

**RIEGO POR GOTEO SOBRE DOS TIPOS DE VIÑEDOS CV. PAÍS,  
EN EL SECANO INTERIOR DE CAUQUENES. II. EFECTOS SOBRE LAS  
CARACTERISTICAS DEL VINO<sup>1</sup>**

**Drip irrigation of two types of vineyards cv. País (Syn. Mission) in the  
dryland of Cauquenes (Chile). II. Effects on wine composition and quality**

**Juan Pedro Sotomayor S.<sup>2</sup> y Arturo Lavín A.<sup>2</sup>**

**SUMMARY**

Wines from the drip irrigation trial performed at Cauquenes (Part I), were characterized by chemical and sensory evaluation, for the 1979 and 1980 harvests.

Irrigated vines yielded more, but their fruits were lower in soluble solids and their musts fermented for a shorter period.

Chemical values showed that the wines from irrigated plants were lower in alcohol, extract, total polyphenols, color intensity and pH (generally) and higher in titratable acidity.

Sensory evaluation detected differences for color, aroma, body, taste, astringency and general quality. Wines from the check plants were always superior to those from the irrigated plants in the overall calibration.

**INTRODUCCION**

El riego afectó el crecimiento y producción de las vides (Lavín y Sotomayor, 1984) y, también, influye sobre las características del vino. Hendrickson y Veihmeyer (1950); Neja y otros (1977) y Freeman, Lee y Turkington (1980), utilizando diferentes cultivares tintos, encontraron que la suplementación hídrica incrementó la producción unitaria y la acidez total, pero disminuyó la concentración de sólidos solubles en el mosto y, consecuentemente, el grado alcohólico en el vino. Los primeros destacan, además, una disminución de color en el cv. Carignan.

Vaadia y Kasimatis (1961), con el cv. Chenin blanc y cosechando con 21° Belling, obtuvieron en las

plantas con riego mayor producción y peso promedio de racimos. La madurez de éstos se alcanzó alrededor de 21 días después que en los testigos sin riego. Para las condiciones usadas, no se observaron diferencias en alcohol, extracto, taninos, color, materias reductoras, acidez volátil y características organolépticas.

En este trabajo se estudió el efecto de la suplementación hídrica mediante riego por goteo, aplicada a vides cv. País de secano, sobre las características analíticas y organolépticas de los vinos.

**MATERIALES Y METODOS**

Se utilizó las cosechas 1979 y 1980 de las parcelas experimentales descritas en un trabajo anterior (Lavín y Sotomayor, 1984). Se cosechó todos los tratamientos cuando las parcelas regadas alcanzaron aproximadamente madurez industrial (Cuadro 1).

<sup>1</sup> Recepción de originales: 28 de febrero de 1983.

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

**CUADRO 1. Fechas de cosecha y °Brix para vides cv. País, bajo dos sistemas de conducción y sometidas a suplementación hídrica. Cauquenes, 1982**

**TABLE 1. Harvest date and Brix degree for País (syn. Mission) vines, with two trellising systems and with water supplementation. Cauquenes, 1982**

Tratamiento	Fecha de cosecha		°Brix	
	1979	1980	1979	1980
Conducción en cabeza				
Testigo	20/4	10/4	24,6 a	26,2 a
Un gotero	20/4	10/4	22,4 b	17,4 b
Dos goteros	20/4	10/4	21,4 b	19,4 b
Probabilidad	—	—	0,05	0,01
Conducción en espaldera				
Testigo	26/4	16/4	28,0 a	25,8 a
Un gotero	26/4	16/4	24,2 b	21,0 b
Dos goteros	26/4	16/4	24,2 b	21,4 b
Probabilidad	—	—	0,01	0,01

El procesamiento fue: cosecha de aproximadamente 30 kg por muestra; separación de raquis; molienda; fermentación en continentes plásticos de 25 lt (t° ambiente); adición de SO<sub>2</sub> al 50/o, a razón de 50 mg/kg de vendimia; mediciones diarias de densidad y temperatura; primer descube con separación de mosto gota a una densidad de 1.020, para seguir trabajando solamente con éste; segundo descube a densidad igual o inferior a 1.000; trasiego con separación de borras; diez días a 5° C; filtrado (filtro de placas); corrección de SO<sub>2</sub> libre a 30 mg/lt y embotellación (Sotomayor y otros, 1980).

El análisis químico consideró las siguientes mediciones; alcohol (°/o); acidez fija (g de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/lt); pH; extracto seco (g/lt); polifenoles totales (g de tanino/lt); y color, como intensidad (D420 + D520) y matiz (D420/D520); realizadas según las pautas descritas por Sotomayor y otros (1980).

