

RESULTADOS ENOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS DE LA APLICACIÓN DE DIVERSAS ALTERNATIVAS DE RALEO DE RACIMOS Y DISTINTAS INTENSIDADES DE PODA INVERNAL EN *Vitis vinifera* L. cv. TANNAT

Ferrer, M.¹; González Neves, G.²

Recibido: 27/04/01 Aceptado: 08/11/01

RESUMEN

En un viñedo de Tannat ubicado en la región Sur de Uruguay se estudió, durante cuatro años (1997 a 2000), el efecto de distintos tratamientos sobre la producción de uva y madera y las características de los vinos. El diseño experimental fue de parcelas al azar, con 30 plantas por tratamiento. Las plantas se condujeron en espaldera alta, con poda Guyot doble. Los tratamientos considerados fueron seis: raleo manual de racimos al 50 % en cuajado o en envero, raleo químico (aplicaciones de etefón) en los mismos momentos, y podas a 4 y a 6 yemas por cargador, tomando este último como testigo. Se vinificaron en tinto 80 kilos de uva por tratamiento, con idénticas condiciones de elaboración en todos los casos. Los vinos se analizaron al mes del final de la fermentación alcohólica, determinándose la composición global, la composición fenólica y el color. Se observaron diferencias significativas en el comportamiento de los distintos tratamientos en los distintos años. En cada año, hubo diferencias estadísticas entre tratamientos para los distintos parámetros considerados. Los mayores contenidos de alcohol en los vinos se obtuvieron con el raleo químico en cuajado y con el raleo manual en envero. En cambio, los mayores contenidos de polifenoles totales, antocianos, flavanos y proantocianidinas, y por consiguiente las mayores intensidades colorantes de los vinos, se obtuvieron con la aplicación de etefón en envero. Este tratamiento no tuvo un efecto de raleo propiamente, por lo que no incidió sobre la producción, que fue similar a la del testigo en todos los años. Los demás tratamientos determinaron una disminución significativa de la producción con respecto a la poda a 6 yemas.

PALABRAS CLAVE: Tannat, Raleo de racimos, Etefón, Vinos tintos.

SUMMARY

OENOLOGICAL AND PRODUCTIVE RESULTS OF THE APPLICATION OF DIFFERENT CLUSTER THINNING ALTERNATIVES AND DIFFERENT WINTRY PRUNING INTENSITIES IN *Vitis vinifera* L. cv TANNAT

The effect of the different treatments on the production of grape and wood, and the characteristics of the wines produced in a vineyard of Tannat variety, situated in the south region of Uruguay, were studied during 4 years (1997-2000). The experimental design was in parcels at random, with 30 plants per treatment. The plants were conducted in high trellis, with double Guyot pruning. The treatments were 6: manual cluster thinning at 50% in setting or veraison, chemical cluster thinning (Etephon applications) at the same moments, and pruning at 4 and 6 bud for rod, being this last one considered as witness. 80 kilos of red grape per treatment were wine-made, with identical conditions of elaboration for all the cases. A month after the alcoholic fermentation was finished, the wines were analysed and the oenological classic parameters, the phenolic composition and the colour were determined. There were significant differences in the behaviour of the different treatments in the different

¹ Cátedra de Fruticultura. Facultad de Agronomía. Av. Garzón 780. C.P. 12900. Montevideo, Uruguay. E-mail: mferrer@fagro.edu.uy

² Laboratorio de Análisis y de Investigaciones. Instituto Nacional de Vitivinicultura (I.N.A.VII.). Dr. Pouey 463. Las Piedras. Uruguay. E-mail: laboratorio@inavi.com.uy

years. There were statistical differences between the treatments for all the parameters considered in each year. The highest contents of alcohol in the wines were obtained with the chemical cluster thinning in settings and with the cluster thinning in veraison. However, the highest contents of total polyphenols, anthocyanins, flavanols and proanthocyanidins, and therefore the higher colour intensities of the wines, were obtained with the application of Etephon in veraison. This treatment had no effect of cluster thinning itself, so it did not have any incidence on the production, which was similar to the witness for all the years. The other treatments determined a significant decrease of the production with regard to the 6-bud pruning.

KEY WORDS: Tannat, Cluster thinning, Etephon, Red Wines

INTRODUCCIÓN

La producción de uva y su calidad se modifican con las prácticas culturales que el viticultor realiza sobre la planta y el viñedo. Para una situación determinada (variedad, lugar y año), es aceptado que las técnicas que limitan la producción permiten mejorar las cualidades de las uvas y por consiguiente la calidad de los vinos producidos (Antonacci y La Notta, 1993; Parisio *et al.*, 1994; Sipiara, 1995).

