1975, 90 u. superó a 45 u. y no a 180, y en 1981, 180 u. superó a 90 y 45 u. Para esta variable, sólo podría considerarse como consistente el efecto inicial de nitrato de NH<sub>4</sub>, es decir en plantas jóvenes, ya que incluso concuerda con lo observado para perímetro y, como se verá, para otras variables.

En peso de poda (Cuadro 6), sólo se observó diferencias a favor de nitrato de NH<sub>4</sub> en la primera temporada (1972/73), y en ningún año, para dosis.

En cuanto a producción (Cuadro 7), existió diferencias entre fuentes en las dos primeras temporadas, superando nitrato de NH<sub>4</sub> a las otras dos, en 1972/73, y a urea, en 1973/74, consecuencia del mayor crecimiento inicial, indicado anteriormente. Sólo en dos temporadas hubo diferencias entre dosis: 90 u. superó a 180 u., en 1974/75, y a 45 u., en 1975/76.

En sólidos solubles (Cuadro 8), no existió diferencias para fuentes de N, y sólo en dos de los siete años medidos, hubo para dosis. En ambos, 45 u. superó a 90 y 180 u. Este efecto, previsible y esperado, no fue todo lo consistente que debió ser, en cuanto a su repetibilidad anual, especialmente una vez alcanzado la plena producción: al alcanzar niveles de 30 ton/ha, debió haber efecto de dosis sobre la concentración de sólidos solubles.

Para acidez total (Cuadro 9), sólo en tres años existió diferencias en cuanto a fuentes de N, pero absolutamente inconstantes. En cuanto a dosis, sólo un año existió diferencias, por lo que tampoco cabe análisis. En esta variable, también se esperaba un efecto claro de las mayores dosis de N, en aumentar la acidez.

Al analizar globalmente los resultados, se desprende que el único efecto, con cierta repetibilidad como para considerarlo válido, fue el efecto positivo de nitrato de amonio sobre la mayor parte de las variables medidas, especialmente en los primeros años de mediciones en plantas jóvenes. En perímetro del tronco, también se apreció efecto, incluso durante la plena producción de las plantas. Además, quedó claro que las altas dosis de N no tuvieron efecto sobre crecimiento y producción.

Una de las causas que podría explicar esta falta de respuesta a la fertilización con N, sería la condición de secano, ya que en general la disponibilidad de humedad en el suelo es limitante para la absorción de nutrientes, en gran parte del período de crecimiento en la área (Lavín, 1982, 1983 a); pero hubo años, como la temporada 1976/77 (Cuadro 3), en que la pluviometría primaveral se asemejó a una aplicación de riego, por la magnitud de las lluvias en cada mes, especialmente hasta noviembre e incluso diciembre y enero; y sin embargo, no hubo en las mediciones de 1977 respuesta a dosis, para ninguna de las variables medidas.

Otras razones para rechazar la posible falta de oportunidad de uso, por humedad limitante, de la mayor cantidad de N aportado, son los resultados en perímetro de tronco, crecimiento y peso de poda, por un lado, y producción por otro. Así, los promedios para las variables de crecimiento, son muy similares a los citados en un trabajo en un parronal de riego en la zona, con otro cultivar, pero a edades equivalentes (Lavín, 1983 b) y muy superiores a aquéllos citados para un viñedo típico de secano y ubicado a no más de 100 m del lugar del presente ensayo (Lavín, 1982).

Además, los niveles de N total (‰) en pecíolos, a la época de plena flor y de madurez, no mostraron

**CUADRO 5. Crecimiento de sarmientos de vides Pedro Jiménez, sometidas a diferentes fuentes y niveles de fertilización con N (m/planta)****TABLE 5. Shoot growth of Pedro Jiménez grape—vines, subjected to different sources and doses of N (m/plant)**

Fechas:	19.06.73	21.06.74	05.06.75	07.06.76	04.07.77	20.06.78	11.06.79	09.06.80	15.05.81
Fuentes N:									
Salitre	10,85 b	17,02 b	19,10	41,74	45,76	65,36	59,0	60,1	52,0
Urea	12,96 ab	16,60 b	19,06	38,89	48,04	57,83	55,4	53,8	48,0
Nitrato de NH <sub>4</sub>	15,02 b	20,46 a	20,39	42,96	50,92	63,58	56,1	49,7	46,7
P	0,01	0,05	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Dosis N/ha:									
45 u.	12,40	16,95	17,37 b	38,52	45,70	60,24	59,0	54,0	45,5 b
90 u.	13,45	19,00	21,79 a	42,93	49,95	64,15	55,4	51,7	44,5 b
180 u.	12,99	18,13	19,39 ab	42,15	49,07	62,58	56,1	57,8	55,6 a
P	N.S.	N.S.	0,10	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,10