El análisis organoléptico fue realizado por dos degustadores, empleando la Davis Score Card (Amerine y Roessler, 1976).

Los análisis químicos y organolépticos se efectuaron separadamente para el viñedo en cabeza y en espaldera. En ambos casos, el diseño correspondió a bloques completamente al azar y los promedios se separaron mediante Prueba de Duncan.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La mayor producción obtenida al suplementar agua, presentada en el trabajo anterior (Lavín y Sotomayor,

1984), provocó para ambos tipos de viñedos y años, una baja significativa de la concentración de sólidos solubles en la fruta (°Brix), al cosechar todos los tratamientos en una misma fecha (Cuadro 1), lo que concuerda con Hendrickson y Veihmeyer (1950), Vaadia y Kasimatis (1961), Neja y otros (1974) y Freeman y otros (1980).

La fermentación fue más rápida en 1980 que en 1979 (Cuadro 2), lo que respondió a una menor concentración general de sólidos solubles (Cuadro 1); esta mayor rapidez conllevó a mayores temperaturas de fermentación. Generalmente el testigo demoró significativamente más tiempo en alcanzar la fermentación total con respecto a los tratamientos regados, los que no diferieron entre sí. Para la conducción en espaldera, en 1979, el testigo fermentó por 22 días (Cuadro 2), lo que coincidió con un alto tenor de azúcares, 28° Brix (Cuadro 1).

En el Cuadro 3 se observa que, independientemente del año y del sistema de conducción, los vinos provenientes de plantas con riego tuvieron menos alcohol y más acidez fija, lo que concuerda con Hendrickson y Veihmeyer (1950), Neja y otros, (1977) y Freeman y otros (1980). Respecto al pH, los resultados no fueron absolutamente claros, pero se nota una tendencia a que aquellos tratamientos con aporte hídrico presenten valores inferiores a los testigos. También se apreció menos extracto seco, polifenoles totales e intensidad de color en los vinos de plantas regadas (Cuadro 4), lo que concuerda con lo observado por Hendrickson y Veihmeyer (1950). Referente al matiz del color, no se encontró una respuesta definida.

**CUADRO 2. Días de fermentación, en mostos de vides cv. País bajo dos sistemas de conducción y sometidos a suplementación hídrica. Cauquenes, 1982**

**TABLE 2. Fermentation period (days) for musts of vines cv. País (syn. Mission), with two trellising systems and with water supplementation (Cauquenes, 1982).**

Tratamiento	1979	1980
Conducción en cabeza		
Testigo	13	11 a
Un gotero	13	9 b
Dos goteros	13	9 b
Probabilidad	N.S.	0,05
Conducción en espaldera		
Testigo	22 a	12 a
Un Gotero	13 b	7 b
Dos goteros	14 b	8 b
Probabilidad	0,01	0,05

**CUADRO 3. Análisis de alcohol, acidez, pH y extracto para vinos provenientes de vides cv. País bajo dos sistemas de conducción y sometidas a suplementación hídrica. Cauquenes, 1982**

**TABLE 3. Analytical values for alcohol, acidity, pH and extract for wines from vines cv. País (syn. Mission), with two trellising systems and water supplementation. Cauquenes, 1982**

Tratamientos	Alcohol (°/o)		Acidez fija (g H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /lt)		pH		Extracto seco (g/lt)	
	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980
Conducción en cabeza								
Testigo	14,2 a	15,0 a	1,80 b	1,18 b	3,96 a	3,90 a	17,11 a	18,97
Un gotero	12,5 b	9,4 b	3,92 a	2,80 a	3,92 ab	3,57 b	15,05 b	13,14 b
Dos goteros	12,0 b	10,5 b	3,79 a	2,99 a	3,79 b	3,59 b	14,75 b	13,72 b
Probabilidad	0,01	0,01	0,01	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01
Conducción en espaldera								
Testigo	16,5 a	14,8 a	1,57 b	2,18 c	4,40 a	3,81	20,27 a	16,51 a
Un gotero	13,6 b	11,6 b	2,35 a	2,98 b	4,21 b	3,72	15,71 c	14,37 c
Dos goteros	13,5 b	12,1 b	2,20 a	3,22 a	4,21 b	3,70	15,88 b	14,50 b
Probabilidad	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	N.S.	0,01	0,01

**CUADRO 4. Análisis de polifenoles totales y color para vinos provenientes de vides cv. País bajo dos sistemas de conducción y sometidas a suplementación hídrica. Cauquenes, 1982**