Algunas prácticas, como la poda invernal y el raleo de racimos, tienen una marcada incidencia sobre la producción de uva y las características de los vinos, por su efecto sobre la relación fuente - fosa de la planta (Nikov, 1987; Iacono *et al.*, 1991; Ferrer *et al.*, 1997).

La intensidad de la poda invernal influye considerablemente sobre la producción de uva y madera y sobre la composición del grano (Smart y Robinson, 1991). Se ha determinado que la cantidad de yemas dejadas en la planta tiene una relación positiva con la producción (Zamboni *et al.*, 1991 y 1992) y negativa con la calidad de la uva (Champagnol, 1984; Ferrer, 1988). En cambio, la respuesta en producción de madera es variable, tendiendo en el corto plazo a la disminución del vigor de la planta cuando las cargas son elevadas (Champagnol, 1984; Ferrer *et al.*, 1997).

El tamaño de las hojas es afectado por el número de yemas, disminuyendo cuanto mayor es éste (Nikov, 1987).

El raleo de racimos implica una modificación de la relación entre la superficie foliar y las bayas, por lo que es una de las prácticas propuestas para regular la producción y mejorar la calidad de las uvas (Dumartin *et al.*, 1990; Iacono, 1991; Yuste *et al.*, 1997).

Distintos autores reportan que esta práctica mejora la maduración de las bayas, modificando los contenidos de azúcares, ácidos, polifenoles y aromas, lo cual incide positivamente en la calidad del vino (Parisio, 1994; Meliá *et al.*, 1995).

Como alternativa a la realización manual del raleo, y dados los costos de esta práctica, distintos autores ensayaron el empleo de etefón, sustancia de crecimiento que

es utilizada como raleador de racimos y bayas (Payan 1993 y 1994 y Bloy 1995).

La estructura del etefón, también denominado Ethrel, corresponde a ácido 2-cloroetil fosfónico (Szyjewicz *et al.*, 1984) y su utilización determina un aumento en la concentración del etileno natural de las plantas dando como resultado una aceleración de los fenómenos de abscisión. Este compuesto actúa también en los procesos de maduración, síntesis de polifenoles, antocianos y taninos (Szyjewicz *et al.*, 1984).

El efecto del etefón en la vid está afectado por numerosos factores, entre los cuales están las condiciones ambientales, el cultivar, la dosis y los métodos de aplicación y el pH de las uvas (Szyjewicz *et al.*, 1984).

El momento de la aplicación de etefón puede ser determinado utilizando el método TEP (tasa de raleo potencial), propuesto por Payan (1994), el cual estableció una escala de intensidad de raleo de acuerdo al estado de crecimiento de la baya, ajustado luego al fenograma de Eichhorn y Lorenz.

Payan (1993 y 1994) y Bloy (1995), comparando este raleo químico con testigos no raleados o con raleos manuales, encontraron resultados significativamente diferentes a favor del raleo químico ya sea en grado alcohólico como en potencial antociánico y polifenoles totales. Estos autores señalan que con el raleo manual la planta compensa la pérdida de peso con racimos más compactos, lo que no ocurre con el raleo químico.

En trabajos previos de nuestro grupo se constató que los raleos manuales de racimos del cv. Tannat, en cuajado y envero, permitieron mantener a las plantas equilibradas a lo largo de los años, en producción de fruta y madera, con una mejor calidad de los mostos y vinos con respecto a las plantas con diferentes intensidades de poda invernal (Ferrer *et al.*, 1997; González-Neves *et al.*, 1997).

El presente trabajo presenta los resultados obtenidos en un estudio plurianual de aplicación de diferentes intensidades de poda invernal y distintos momentos y formas de raleo de racimos (manual y química), en un viñedo del cv. Tannat ubicado en la región Sur de Uruguay.

El cultivar Tannat es originario del Sudoeste de Francia, y fue introducido en nuestro país a fines del Siglo XIX, ocupando actualmente el 19,3 % de la superficie total del viñedo uruguayo (I.N.A.VI., 1995). Se considera que es la variedad más interesante para conferir originalidad y tipicidad a los vinos tintos nacionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se instaló en un viñedo comercial del cv. Tannat de 6 años, y se llevó a cabo durante cuatro vendimias (1997 a 2000).

Las plantas estaban injertadas sobre SO4, conducidas en espaldera alta y con poda Guyot doble y 2 pulgares de 2 yemas. El viñedo tenía una distancia entre filas de 2,80 m y 1,30 m entre plantas, con una altura de la espaldera de 1,70 m.

El manejo del suelo fue con herbicida en la entrefila y laboreo manual debajo de las plantas.

El diseño estadístico utilizado fue de parcelas al azar, agrupando las plantas (por lo menos de a 2) para los tratamientos químicos. Se consideraron 30 plantas por cada tratamiento.

