Efecto de la distancia de plantación sobre el crecimiento y producción del cv. Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.)[1]

Effect of planting distance on growth and production of the cv. Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.)

Iván Muñoz Honorato[2]

SUMMARY

In August 1979, a vineyard was established at La Platina Experiment Station (INIA), Santiago, using six different planting distances (m): 2 x 1; 2 x 2; 3 x 2; 3 x 2.5; 3.5 x 2 and 3.5 x 2.5.

The plants were conducted in a 3–wire "espaldera" system and pruned in a Guyot system, leaving 80,000 buds per hectare, in all treatments.

From 1972 on, the following data were recorded yearly: yield/plant, yield/hectare, number of cluxters/plant, trunk diameter and weight of the pruned material/plant.

During the first five years, the yield/ha was higher for the high density plantings, while the production/plant was twofold for the low density treatments. Also, the vegetative growth of the plants in the high density treatments was much reduced when compared with the low density treatments.

INTRODUCCION

La viticultura chilena se desarrolló utilizando distancias de plantación muy reducidas, tanto sobre como entre hilera. Esto ha llevado consigo una serie de dificultades en las labores de manejo, como asimismo una mayor competencia entre plantas, lo que ha redundado en su menor crecimiento y producción.

Es así como recomendaciones en California (Sisson, 1959; Winkler, 1959 y Winkler, 1969) establecen un mayor espaciamiento de las plantas de vid, permitiendo una fácil mecanización. Estos mismos autores demostraron que las distancias amplias de plantación presentaron una mayor producción por unidad de superficie que cuando se utiliza una distancia reducida.

Sin embargo, Bradt (1972), Shaulis y Kimbell (1955) y Shaylis, Amberg y Crowe (1966), recomiendan espaciamientos menores.

Nikiforova, Mart'Janova y Volosina (1971), trabajando con 14 cultivares de vid, probaron que disminuyendo la densidad de plantación aumentó el peso de los racimos, pero disminuyó la producción por unidad de superficie. Además, determinaron que, en algunos cultivares, el contenido de azúcar y ácido disminuyó y en otros aumentó con la disminución en la densidad

[1]Recepción de originales: 18 de noviembre de 1981.
Trabajo presentado a las XXXII Jornadas Agronómicas, Sociedad Agronómica de Chile, Octubre 1981, La Serena, Chile.
[2]Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

de plantación, pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Wiebe y Bradt (1973) determinaron que, en las primeras tres cosechas, la producción por unidad de superficie fue superior en las distancias menores de plantación, comparadas con las distancias tradicionales usadas en Ontario, Canadá, y que solamente hubo una ligera disminución de los sólidos solubles en las distancias más reducidas.

El presente trabajo tuvo por objetivo establecer el efecto de la distancia de plantación sobre el crecimiento y la producción del cv. Cabernet Sauvignon, conducido en espaldera.

MATERIALES Y METODOS

En agosto de 1969, se plantó en la Estación Experimental La Platina (INIA) una viña del cv. Cabernet Sauvignon, a seis distancias diferentes entre y sobre hilera, las que se indican a continuación (m): 2 x 1; 2 x 2; 3 x 2; 3 x 2,5; 3,5 x 2 y 3,5 x 2,5.

Cada distancia de plantación estuvo dipuesta en parcelas de tres hileras, de 25 m de largo cada una. El número de plantas por parcela varió de acuerdo a la distancia de plantación y se indica en el Cuadro 1.

Las plantas fueron conducidas en una espaldera de tres alambres y podadas en sistema Guyot, dejando una cantidad equivalente a 80.000 yemas por hectárea.

El diseño experimental utilizado fue una aleatorización completa, con seis tratamientos y tres repeticiones por tratamiento.

CUADRO 1. NUMERO DE PLANTAS POR PARCELA Y POR HECTAREA SEGUN LA DISTANCIA DE PLANTACION

TABLE 1. Number of plants per plot and per hectare, according to planting distance

Distancia de plantación m	Plantas por parcela Nº	Plantas por hectárea Nº
2,0 x 1,0	75	5.000
2,0 x 2,0	39	2.500
3,0 x 2,0	39	1.666
3,0 x 2,5	33	1.333
3,5 x 2,0	39	1.428
3,5 x 2,5	33	1.142

Durante el período 1969–1971, las plantas se manejaron de tal manera de conseguir una adecuada formación; a partir de 1972, se realiza anualmente las siguientes mediciones, en cada planta de la hilera central de las parcelas: producción, número de racimos, perímetro de tronco y peso de poda. Además, se determinó producción por hectárea en cada parcela.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de la producción por planta para los seis años de observaciones y para cada distancia de plantación. A excepción del primer año de producción (1972), en todos los años hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos.