**CUADRO 6. Peso de poda de vides Pedro Jiménez, sometidas a diferentes fuentes y niveles de fertilización con N (kg/planta)****TABLE 6. Pruning weight of Pedro Jiménez grape—vines, subjected to different sources and doses of N (kg/plant)**

Fechas:	27.07.73	09.08.74	28.08.75	08.06.76	17.08.77	25.07.78	09.08.79	14.07.80	29.06.81
Fuente N:									
Salitre	0,57 b	1,06	1,00	2,06	2,56	3,36	3,32	2,44	1,64
Urea	0,63 b	1,15	1,00	1,90	2,44	2,92	2,94	2,18	1,50
Nitrato de NH <sub>4</sub>	0,85 a	1,20	1,03	2,23	2,57	3,14	2,92	1,91	1,39
P	0,01	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Dosis N/ha:									
45 u.	0,70	1,05	0,84	1,89	2,37	3,14	3,17	2,24	1,43
90 u.	0,70	1,24	1,20	2,20	2,58	3,19	2,87	2,07	1,36
180 u.	0,64	1,12	1,00	2,10	2,61	3,10	3,14	2,22	1,75
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

**CUADRO 7. Producción de vides Pedro Jiménez, sometidas a diferentes fuentes y niveles de fertilización con N (kg/planta)****TABLE 7. Yield of Pedro Jiménez grape—vines, subjected to different sources and doses of N (kg/plant)**

Fechas:	28.03.73	22.04.74	22.04.75	03.05.76	25.04.77	10.04.78	06.04.79	17.04.80	28.04.81
Fuente N:									
Salitre	3,44 b	16,99 ab	16,39	17,57	35,33	31,28	38,38	46,37	38,18
Urea	3,44 b	15,83 b	13,61	15,96	36,91	32,62	36,29	42,60	34,75
Nitrato de NH <sub>4</sub>	5,22 a	20,26 a	15,04	18,28	34,09	31,68	37,33	40,37	35,41
P	0,05	0,10	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Dosis N/ha:									
45 u.	3,46	17,55	14,65 ab	14,07 b	33,69	30,16	37,47	42,67	34,90
90 u.	4,59	18,76	17,17 a	19,35 a	34,97	35,04	37,13	42,90	35,82
180 u.	4,01	16,78	13,22 b	18,39 ab	37,53	30,39	37,40	43,77	37,62
P	N.S.	N.S.	0,10	0,10	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

**CUADRO 8. Sólidos solubles en mostos de vides Pedro Jiménez, sometidas a diferentes fuentes y niveles de fertilización con N (0/o)**

**TABLE 8. Soluble solids of must from Pedro Jiménez grape-vine, subjected to different sources and doses of N (0/o)**

Años:	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Fuentes N:							
Salitre	12,3	14,5	12,2	12,8	13,0	11,9	12,1
Urea	12,8	15,0	12,8	12,9	13,4	12,1	12,0
Nitrato de NH <sub>4</sub>	12,5	14,5	13,1	13,1	13,4	12,1	12,3
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Dosis N/ha:							
45 u.	12,6	15,3 a	12,8	13,7 a	13,6	12,4	12,6
90 u.	12,5	14,4 b	13,2	12,6 b	13,2	11,9	11,6
180 u.	12,5	14,3 b	12,1	12,6 b	13,1	11,8	11,9
P	N.S.	0,10	N.S.	0,05	N.S.	N.S.	N.S.

**CUADRO 9. Acidez total en mostos de vides Pedro Jiménez, sometidas a diferentes fuentes y niveles de fertilización con N (ácido tartárico g/lt)**

**TABLE 9. Total acidity of must from Pedro Jiménez grape-vines, subjected to different sources and doses of N (g/lt tartaric acid)**

Años:	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Fuentes N:							
Salitre	5,86	3,34 b	5,96	4,17	4,60	5,20 a	4,05 b
Urea	5,69	3,57 a	5,58	4,55	4,65	5,07 ab	4,16 ab
Nitrato de NH <sub>4</sub>	5,76	3,41 ab	5,70	4,35	4,62	4,95 b	4,16 a
P	N.S.	0,10	N.S.	N.S.	N.S.	0,10	0,05
Dosis N/ha:							
45 u.	5,81	3,44	5,88	4,40	4,67	5,07	4,05 b
90 u.	5,68	3,36	5,62	4,35	4,57	5,02	4,23 a
180 u.	5,82	3,51	5,76	4,32	4,63	5,13	4,20 a
P	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,10

diferencias entre dosis y fueron incluso superiores a los informados en el caso del parronal regado (Lavín, 1983 b).