Las plantas fueron elegidas en función de la homogeneidad de vigor, evaluada antes de la poda por el desarrollo vegetativo y por la uniformidad en el diámetro del tronco, medido 10 cm por encima del injerto.

Se ensayaron dos intensidades de poda invernal (4 y 6 yemas por cargador: 4Y y 6Y, respectivamente), raleo químico en cuajado y envero (RQC y RQE, respectivamente) y raleo manual al 50 % en los mismos momentos (RMC y RME, respectivamente). Se tomó como testigo la poda a 6 yemas, por lo que en los tratamientos de raleo se pudo también a 6 yemas por cargador.

Como raleador químico se utilizó Sierra (etefón), aplicado con una atomizadora a mochila, en una dosis de 2 litros por hectárea (180 g de etefón por litro).

El primer momento de aplicación de etefón, coincidente con cuajado, se determinó a través del fenograma de Eichhorn y Lorenz, estimando un raleo del 50% según el método TEP (Payan, 1994).

La aplicación de etefón en envero se hizo con el único objetivo de mejorar la coloración de la uva, ya que no se reportaba otro efecto del producto cuando era utilizado en ese momento del ciclo.

El momento óptimo de cosecha para cada tratamiento y en cada año se determinó haciendo un seguimiento de la evolución de los componentes del grano (sólidos solubles, acidez total y pH).

En la cosecha, se pesó la producción en forma individual por planta, y luego se procedió a vinificar por separado la uva de cada tratamiento.

Se vinificaron 80 kilos de uva por tratamiento, obteniéndose los mostos con una moledora Amos, con rodillos de caucho y descobajadora. Se encubó en recipientes de acero inoxidable de 100 litros de capacidad, agregando anhídrido sulfuroso a cada mosto en una dosis de 4 gramos por hectolitro.

La maceración se hizo durante 4 días, con dos remontajes diarios y bazuqueos dos veces al día. Al descube, los orujos fueron prensados con una prensa manual de tornillo, de acero inoxidable, juntándose los jugos de gota y de prensa.

Las fermentaciones alcohólica y maloláctica se llevaron a cabo por la microflora autóctona.

Los vinos se conservaron en recipientes de vidrio de 10 litros, realizándose los trasiegos y correcciones de anhídrido sulfuroso correspondientes.

Los análisis de los vinos se efectuaron al mes del final de la fermentación alcohólica. Se determinaron los parámetros enológicos clásicos, la composición fenólica y el color de los vinos. Los parámetros clásicos fueron determinados por los métodos recomendados por O.I.V. (1990), la composición fenólica mediante los métodos espectrofotométricos compendiados por Paronetto (1977), y el color a través de los índices propuestos por Glories (1984).

Se utilizaron un peachímetro Bioblock Scientific 93313 y un espectrofotómetro Shimadzu UV-120-12.

Todos los análisis se realizaron por duplicado.

El tratamiento estadístico de los resultados se hizo con el programa estadístico Statgraphics Plus, versión 4.1 (Statistical Graphics Corp., U.S.A., 1999).

Se hicieron análisis de varianza múltiples, considerando la interacción de los tratamientos y los años. Los contrastes de medias se hicieron por Tukey al 5 %.

Se determinaron las correlaciones de Pearson entre las variables analizadas, considerando todos los datos determinados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los distintos tratamientos tuvieron efecto significativo sobre la producción de uva, con diferencias estadísticas entre los distintos años considerados (Cuadro 1).

Las plantas raleadas manualmente disminuyeron significativamente su producción con respecto a las plantas podadas a 6 yemas (Fig. 1), lo que coincide con lo

reportado por Payan (1993 y 1994), Bloy (1995) y Yuste *et al.* (1997).

Los tratamientos de raleo tuvieron efecto diferente según el momento en que se hicieron. El raleo manual en enero determinó una mayor disminución de la producción que el raleo manual en cuajado (Fig.1). Este efecto se explica considerando que el raleo manual determina que la

planta compense la pérdida de uva con un aumento en el peso medio del racimo, siendo este efecto más importante cuando el raleo se hace temprano (Bravdo *et al.*, 1984 y Meliá *et al.*, 1995).

En coincidencia, la disminución en la producción de uva por planta en estos tratamientos no fue proporcional a la intensidad del raleo, lo que concuerda con lo afirmado

Cuadro 1. Probabilidades determinadas en los análisis de varianza para cada variable.

