

**NIVELES DE CARGA EN VIÑEDOS JÓVENES CV. CHARDONNAY
Y SUS EFECTOS SOBRE PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL VINO¹**

**Load levels in young 'Chardonnay' vineyards and their effects
on yield and wine quality**

Arturo Lavín A.², Angélica Gutiérrez T.³ y Ma. Soledad Rojas C.³

A B S T R A C T

Two trials to evaluate the effects of four load levels on young 'Chardonnay' vines under intensive training management were performed at Cauquenes, Chile, during the 1993/94 and 1994/95 seasons. The treatments were as follows: natural load, two bunches per shoot, one bunch per shoot and one bunch per two shoots. The load levels were imposed by cluster thinning before bloom. Growth and yield were evaluated and grapes were fermented under controlled conditions. Musts and wines were chemically characterized and wines sensory evaluated. The intensity of thinning modified the yield levels per hectare and per plants, from 1.7 to 0.6 and 1.3 to 0.3 kg plant⁻¹ in the 1993/94 and 1994/95 seasons, respectively, but did not modify vine growth or the majority of the analyzed compounds in musts and wines. In the sensory evaluation no important differences were found. It is concluded that if young vines have adequate water and nutrient availability, high load levels do not influence their growth or cause a decrease in the grape or wine quality.

Key words: vines, wine, load levels, quality, Chardonnay.

R E S U M E N

En las temporadas 1993/94 y 1994/95 en el área de Cauquenes, Chile, se realizaron dos ensayos, para evaluar los efectos de diferentes niveles de carga en viñedos jóvenes, sobre la expresión vegetativa y productiva de vides jóvenes cv. Chardonnay. Los tratamientos fueron: sin raleo, dos racimos por brote, un racimo por brote y un racimo cada dos brotes, ajustados mediante raleo de racimos florales. Se evaluó crecimiento y producción de las plantas y se microvinificó la uva obtenida, caracterizando químicamente los mostos, y química y sensorialmente los vinos obtenidos. La intensidad de raleo modificó los niveles de producción por planta, de 1,7 a 0,6 y de 1,3 a 0,3 kg planta⁻¹ en las temporadas 1993/94 y 1994/95, respectivamente, pero no alteró el crecimiento de ellas, ni los niveles de la mayor parte de los compuestos medidos en mostos y vinos. En la evaluación sensorial no se encontraron diferencias entre los vinos obtenidos de los diferentes tratamientos evaluados. Se concluyó que si a plantas jóvenes de vid se les proporciona un suministro adecuado de agua y nutrimentos, el nivel de carga no influye sobre su crecimiento ni sobre la calidad de la uva producida.

Palabras clave: viñas, vinos, raleo, calidad, Chardonnay.

¹Recepción de originales: 22 de febrero de 1999.

Partes de las tesis de las autoras para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile.

E-mail: inia-cauquens@entelchile.net.

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Oficina Técnica Copiapó, Casilla 539, Copiapó, Chile.

INTRODUCCIÓN

La modernización vitivinícola ha implicado cambios en los sistemas de conducción y en el manejo de los viñedos, para acelerar su entrada en producción, aumentar los rendimientos, mejorar la calidad de la uva y de los vinos, y disminuir costos. Corrientemente se afirma que de viñedos jóvenes o de aquellos con altos rendimientos unitarios se obtiene fruta de calidad inferior, de la que sólo se pueden obtener vinos regulares. Diferentes autores expresan que los vinos de calidad se originan sólo de viñedos adultos con rendimiento medio, y que una sobreproducción tiene un efecto negativo sobre la calidad del vino (Loinger y Safran, 1971; Sinton *et al.*, 1978; Bravdo *et al.*, 1984, 1985; Ough y Nagaoka, 1984).

La calidad de la uva depende de muchos factores, sin embargo, sólo algunas de las prácticas de manejo, de las posibles de aplicar sobre la planta durante el ciclo de crecimiento, la pueden influir, como: raleo, desbrote, deshoje y chapoda, pero los efectos dependerán de la época e intensidad con que se realicen (Winkler *et al.*, 1974; Fisher *et al.*, 1977).