CUADRO 2. EFECTO DE SEIS DISTANCIAS DE PLANTACION SOBRE LA PRODUCCION/PLANTA DEL CV. CABERNET SAUVIGNON, ENTRE LOS AÑOS 1972 y 1977

TABLE 2. Effect of six planting densities on production/plant of the cv. Cabernet Sauvignon. La Platina (Santiago), 1972 – 1977

Distancia Plantación m	Plantas por ha Nº	Promedio producción por planta (kg)[1]						
		1972	1973	1974	1975	1976	1977	Acumulada
2,0 x 1,0	5.000	0,42	2,30 b	3,20 b	1,88	1,40 b	3,49 c	12,69
2,0 x 2,0	2.500	0,59	5,20 a	6,40 a	3,70	3,00 ab	5,52 bc	24,41
3,0 x 2,0	1.666	0,68	5,30 a	6,80 a	5,35	4,80 a	6,49 ab	29,42
3,0 x 2,5	1.333	0,74	4,90 a	7,10 a	6,44	5,70 a	8,59 a	33,47
3,5 x 2,0	1.428	0,71	5,90 a	7,20 a	7,00	4,85 a	7,85 ab	33,51
3,5 x 2,5	1.142	0,61	4,90 a	7,30 a	5,83	5,45 a	8,71 a	32,80
Nivel de α		N.S.	1%	10%	5%	5%	1%	

[1]Para cada año los valores con diferentes letras son significativamente diferentes a los niveles de α que se indican.

La producción por planta aumentó en la medida que la densidad de plantación fue menor, llegando a ser más del doble en los tratamientos con 2.500 a 1.142 plantas por hectárea, en comparación con el tratamiento con 5.000 plantas. Entre 1973 y 1975, no hubo diferencias significativa entre los tratamientos de 2.500 a 1.142 plantas por hectárea, los que fueron significativamente diferentes al tratamiento de 5.000 plantas. En 1976 y 1977, las densidades de 5.000 y 2.500 plantas por hectárea no presentaron diferencias significativas.

Estos resultados se reflejan claramente en la producción acumulada por planta (Cuadro 2), los que siguen similar tendencia que los resultados obtenidos en cada año en forma individual. Esto concuerda con los trabajos realizados por varios investigadores (Wiebe y Bradt, 1973; Winkler, 1969; Brightwell y Austin, 1975; Bioletti y Winkler, 1939).

Es posible atribuir estos resultados al hecho que, con una mayor densidad de plantación, el número de yemas por planta dejadas a la poda fue menor que con menores densidades de plantación, lo que hace disminuir la capacidad individual de cada planta.

A diferencia de lo observado en la producción por planta, la producción por hectárea disminuyó en la medida que la densidad de plantación fue menor (Cuadro 3). No se observó diferencias entre los tratamientos de 5.000 y 2.500 plantas por hectárea. En cambio, sí la hubo con el resto de las densidades de plantación, cuyas producciones por hectárea fueron inferiores al tratamiento de 5.000 plantas. Estos resultados se presentaron en los años 1973, 1974 y 1977.

En cambio, no hubo diferencias estadísticas en los años 1975 y 1976, en los cuales se observó una manifiesta disminución general de la producción, probablemente debido a una disminución en el peso de los racimos, provocada por problemas de corredura.

Los resultados obtenidos en producción por hectárea, están estrechamente relacionados al número de plantas y concuerdan con los trabajos de Wiebe y Bradt (1973); Winkler (1969) y Nikiforova y otros (1971).

El número de racimos por planta (Cuadro 4) siguió similar tendencia a lo encontrado en producción por planta (Cuadro 2), lo que estaría en relación con el mayor número de yemas por planta que correspondió dejar a la poda a menor densidad de plantación.

Los tratamientos mostraron diferencias estadísticas sólo en los años 1973, 1975 y 1976, no ocurriendo esto en los años 1974 y 1977, probablemente debido a que en esos años se habría producido una menor fertilidad de yemas. Al considerar el promedio del número de racimos (Cuadro 4), el mayor valor se obtuvo en el tratamiento con 1.333 plantas por hectárea, pero aparentemente no hubo diferencias con las densidades de 1.666, 1.428 y 1.142 plantas por hectárea.

En relación a crecimiento, los dos parámetros medidos fueron perímetro de tronco y peso de poda, cuyos resultados se presentan en los Cuadros 5 y 6, respectivamente.