**TABLE 4. Analytical values for total polyphenols and color for wines from vines cv. País (syn. Mission), with two trellising systems and water supplementation. Cauquenes, 1982**

Tratamientos	Polifenoles totales (g Tanino/lt)		C o l o r			
			Intensidad D <sub>420</sub> + D <sub>520</sub>		Matiz D <sub>420</sub> / D <sub>520</sub>	
	1979	1980	1979	1980	1979	1980
Conducción en cabeza						
Testigo	1,06 a	0,71 a	0,43 a	0,30 a	0,70 b	0,84
Un gotero	0,59 b	0,35 c	0,17 b	0,06 b	1,21 a	0,90
Dos goteros	0,60 b	0,47 b	0,17 b	0,08 b	1,18 a	0,04
Probabilidad	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	N.S.
Conducción en espaldera						
Testigo	1,69 a	0,98 a	0,47 a	0,15 a	1,25 b	0,99 a
Un gotero	0,83 b	0,35 b	0,12 b	0,11 ab	1,47 ab	0,86 ab
Dos goteros	0,63 c	0,35 b	0,11 b	0,08 b	1,54 a	0,84 b
Probabilidad	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05

A mayor producción correspondió una disminución en alcohol, extracto seco, polifenoles totales y en la intensidad del color, aumentando la acidez fija. Una manera de obviar estas diferencias, es el método usado por Vaadia y Kasimatis (1961), de cosechar todos los tratamientos a una concentración prefijada de sólidos solubles, lo que implica atrasar la cosecha de las plantas regadas.

En cuanto a características organolépticas (cuadros 5 y 6) no hubo diferencias para: apariencia, acidez volátil, acidez total y dulzor.

Al análisis químico (Cuadro 3) existió mayor concentración de ácidos para los tratamientos con riego, pero al análisis sensorial todos los vinos demostraron falta de acidez total compatible con una buena armonía en el producto, lo que es una característica natural del cultivar País.

En cuanto a color existió una superioridad significativa a favor de los testigos (cuadros 5 y 6), lo que coincide con el análisis químico (Cuadro 4).

Para espaldera en 1979, en cuanto a aroma (Cuadro 6) no hubo diferencias. En los demás casos

(cuadros 5 y 6), los testigos superaron a un gotero y no a dos. Entre ambos tratamientos con riego, sólo hubo diferencias para conducción en cabeza en 1979 (Cuadro 5).

Para cuerpo (cuadros 5 y 6), se encontró una superioridad clara en favor de los testigos en todos los casos.

El sabor, en la conducción en cabeza (Cuadro 5) en ambos años, fue superior en los testigos; sin embargo, en espaldera (Cuadro 6) el primer año no hubo diferencias y en el segundo, el testigo sólo superó a un gotero, lo que no parece lógico.

En astringencia y calidad general, no hubo diferencias entre tratamientos; en la cosecha 1979, para ninguno de los sistemas de conducción (cuadros 5 y

6). En 1980, sin embargo, en ambos sistemas los testigos superaron a los tratamientos regados. Si bien podría esto deberse a un efecto año, no coincide con lo medido en el análisis químico de polifenoles totales (Cuadro 4).

El puntaje total obtenido en el análisis sensorial, demostró una permanente superioridad de los vinos de los testigos sobre los de plantas con suplementación hídrica, lo que se explica por un aumento exagerado de producción en estas últimas, lo que afecta la calidad del producto final. Esto es muy notorio en el cv. País, que tiene problemas de color, astringencia y grado alcohólico, cuando sus niveles productivos son altos, debido a la alta disponibilidad de agua en el suelo, sea esta suplementada o natural.

**CUADRO 5. Análisis sensorial para vinos de vides cv. País conducidas en cabeza y sometidas a suplementación hídrica. Cauquenes, 1982**

**TABLE 5. Sensory evaluation for wines from head trained vines cv. País (syn. Mission), with water supplementation. Cauquenes, 1982**

		1979				1980			
		Testigo	Un gotero	Dos goteros	P	Testigo	Un gotero	Dos goteros	P
Apariencia	(2)*	2,0	2,0	2,0	N.S.	2,0	2,0	2,0	N.S.
Color	(2)	2,0 a	0,1 b	0,0 b	0,01	2,0 a	0,0 b	0,3 b	0,01
Aroma	(4)	2,0 a	1,1 b	1,8 a	0,01	1,6 a	0,4 b	0,9 ab	0,01
Ac. volátil	(2)	2,0	2,0	2,0	N.S.	2,0	1,9	2,0	N.S.
Ac. total	(2)	1,0	0,8	1,0	N.S.	0,9	1,6	1,6	N.S.
Dulzor	(1)	1,0	1,0	1,0	N.S.	1,0	1,0	1,0	N.S.
Cuerpo	(1)	1,0 a	0,4 b	0,3 b	0,01	1,0 a	0,0 b	0,3 b	0,01
Sabor	(2)	1,8	1,0	1,3	N.S.	1,8 a	0,9 b	1,4 ab	0,01
Total	(20)	13,8 a	8,5 b	10,0 b	0,01	14,3 a	7,8 b	10,1 b	0,01

\*Puntaje máximo a obtener.