Para evaluar el efecto de niveles diferenciales de carga en vides jóvenes cv. Chardonnay, regadas por goteo y sometidas a formación acelerada, sobre la producción y calidad del vino, se efectuaron dos ensayos en viñedos de segunda hoja en temporadas consecutivas, a los que se les impuso cuatro niveles de carga, mediante raleo de racimos antes de la floración, evaluando los efectos sobre crecimiento, producción, composición del mosto, y composición y calidad del vino. En uno de los ensayos se evaluó el efecto residual de los tratamientos de raleo en la temporada siguiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en las temporadas 1993/94 y 1994/95 (Viñedo A) y en la temporada 1994/95 (Viñedo B), en el Fundo Huechahue a

10 km hacia el este de Cauquenes, en viñedos cv. Chardonnay, plantados en la temporada anterior a la imposición de los tratamientos de raleo, a 4,0 x 0,4 m, conducidos en espaldera con doble cruceta, formadas en cordón unilateral, regadas por goteo y con un manejo intensivo de formación para inducir una entrada precoz en producción. En ambas temporadas se regó con $\pm 8.500 \text{ L ha}^{-1}$ y se fertirrigó con 60 u ha^{-1} de N y 33 u ha^{-1} de K.

El diseño correspondió a bloques completos al azar con cuatro tratamientos: carga natural (CN) dos racimos por brote (2RB), un racimo por brote (1RB) y un racimo cada dos brotes (0,5RB), los que se impusieron mediante raleo de racimos en prefloración. Se consideró cinco repeticiones de 20 plantas de las cuales 10 fueron sorteadas para las mediciones.

Se cosechó cuando el testigo llegó a 20,5° Brix y se midió producción total por planta (PT) y número de racimos (NR), con lo que se calculó el peso promedio del racimo (PR), se contó el número de bayas por racimo (NBR), se calculó el peso promedio por baya (PB) y se pesó el escobajo (PE). Para determinar las características químicas de los mostos, a la molienda se extrajo una muestra por cada repetición a la que se le midió sólidos solubles (SS), acidez total (AT), pH, ácido málico (AcM), ácido tartárico (AcT), nitrógeno total (N) y potasio (K). En los vinos se analizó, además, alcohol (ALC), extracto seco total (ExS) y materias reductoras (MR). Las uvas de cada repetición se microvinificaron por separado.

Para vinificar se desgranó y molió la uva a mano, se prensó levemente y al mosto gota obtenido se le adicionó 30 ppm de SO_2 , se le dejó decantar en frío, a 5°C por 48 horas, y se transfirió el mosto claro a un bidón de fermentación, agregándose levadura seleccionada Lalvin 71B (un millón de células mL^{-1}); cada bidón con trampa de oxígeno se puso a fermentar a 15 °C, hasta sequedad. Finalizada la fermentación, los vinos fueron trasegados, ajustándoseles el nivel de

SO₂ a 30 ppm. Se mantuvieron a -2 °C por 15 días y luego en bodega de guarda. Después de ocho meses se evaluó sensorialmente los vinos mediante un panel que evaluó calidad general, color, aroma, acidez, astringencia, sabor y cuerpo, según la Davis Score Card (Ough, 1992).

Además, para evaluar el crecimiento se estimó el área foliar, para lo que se sortearon diez plantas por cada tratamiento, midiendo número de brotes (NB), largo promedio de brotes (LB) y crecimiento total (CT) y a todas las hojas, de brotes y feminelas, largo máximo (LM) y ancho máximo (AM), según lo propuesto por Gutiérrez y Lavín (2000).