El perímetro de tronco (Cuadro 5) sólo mostró diferencia estadísticamente significativa el año 1973. Al analizar el incremento en el perímetro de tronco, en-

CUADRO 3. EFECTO DE SEIS DISTANCIAS DE PLANTACION SOBRE LA PRODUCCION/HA DEL CV. CABERNET SAUVIGNON, ENTRE LOS AÑOS 1972 y 1977

TABLE 3. Effect of six planting densities on production/ha of the cv. Cabernet Sauvignon. La Platina (Santiago), 1972 – 1977

Distancia Plantación m	Plantas por ha Nº	Producción por ha (ton)[1]						
		1972	1973	1974	1975	1976	1977	Acumulada
2,0 x 1,0	5.000	2,1	11,5 ab	15,8 ab	9,4	7,0	17,5 a	63,3
2,0 x 2,0	2.500	1,5	13,0 a	15,9 a	9,3	7,5	13,8 ab	61,0
3,0 x 2,0	1.666	1,1	8,9 b	11,4 abc	8,9	7,7	10,8 b	48,8
3,0 x 2,5	1.333	0,99	6,5 cd	9,4 bc	8,6	7,6	11,5 b	44,5
3,5 x 2,0	1.428	1,0	8,5 bc	10,2 abc	10,0	6,9	11,2 b	47,8
3,5 x 2,5	1.142	0,7	5,7 d	8,4 c	6,7	6,2	9,9 b	37,6
Nivel de α		N.S.	1%	5%	N.S.	N.S.	5%	

[1]Para cada año, los valores con diferentes letras son significativamente diferentes a los niveles de α que se indican.

CUADRO 4. EFECTO DE SEIS DISTANCIAS DE PLANTACION SOBRE EL NUMERO DE RACIMOS/PLANTA DEL CV. CABERNET SAUVIGNON, ENTRE LOS AÑOS 1973 y 1977

TABLE 4. Effect of six planting densities on number of bunches/plant of the cv. Cabernet Sauvignon. La Platina (Santiago), 1973 – 1977

Distancia Plantación m	Plantas por ha Nº	Número de racimos/planta[1]					
		1973	1974	1975	1976	1977	Promedio
2,0 x 1,0	5.000	37,4 d	25,8	23,0 c	20,0 c	32,1	27,7
2,0 x 2,0	2.500	62,1 b	43,1	41,5 cde	38,8 bc	44,1	45,9
3,0 x 2,0	1.666	75,6 a	49,6	58,5 abcd	50,3 ab	48,5	56,5
3,0 x 2,5	1.333	49,1 c	47,9	67,0 a	65,1 a	70,9	60,0
3,5 x 2,0	1.428	57,8 b	50,4	65,0 ab	51,9 ab	61,9	55,4
3,5 x 2,5	1.142	63,2 b	50,9	61,5 abc	63,9 a	55,1	58,9
Nivel de α		1%	N.S.	1%	1%	N.S.	

[1]Para cada año, los valores con diferentes letras son significativamente diferentes a los niveles de α que se indican.

CUADRO 5. EFECTO DE SEIS DISTANCIAS DE PLANTACION SOBRE EL PERIMETRO DEL TRONCO DEL CV. CABERNET SAUVIGNON. 1973 – 1976

TABLE 5. Effect of six planting densities on the trunk perimeter of cv. Cabernet Sauvignon. La Platina (Santiago), 1973 – 1976

Distancia Plantación m	Plantas por ha Nº	Perímetro de tronco – cm				
		1973[1]	1974	1975	1976	Incremento
2,0 x 1,0	5.000	7,9 a	10,2	13,2	13,9	6,0
2,0 x 2,0	2.500	9,4 b	11,6	15,1	16,3	6,9
3,0 x 2,0	1.666	9,9 b	12,1	15,4	17,1	7,2
3,0 x 2,5	1.333	9,9 b	11,7	14,6	15,9	6,0
3,5 x 2,0	1.428	9,5 b	11,3	16,3	16,8	7,3
3,5 x 2,5	1.142	9,2 b	11,0	15,2	16,5	7,3
Niveles de α		1%	N.S.	N.S.	N.S.	

[1]Los valores con diferentes letras son significativamente diferentes al nivel de α que se indica.

tre los años 1973 y 1976 hubo un rápido crecimiento en todas las densidades de plantas, observándose cierta tendencia a ser más rápido con densidades menores (a excepción del tratamiento 3 x 2,5 m). Estos resultados concuerdan con los encontrados por Winkler (1969), para el cultivar Cabernet Sauvignon.

A diferencia de lo encontrado en perímetro de tronco, el peso de poda por planta (Cuadro 6) mostró diferencias significativas entre los tratamientos en todos los años, salvo en 1974. Durante todos los años de observación, el menor peso de poda se presentó con la mayor densidad de plantación. Esto se puede atribuir a un efecto de competencia entre plantas, lo que limitaría su crecimiento vegetativo.

Estos resultados están de acuerdo con los encontrados por Wiebe y Bradt (1973), trabajando con los cvs. Vincent, Delaware y Dechaunac.