Los análisis de N total realizados en mostos y vinos, tampoco dieron diferencias, ni para fuentes ni para dosis, y los frutos, por desarrollarse a fines de temporada, podrían haber demostrado bajos niveles, si hubiera existido esta limitación a la absorción. No debe olvidarse que la ubicación del viñedo fue en una vega, con problemas anteriores de drenaje, por lo que debe suponerse que, aunque drenada, el aporte hídrico en verano debió ser superior a un viñedo de lomaje y los resultados así parecen confirmarlo.

De lo anterior se puede concluir que sólo se detectó un efecto positivo del nitrato de NH<sub>4</sub> en los primeros años, como fuente de N para vides, desde su plantación a plena producción y que una dosis de 37,5 u./ha de N, aplicada localizada, toda como nitrato, como amonio, o combinada, es suficiente para producir muy buen crecimiento y cosechas, que en plena producción llegaron a 36 ton/ha en promedio (1980), lo que no sólo es bueno para una área de secano, sino para cualquier área vitícola.

En base a los antecedentes de este trabajo y a los citados anteriormente (Lavín, 1983 b), se puede pensar que, incluso al incorporar riego y posibilitar así la par-

cialización de la fertilización nitrogenada a través del período de crecimiento activo, aun dosis menores a 37,5 u./ha pueden ser suficientes, al mejorar la eficiencia de uso del fertilizante.

Estos resultados concuerdan con la conclusión de un trabajo reciente (Retamales y Razeto, 1985), en que la vid es una especie de bajo requerimiento de N, en comparación con otros frutales; y ratifica resultados no publicados, del segundo autor, en cultivares de mesa de la zona de riego.

## RESUMEN

En la Subestación Experimental Cauquenes (INIA), desde 1972 a 1981, se realizó mediciones sobre vides cv. Pedro Jiménez, plantadas en 1970 y creciendo bajo condición de secano, a las que se aplicó anualmente tres fuentes (salitre, urea y nitrato de amonio) y tres dosis de N (37,5; 75,0 y 150,0 u./ha).

Los resultados demostraron que sólo existió respuesta a nitrato de amonio, en los primeros años de crecimiento de las plantas, en forma constante. También se observó constancia en la respuesta del perímetro

del tronco a esta fuente nitrogenada. En cuanto a dosis, no existieron respuestas constantes y las que se midieron, fueron erráticas y variables.

Se concluyó que, por alguna causa, el nitrato de amonio mejora fundamentalmente el crecimiento en plantas jóvenes y que incluso 37,5 u./ha de N son suficientes para producir muy buen crecimiento y producción, en viñedos sin limitación exagerada de humedad en el suelo, durante el ciclo de crecimiento.

## LITERATURA CITADA

- BUCKMAN, H.O. and BRADY, N.C. 1963. *The Nature and Properties of Soils*. 6a ed. New York. The Mac Millan Company. 567 p.
- COOK, J.A. and KISHABA, T. 1957. Nitrogen fertilization of unirrigated vineyards in the north coastal areas of California. *Am. J. Enol. Vitic.* 8 (3): 105–112.
- FERNANDEZ, M.S. 1978. Absorción e metabolismo de nitrógeno en plantas. Itaguai. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomía. Departamento de Solos. Boletín Técnico Nº 1. 50 p.
- GRASMANIS, V.O. and LEEPER, G.W. 1967. Ammonium nutrition and flowering of apple trees. *Aust. J. Biol. Sci.* 20: 761–767.
- JONES, W.W. 1966. Nitrogen. En: Chapman, D.H. (Ed.), *Diagnostic Criteria for Plants and Soils*, California. University of California, Division of Agricultural Sciences. p: 33–61.
- LAVIN A., A. 1982. Efectos de formas de fertilización con potasio y de la pluviometría en un viñedo de secano cv. País. *Agricultura Técnica (Chile)* 42 (3): 193–198.
- LAVIN A., A. 1983 a. Efectos de sistemas de aplicación de fertilizantes durante el período de formación de vides cv. Cinsault. *Agricultura Técnica (Chile)* 43 (1): 47–52.
- LAVIN A., A. 1983 b. Fertilización combinada N–K en un parronal regado cv. Moscatel Rosada, en Cauquenes. *Agricultura Técnica (Chile)* 45 (1): 53–56.
- RETAMALES A., J. y RAZETO M., B. 1985. Efecto de altos niveles de nitrógeno en parrón de vid cv. Sultanina. *Agricultura Técnica (Chile)* 45 (1): 53–56.
- WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIEWER, W.M.; and LIDER, L.A. 1974. *General Viticulture*. University of California Press. 710 p.