Los resultados se sometieron a análisis de varianza y las medias se separaron mediante la Prueba de Duncan a un nivel de protección del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar el crecimiento expresado como área foliar, en ambas temporadas (1993/94 y 1994/95), no se encontraron diferencias entre los diferentes niveles de carga en las hojas de brotes y en las de feminelas (Cuadro 1). Esto confirma

que al asegurar un aporte constante de agua y nutrimentos la planta se independiza de la competencia que puede implicar para el crecimiento el nivel de carga de frutos que soporta. Al evaluar el crecimiento de las plantas, expresado como número de brotes y peso de poda, tampoco se encontró diferencias en ambas temporadas (Cuadro 2), lo que confirma lo postulado por Lavín (1991) en el sentido que la tecnología actual permite programar el aporte de agua y nutrimentos de acuerdo a los requerimientos de cada fase del desarrollo de la vid, por lo que es posible estimular y controlar el crecimiento de acuerdo al nivel de carga que posean las plantas, en una temporada determinada.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Kaps y Cahoon (1989) en el cv. Seyval blanc, y también por Tardáguila y Bertamini (1993), quienes sostienen que para aumentar el beneficio económico con cargas controladas en los primeros años, en función del clima, se requiere dar al follaje un microclima y a las raíces una disponibilidad óptima de agua y nutrimentos. Todo lo anterior demuestra que, si a las plantas se les suministra agua y nutrimentos en forma constante y calculada no se afecta el desarrollo del

Cuadro 1. Estimación del área foliar por planta (cm²), en hojas de brotes (AFHB) y feminelas (AFHF) en vides jóvenes cv. Chardonnay, sometidas a cuatro niveles de carga. Cauquenes, Chile
Table 1. Estimation of plant leaf area (cm²) in shoots (AFHB) and laterals (AFHF) in young 'Chardonnay' vines under four load levels. Cauquenes, Chile

Tratamientos	AFHB (cm ²)	AFHF (cm ²)	AFT (cm ²)
Viñedo A 1993/94			
Carga natural	15.647 ¹ a ²	3.539 a	19.186
2 Racimos/brote	13.315 a	3.550 a	16.865
1 Racimo/brote	16.708 a	4.222 a	20.930
0,5 Racimo/brote	16.582 a	4.268 a	20.850
Viñedo B 1994/95			
Carga natural	20.207 a	7.072 a	27.279
2 Racimos/brote	22.546 a	7.666 a	30.212
1 Racimo/brote	20.603 a	7.418 a	28.021
0,5 Racimo/brote	20.076 a	7.428 a	27.504

¹Cada valor es promedio de diez plantas.

²Valores con igual índice no difieren a un nivel de protección del 5% según Duncan. AFT: Área foliar total.

follaje, confirmando el alto potencial de crecimiento y producción de la vid, si las condiciones de manejo se lo permiten. Por lo anterior, se puede decir que el nivel de carga no afecta el crecimiento de plantas jóvenes, cuando se les entrega un adecuado suministro de agua y nutrientes, y las condiciones de clima no son una limitación para su desarrollo.

El número final de racimos en la temporada 1993/94 (Viñedo A), fue directamente proporcional a la intensidad de raleo aplicada y muy cercano a ello en la temporada 1994/95 (Viñedo B); sin embargo, no se observó un efecto residual en la temporada 1994/95 (Viñedo A). La producción por planta se vio afectada en relación

Cuadro 2. Número de brotes (NB), largo de brotes (cm) (LB) y crecimiento total (cm) (CT), en vides jóvenes cv. Chardonnay sometidas a cuatro niveles de carga. Cauquenes, Chile
Table 2. Number of shoots (NB), shoot length (cm) (LB) and total growth (cm) (CT) in young 'Chardonnay' vines under four load levels. Cauquenes, Chile

Tratamientos	NB	LB (cm)	CT (cm)
Viñedo A 1993/94			
Carga natural	11 ¹ a ²	95 a	1.045 a
2 Racimos/brote	10 a	95 a	950 a
1 Racimo/brote	12 a	83 a	996 a
0,5 Racimo/brote	11 a	98 a	1.078 a
Viñedo B 1994/95			
Carga natural	19 a	86 a	630 a
2 Racimos/brote	18 a	83 a	567 a
1 Racimo/brote	20 a	80 a	597 a
0,5 Racimo/brote	19 a	78 a	529 a
Viñedo A 1994/95 (efecto residual)			
Carga natural	11 a	87 a	348 a
2 Racimos/brote	11 a	91 a	388 a
1 Racimo/brote	11 a	93 a	368 a
0,5 Racimo/brote	10 a	110 a	379 a

¹Cada valor es promedio de diez plantas.