**CUADRO 6. Análisis sensorial para vinos de vides cv. País conducidas en espaldera y sometidas a suplementación hídrica. Cauquenes, 1982**

**TABLE 6. Sensory evaluation for wines from trellis trained vines cv. País (syn. Mission), with water supplementation. Cauquenes, 1982**

		1979				1980			
		Testigo	Un gotero	Dos goteros	P	Testigo	Un gotero	Dos goteros	P
Apariencia		2,0	2,0	2,0	N.S.	2,0	2,0	2,0	N.S.
Color		1,6 a	0,3 b	0,1 b	0,05	0,9 a	0,3 b	0,0 b	0,05
Aroma		1,3	0,5	1,1	N.S.	1,3 a	0,4 b	0,9 ab	0,05
Acidez volátil		2,0	2,0	2,0	N.S.	2,0	2,0	2,0	N.S.
Acidez total		0,9	0,8	0,6	N.S.	1,1	0,6	1,0	N.S.
Dulzor		1,0	1,0	0,9	N.S.	1,0	1,0	1,0	N.S.
Cuerpo		0,9 a	0,5 b	0,3 b	0,05	0,9 a	0,3 b	0,1 b	0,01
Sabor		0,8	0,5	0,6	N.S.	0,6 a	0,1 b	0,5 ab	0,05
Astringencia		1,8	1,5	1,5	N.S.	1,9 a	1,1 b	1,1 b	0,05
Calidad general		0,3	0,1	0,1	N.S.	0,3 a	0,0 b	0,0 b	0,05
Total		12,6 a	9,2 b	9,2 b	0,01	12,0 a	7,8 b	8,6 b	0,01

---

**RESUMEN**

Se caracterizó los vinos provenientes de un ensayo de riego por goteo sobre el cv. País, en el secano interior de Cauquenes, los años 1979 y 1980, a través de análisis químico y sensorial.

Las plantas con riego lograron menor concentración de azúcares en sus frutos, debido a su mayor producción, y sus mostos se demoraron menos en alcanzar la fermentación total.

Al análisis químico, los vinos de plantas con riego tuvieron menos alcohol, extracto seco, polifenoles totales e intensidad del color, pH (generalmente) y mayor acidez fija.

En el análisis sensorial, se detectó diferencias en color, aroma, cuerpo, sabor, astringencia y calidad general. Los vinos de las plantas testigos fueron siempre superiores en puntaje total a aquéllos de plantas que recibieron riego.

---

**LITERATURA CITADA**

- AMERINE, M.A. and ROESSLER, E.B. 1976. Wines. Their sensory evaluation. W.H. Freeman, 230 p.
- FREEMAN, M.B.; LEE, H.T.; and TURKINGTON, C.R. 1980. Interaction of irrigation and pruning level on grape and wine quality of Shiraz vines. *Am. Jour. Enol. Vitic.* 31(2): 124-135.
- HENDRICKSON, A.H. and VEIHMEYER, F.J. 1950. Irrigation experiments with grapes. *Calif. Agric. Exp. Station Bull.* 728 p.
- LAVIN A., A. y SOTOMAYOR S., J.P. 1984. Riego por goteo sobre dos tipos de viñedos cv. País, en el secano interior de Cauquenes. I. Efectos sobre producción y crecimiento de las plantas. *Agricultura Técnica (Chile)* 44(1): 15-20.
- NEJA, R.A.; WILDMAN, W.E.; AYERS, R.S.; and KASIMATIS, A.N. 1977. Grapevines response to irrigation and trellis treatments in the Salinas Valley. *Am. Jour. Enol. Vitic.* 28(1): 16-26.
- SOTOMAYOR S., J.P.; VALENZUELA B., S.; LAVIN A., A.; y BORDEAUX Sch., E. 1980. Metodología para investigación enológica (microvinificación). *Boletín Técnico N° 39*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago. Chile.
- VAADIA, Y., and KASIMATIS, A.N. 1961. Vineyard irrigation trials. *Amer. Jour. Enol. Vitic.* 12: 88-98.