CONCLUSIONES

Durante los primeros cinco años, la producción por unidad de superficie es mayor cuando la vid se planta en alta densidad, aun cuando la producción por planta sea el doble con densidades de plantación menores.

Sin embargo, el crecimiento de las plantas dispuestas en alta densidad es considerablemente inferior al de aquéllas plantadas en densidades menores.

CUADRO 6. EFECTO DE SEIS DISTANCIAS DE PLANTACION SOBRE EL PESO DE PODA/PLANTA DEL CV. CABERNET SAUVIGNON, ENTRE LOS AÑOS 1973 y 1977

TABLE 6. Effect of six planting densities on weight of prunned material/ plant of cv. Cabernet Sauvignon. La Platina (Santiago), 1973 – 1977

Distancia Plantación m	Plantas por ha Nº	Peso poda/planta (kg)[1]					
		1973	1974	1975	1976	1977	Promedio
2,0 x 1,0	5.000	0,47 b	0,60	0,43 c	0,71 b	0,97 b	0,64
2,0 x 2,0	2.500	0,66 ab	0,99	0,92 bc	1,67 a	2,31 a	1,31
3,0 x 2,0	1.666	0,96 a	1,31	1,48 ab	2,32 a	2,46 a	1,71
3,0 x 2,5	1.333	0,99 a	1,32	1,63 a	2,05 a	2,83 a	1,76
3,5 x 2,0	1.428	0,85 a	0,99	1,38 ab	1,43 a	1,91 a	1,31
3,5 x 2,5	1.142	0,73 ab	0,80	1,39 ab	1,58 a	3,25 a	1,55
Nivel de α		5%	N.S.	1%	5%	5%	

[1]Para cada año, los valores con diferentes letras son significativamente diferentes, a los niveles de α que se indican.

Del analisis de los resultados y considerando las ventajas en manejo y costos de plantaciones de menor densidad, para el cv. Cabernet Sauvignon y para el sistema de conducción utilizado en este trabajo, las distancias de plantación recomendables serían entre 2 x 2 y 3 x 2,5 m.

RESUMEN

En agosto de 1969, se plantó en la Estación Experimental La Platina (INIA) una viña del cv. Cabernet Sauvignon, a seis diferentes distancias (m): 2 x 1; 2 x 2; 3 x 2; 3 x 2,5; 3,5 x 2 y 3,5 x 2,5.

Las plantas fueron conducidas en espaldera de tres alambres y podadas en sistema Guyot, dejando una cantidad equivalente a 80.000 yemas por hectárea.

A partir de 1972 se realizaron las siguientes mediciones: producción/planta, producción/ha, número de racimos por planta, perímetro de tronco y peso de poda/planta.

Durante los primeros cinco años la producción/ha fue mayor cuando la vid estaba plantada en alta densidad, aun cuando la producción/planta fue el doble con densidades de plantación menores.

También, el crecimiento vegetativo de las plantas dispuestas en alta densidad fue considerablemente inferior al de aquéllas plantadas en densidades menores.

LITERATURA CITADA

BIOLETTI, F.T. and A.J. WINKLER. 1939. Density and arrangement of vines. Hilgardia 8: 179–195.

BRADT, O.A. 1972. The grape in Ontario. Ont. Dep. Agr. Food Publ. 487 p.

BRIGHTWELL, W.T. and M.E. AUSTIN. 1975. Influence of plant spacing on yield of Muscadine grape. Jour Am. Soc. Hort. Sci. 100(4): 374–376.

NIKIFOROVA, L.T.; O.A. MART'JANOVA and J.A.S. VOLOSINA. 1971. Vinodelie i Vinogradaestro 31(4): 27–30. Consultado el extracto en Hort. Abst Nº 8630. 1971.

SHAULIS, N.; H. AMBERG and D. CROWE. 1966. Response of concord grapes to light exposure and Geneva double curtain training. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89: 268–280.

SHAULIS, N. and K. KIMBALL. 1955. Effect of plant spacing on growth and yield of concord grapes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 66: 192–200.

SISSON, R.L. 1959. Yield and quality response of some re–spaced North Coast vineyards. Am. J. Enol. and Vitic. 1: 44–47.

WIEBE, J. and O.A. BRADT. 1973. Fruit yield and quality in the early years of a grape spacing trial. Can. J. Plant Sci. 53: 153–156.

WINKLER, A.J. 1969. Effect of vine spacing in an unirrigated vineyard on vine physiology, production and wine quality. Am. J. Enol. and Vitic. 20(1): 7–15.

WINKLER, A.J. 1959. The effect of vine spacing at Oakville on yield, fruit composition and wine quality. Am. J. Enol. and Vitic. 10(1): 39–43.