²Valores con igual índice no difieren a un nivel de protección del 5% según Duncan.

casi directa a la intensidad de raleo aplicada (Cuadro 3), sin embargo, el peso del racimo (Cuadro 4) mostró diferencias sólo cuando la carga fue reducida a un 25% respecto al testigo sin ralear, lo que significó una baja considerable en la producción unitaria. Estos resultados difieren a los encontrados por Edson *et al.* (1993), quienes señalan que un raleo leve basta para encontrar diferencias de peso en el racimo. Ambas variables, producción y peso de racimos, sólo mostraron diferencias en la temporada en que se realizó el raleo.

El número de bayas del racimo no fue diferente en ninguna de las temporadas de evaluación y el peso de ellas sólo difirió, entre el testigo y el máximo nivel de raleo, en el Viñedo A en la temporada 1993/94, al igual que el peso del escobajo (Cuadro 4). Para ninguna de estas variables existió efecto residual de los tratamientos de raleo. Resultados similares encontraron Morris *et al.* (1987), en cuanto al número de bayas por racimo en el cv. Cynthiana y en cuanto a la falta de efecto sobre el peso de la baya en los cv. Gewürztraminer, Cabernet-Sauvignon y de Chaunac, lo que concuerda con lo medido para ambos viñedos en la temporada 1994/95.

Por otra parte, se encontró efecto de los diferentes niveles de carga en algunas de las características químicas del mosto, en la temporada 1993/94. Los sólidos solubles fueron diferentes entre el testigo y los dos niveles más intensos de raleo, en acidez total existió diferencias pero sin una relación clara con respecto a los niveles de carga (Cuadro 5). La ausencia de efectos sobre la acidez total y el pH, encontrados en la temporada 1994/95 en ambos viñedos, concuerdan con los datos obtenidos por Freeman y Kliever (1983), Ough y Nagaoka (1984), Momberg (1984), Bonomelli (1985) y Kaps y Cahoon (1989). Respecto a la influencia del nivel de carga sobre los sólidos solubles, aunque ocurrió en sólo una temporada, los resultados concuerdan con los obtenidos por Wolpert *et al.* (1983), Freeman y Kliever (1983) Momberg (1984) y Bonomelli (1985).

Cuadro 3. Número de racimos (NR), producción por planta (kg) (PP) y producción unitaria (kg ha⁻¹) (PU) en vides cv. Chardonnay sometidas a cuatro niveles de carga. Cauquenes, Chile
Table 3. Number of clusters (NR), and yield per plant (kg) (PP) and yield (kg ha⁻¹) in young 'Chardonnay' vines under four load levels. Cauquenes, Chile

Tratamientos	NR	PP (kg)	PU (kg ha ⁻¹)
Viñedo A 1993/94			
Carga natural	20 ¹ a ²	1,7 a	10.625
2 Racimos/brote	15 b	1,6 ab	10.000
1 Racimo/brote	10 c	1,0 bc	6.250
0,5 Racimo/brote	5 d	0,6 c	3.750
Viñedo B 1994/95			
Carga natural	22 a	1,3 a	8.125
2 Racimos/brote	17 b	0,9 b	5.625
1 Racimo/brote	9 c	0,7 c	4.375
0,5 Racimo/brote	4 d	0,3 d	1.875
Viñedo A 1994/95 (efecto residual)			
Carga natural	30 a	1,6 a	10.000
2 Racimos/brote	28 a	1,8 a	11.250
1 Racimo/brote	31 a	2,3 a	14.375
0,5 Racimo/brote	29 a	1,8 a	11.250

¹Cada valor es promedio de 50 plantas.

²Valores con igual índice no difieren a un nivel de protección del 5% según Duncan.

Cuadro 4. Peso del racimo (g) (PR), número de bayas por racimo (NBR), peso de bayas (g) (PB) y peso del escobajo (g) (PE), en vides cv. Chardonnay, sometidas a cuatro niveles de carga. Cauquenes, Chile

Table 4. Cluster weight (g) (PR), berries/cluster (NBR), berry weight (g) (PB) and rachis weight (g) (PE) in young 'Chardonnay' vines under four load levels. Cauquenes, Chile

Tratamientos	PR (g)	NBR	PB (g)	PE (g)
Viñedo A 1993/94				
Carga natural	106 ¹ b ²	102 a	1,0 b	6,2 b
2 Racimos/brote	121 ab	111 a	1,1 ab	7,1 ab
1 Racimo/brote	123 ab	113 a	1,1 ab	7,9 ab
0,5 Racimo/brote	143 a	122 a	1,7 a	8,4 a
Viñedo B 1994/95				
Carga natural	53 b	62 a	0,8 a	5,0 b
2 Racimos/brote	63 ab	72 a	0,8 a	6,0 b
1 Racimo/brote	64 ab	68 a	0,9 a	6,0 b
0,5 Racimo/brote	80 a	66 a	1,1 a	8,0 a
Viñedo A 1994/95 (efecto residual)				
Carga natural	57 a	77 a	0,7 a	5,0 a
2 Racimos/brote	70 a	88 a	0,8 a	5,0 a
1 Racimo/brote	80 a	97 a	0,8 a	5,0 a
0,5 Racimo/brote	64 a	77 a	0,8 a	5,0 a

¹Cada valor es promedio de 20 racimos.

²Valores con igual índice no difieren a un nivel de protección del 5% según Duncan.

En cuanto a las características químicas del vino, no se encontró influencia de los diferentes niveles de carga aplicados en ninguna temporada, ni efecto residual, para alcohol, acidez total y pH (Cuadro 6), lo que concuerda con lo encontrado por Ough y Nagaoka (1984) en vinos de vides cv. Cabernet-Sauvignon. En ninguna temporada se observaron diferencias en el nivel de ácido málico en el vino. Se observó, sin embargo, un mayor nivel de ácido tartárico, en ambas temporadas en el testigo, y también para el menor nivel de raleo en la temporada 1993/94, al igual que lo obtenido por Bravdo *et al.* (1984, 1985) quienes exponen que vinos de vides sin raleo tienen un mayor contenido de áci-

do tartárico. No se midió efecto residual para los contenidos de ácido málico y tartárico (Cuadro 7). No hubo diferencias en el contenido de nitrógeno total en ambas temporadas y los niveles medidos concuerdan con los citados como normales por Ough (1992), 70 a 980 mg L⁻¹ de nitrógeno total.

Los niveles de potasio no mostraron variación para los niveles de carga dejada. No se midió efecto residual para los niveles de N ni de K (Cuadro 8). Para extracto seco, en la temporada 1993/94 se encontraron diferencias sólo al dejar un 25% de la carga original de las plantas, lo que no se repitió en la temporada siguiente ni

Cuadro 5. Sólidos solubles (°Brix) (SS), acidez total (g L⁻¹ ácido tartárico) (AcT) y pH, en mostos de vides jóvenes cv. Chardonnay sometidas a cuatro niveles de carga. Cauquenes, Chile

Table 5. Soluble solids (°Brix) (SS), total acidity (g L⁻¹ tartaric acid) (AcT) and pH in musts of young 'Chardonnay' vines under four load levels. Cauquenes, Chile

Tratamientos	SS (°Brix)	AcT (g L ⁻¹ ác. tartárico)	pH
Viñedo A 1993/94			
Carga natural	21,7 ¹ b ²	9,43 b	3,5 a
2 Racimos/brote	22,5 ab	11,60 a	3,6 a
1 Racimo/brote	22,7 a	7,50 c	3,5 a
0,5 Racimo/brote	22,9 a	8,10 bc	3,6 a
Viñedo B 1994/95			
Carga natural	20,8 a	8,0 a	3,3 a
2 Racimos/brote	20,7 a	6,9 a	3,3 a
1 Racimo/brote	20,8 a	7,3 a	3,3 a
0,5 Racimo/brote	20,4 a	7,5 a	3,3 a
Viñedo A 1994/95 (efecto residual)			
Carga natural	22,5 a	8,3 a	3,3 a
2 Racimos/brote	22,6 a	8,6 a	3,3 a
1 Racimo/brote	22,2 a	8,0 a	3,3 a
0,5 Racimo/brote	22,7 a	7,2 a	3,3 a

¹Cada valor es promedio de cinco repeticiones.

²Valores con igual índice no difieren a un nivel de protección del 5% según Duncan.

Cuadro 6. Alcohol (% v/v), acidez total (g L⁻¹ H₂SO₄) (AT) y pH en vinos Chardonnay de vides jóvenes sometidas a cuatro niveles de carga. Cauquenes, Chile

Table 6. Alcohol (% v/v), total acidity (g L⁻¹ H₂SO₄) (AT) and pH in wines of young 'Chardonnay' vines under four load levels. Cauquenes, Chile

Tratamientos	Alcohol (%v/v)	AT (g L ⁻¹ H ₂ SO ₄)	pH
Viñedo A 1993/94			
Carga natural	12,8 ¹ a ²	3,87 a	3,3 a
2 Racimos/brote	13,0 a	3,58 a	3,4 a
1 Racimo/brote	13,7 a	3,94 a	3,4 a
0,5 Racimo/brote	13,8 a	3,77 a	3,4 a
Viñedo B 1994/95			
Carga natural	12,1 a	4,7 a	3,2 a
2 Racimos/brote	12,2 a	4,7 a	3,2 a
1 Racimo/brote	12,1 a	4,7 a	3,2 a
0,5 Racimo/brote	12,0 a	4,7 a	3,2 a
Viñedo A 1994/95 (efecto residual)			
Carga natural	13,3 a	4,9 a	3,5 a
2 Racimos/brote	13,7 a	4,6 a	3,6 a
1 Racimo/brote	13,5 a	4,5 a	3,5 a
0,5 Racimo/brote	13,8 a	4,1 a	3,6 a

¹Cada valor es promedio de dos repeticiones.

²Valores con igual índice no difieren a un nivel de protección del 5% según Duncan.

Cuadro 7. Tenores de ácido málico (g L⁻¹) (AcM) y ácido tartárico (g L⁻¹) (AcT), en vinos Chardonnay de vides jóvenes sometidas a cuatro niveles de carga. Cauquenes, Chile

Table 7. Malic acid (g L⁻¹) (AcM) and tartaric acid (g L⁻¹) (AcT) in wines of young 'Chardonnay' vines under four load levels. Cauquenes, Chile

Tratamientos	AcM (g L ⁻¹)	AcT (g L ⁻¹)
Viñedo A 1993/94		
Carga natural	1,53 ¹ a ²	6,82 a
2 Racimos/brote	1,76 a	5,36 a
1 Racimo/brote	2,20 a	5,05 b
0,5 Racimo/brote	2,37 a	5,05 b
Viñedo B 1994/95		
Carga natural	1,0 a	1,6 a
2 Racimos/brote	1,0 a	1,4 b
1 Racimo/brote	0,9 a	1,0 b
0,5 Racimo/brote	1,0 a	1,3 b
Viñedo A 1994/95 (efecto residual)		
Carga natural	1,1 a	1,6 a
2 Racimos/brote	1,1 a	1,5 a
1 Racimo/brote	1,1 a	1,4 a
0,5 Racimo/brote	1,1 a	1,2 a

¹Cada valor es promedio de dos repeticiones.

²Valores con igual índice no difieren a un nivel de protección del 5% según Duncan.

tampoco como efecto residual (Cuadro 8). Estos últimos resultados concuerdan con los encontrados por Bravdo *et al.* (1984, 1985) en los cv. Carignan y Cabernet-Sauvignon. Las materias reductoras del vino, indicadoras del proceso de fermentación, no demostraron incidencia de los niveles de carga sobre el proceso fermentativo,

lo que concuerda con los resultados de Bravdo *et al.* (1985) en el cv. Cabernet-Sauvignon. En la evaluación sensorial realizada a los vinos de la temporada 1993/94, el panel no encontró diferencias ni marcó preferencias entre los vinos degustados. En los vinos de las vides raleadas en la temporada 1994/95 se encontraron diferencias sólo en cuanto al color del vino, calificándose mejor a aquel proveniente del máximo nivel de raleo. Sin embargo, no se encontraron diferencias en cuanto a calidad general, aroma, acidez, astringencia, sabor y cuerpo al compararse con los de los otros tratamientos (Datos no presentados).

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de evaluación, en las temporadas 1993/94 y 1994/95, los niveles de carga impuestos a vides jóvenes del cv. Chardonnay en su segunda hoja, sometidas a un manejo intensivo de formación y producción mediante un suministro adecuado de agua y nutrientes, no influyeron sobre el crecimiento. La producción disminuyó de acuerdo a la intensidad de raleo efectuado, sin embargo, no se detectaron mejoras en las características de los racimos, mostos o vinos. Al evaluar a la temporada siguiente a la realización del raleo, desapareció absolutamente todo posible efecto residual de esta práctica. En la evaluación sensorial tampoco se identificaron características superiores de calidad en los vinos provenientes de vides con raleo. Por lo tanto, a la luz de los resultados obtenidos, el raleo de racimos para mejorar la calidad de los vinos en viñedos jóvenes, no presenta ventajas recomendables.

Cuadro 8. Niveles de nitrógeno total (N) (mg L⁻¹), potasio (K) (mg L⁻¹), extracto seco (ExS) (g L⁻¹) y materias reductoras (MR) (g L⁻¹), en vinos Chardonnay de vides jóvenes sometidas a cuatro niveles de carga. Cauquenes, Chile**Table 8. Total nitrogen (N) (mg L⁻¹), potassium (K) (mg L⁻¹), dry extract (ExS) (g L⁻¹) and reducing sugars (g L⁻¹) (MR) in wines of young Chardonnay vines under four load levels. Cauquenes, Chile**

Tratamientos	N (mg L ⁻¹)	K (mg L ⁻¹)	ExS (g L ⁻¹)	MR (g L ⁻¹)
Viñedo A 1993/94				
Carga natural	269,5 ¹ a ²	22,5 a	22,5 b	1,0 a
2 Racimos/brote	294,0 a	24,3 a	24,3 b	0,7 a
1 Racimo/brote	196,0 a	22,4 a	22,4 b	0,8 a
0,5 Racimo/brote	241,5 a	29,8 a	29,8 a	0,9 a
Viñedo B 1994/95				
Carga natural	93,8 a	6,0 a	22,6 a	2,3 a
2 Racimos/brote	106,4 a	4,5 a	21,0 a	1,9 a
1 Racimo/brote	103,6 a	3,6 a	22,0 a	1,4 a
0,5 Racimo/brote	105,0 a	3,7 a	21,0 a	1,4 a
Viñedo A 1994/95				
Carga natural	125,6 a	3,7 a	20,7 a	1,0 a
2 Racimos/brote	123,2 a	3,6 a	20,4 a	1,2 a
1 Racimo/brote	125,8 a	3,6 a	18,6 a	0,9 a
0,5 Racimo/brote	123,2 a	3,5 a	20,7 a	1,4 a

¹Cada valor es promedio de dos repeticiones.²Valores con igual índice no difieren a un nivel de protección del 5% según Duncan.

LITERATURA CITADA

- Bonomelli, C. 1985. Influencia del raleo de brotes fructíferos completos y raleo de racimos sobre la luminosidad, productividad, maduración de la uva y calidad del mosto, en un parronal vinífero: II temporada. 44 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago, Chile.
- Bravdo, B., Y. Hepner, C. Loinger, S. Cohen, and H. Tabacman. 1984. Effect of crop level on growth, yield and wine quality of a high yielding Carignane vineyard. *Am. J. Enol. Vitic.* 35:247-252.
- Bravdo, B., Y. Hepner, C. Loinger, S. Cohen, and H. Tabacman. 1985. Effect of crop level and crop load on growth, yield, must and wine composition and quality of Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.* 36:125-131.
- Edson, C., G. Howell, and J. Flore. 1993. Influence of crop load on photosynthesis and dry matter partitioning of Seyval grapevines. I. Single leaf and whole vine, and response pre and post-harvest. *Am. J. Enol. Vitic.* 44:139-147.
- Fisher, K., O. Bradt, J. Wiebe, and V. Dirks. 1977. Cluster-thinning 'de Chaunac' french hybrid grapes improves vine response pre- and post-harvest. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102:162-165.
- Freeman, B., and W. Kliewer. 1983. Effect of irrigation, crop level and potassium fertilization on Carignane vines. II. Grape and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 34:197-207.

- Gutiérrez, A., y A. Lavín. 2000. Mediciones lineales en la hoja para la estimación no destructiva del área foliar en vides cv. Chardonnay. *Agricultura Técnica (Chile)* 60:69-73.
- Kaps, M., and G. Cahoon. 1989. Berry thinning and cluster thinning influence on vegetative growth, yield, fruit composition, and net photosynthesis of 'Seyval blanc' grapes. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 114:20-24.
- Lavín, A. 1991. Arquitectura productiva del viñedo moderno. Sus bases y fundamentos. p. 47-61. Cuartas Jornadas Vitivinícolas. 24 y 25 de octubre. Fundación Chile. Santiago, Chile.
- Loinger, C., and B. Safran. 1971. Interdépendence entre le rendement, la maturation des raisins et la qualité des vins. *Ann. Technol. Agric.* 20:225-240.
- Momberg, R., M. 1984. Efecto de varios niveles de raleo sobre la productividad y calidad del vino en parronales del cv. Cabernet-sauvignon. 30 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago, Chile.
- Morris, J., C. Sims, R. Striegler, S. Cackler, and R. Donley. 1987. Effects of cultivar, maturity, cluster thinning, and excessive potassium fertilization on yield and quality of Arkansas wine grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 38:260-264.
- Ough, C. 1992. *Winemaking basics*. 335 p. Food Products Press, New York, USA.
- Ough, C., and R. Nagaoka. 1984. Effect of cluster thinning and vineyard yields on grape and wine composition and wine quality of Cabernet Sauvignon. *Am. J. Enol. Vitic.* 35:30-34.
- Sinton, T., C. Ough, J. Kissler, and A. Kasimatis. 1978. Grape juice indicators for prediction of potential wine quality. I. Relationship between crop level, juice and wine composition, and wine sensory ratings and scores. *Am. J. Enol. Vitic.* 29:267-271.
- Tardáguila, J., y M. Bertamini. 1993. Canopy management" o gestión del follaje: una potente técnica para mejorar la producción y calidad de la uva. *Viticultura/Enología Profesional (España)* 28:31-46.
- Winkler, A., J. Cook, W. Kliever, and L. Lider. 1974. *General Viticulture*. 710 p. University of California Press, California, USA.
- Wolpert, J., G. Howell, and T. Mansfield. 1983. Sampling Vidal blanc grapes. I. Effect of training system, pruning severity, shoot exposure, shoot origin, and cluster thinning on cluster weight and fruit quality. *Am. J. Enol. Vitic.* 34:72-76.