PARÁMETRO	AÑO	TRATAMIENTO
PESO DE UVA	0,021	0,028
ALCOHOL	0,078	0,003
ACIDEZ TOTAL	<0,001	0,200
ACIDEZ VOLÁTIL	0,108	0,485
pH	<0,001	0,112
ANHIDRIDO SULF. TOTAL	<0,001	0,884
EXTRACTO SECO TOTAL	<0,001	0,050
AZÚCARES REDUCTORES	0,003	0,020
POLIFENOLES TOTALES	0,065	0,021
ANTOCIANOS TOTALES	<0,001	0,005
FLAVANOS	0,005	0,311
PROANTOCIANIDINAS	0,032	0,115
INTENSIDAD COLORANTE	0,022	0,068
TONALIDAD	<0,001	0,085
% DE AMARILLO	<0,001	0,092
% DE ROJO	<0,001	0,152
% DE AZUL	<0,001	0,045

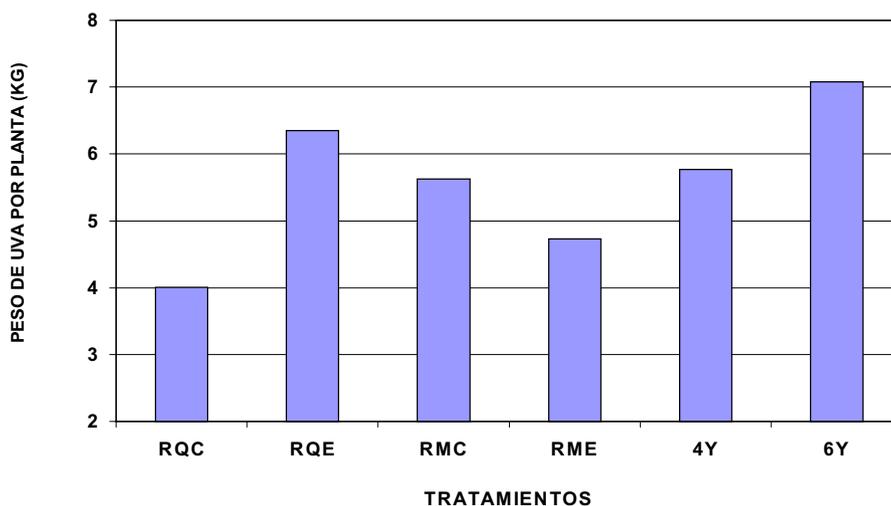


Figura 1. Peso de uva por planta para cada tratamietno. Promedios de los 4 años de ensayo.

por Dumartin et al. (1990); Amati et al. (1994); Meliá et al. (1995); Ferrer et al. (1997) y Yuste et al. (1997).

En cambio, las plantas raleadas con aplicación de etefón no compensaron las pérdidas de rendimiento, confirmando lo señalado por Payan (1993), lo que hace suponer un mecanismo diferente del solo efecto del raleo.

La utilización del método TEP propuesto por Payan (1994) resultó en una reducción media del 43,4 %, con respecto al testigo, para la aplicación en cuajado. La aplicación de etefón en enero tuvo un efecto muy moderado de reducción de la producción, en coincidencia con lo reportado por Payan (1994) y Sipiora (1995), que indican que esta aplicación no tiene un efecto de raleo propiamente (Figura 1).

Las plantas podadas a 4 yemas por cargador tuvieron rendimientos significativamente menores a las podadas a 6 yemas, lo que está de acuerdo con lo reportado por la bibliografía (Fig. 1). La disminución del número de racimos determinado por la poda corta no parece ser acompañada por un aumento del peso medio del racimo (Zamboni et al., 1991 y 1992; Payan, 1994; y Ferrer et al., 1997).

Los distintos tratamientos tuvieron efecto significativo sobre la composición de los vinos (Cuadros 1 a 4 y Figuras 2 a 7), y particularmente sobre los contenidos de alcohol, la composición fenólica y el color.

El efecto de los diversos tratamientos en los distintos años fue muy variable, reflejando la incidencia de los factores climáticos (Cuadros 1 a 4).

Cuadro 2. Valores medios de los parámetros enológicos clásicos de los vinos en cada año. Las concentraciones de alcohol se expresan en % en volumen; acidez total y volátil en gramos de ácido sulfúrico por litro; anhídrido sulfuroso en miligramos por litro; extracto seco y azúcares en gramos por litro de vino.

	AÑOS	RQC	RQE	RMC	RME	4Y	6Y
ALCOHOL	1997	14,00	12,50	12,95	13,30	11,90	11,75
	1998	11,90	11,80	12,35	12,70	12,05	11,80
	1999	12,35	11,80	11,83	12,30	11,90	11,45
	2000	13,70	11,40	13,10	13,30	11,70	10,90
ACIDEZ TOTAL	1997	4,3	4,7	4,6	4,9	4,4	3,5
	1998	6,0	6,2	6,0	5,9	6,4	6,2
	1999	5,1	5,1	5,0	5,1	5,2	4,9
	2000	5,0	3,8	4,9	4,6	5,2	3,4
ACIDEZ VOLÁTIL	1997	0,19	0,19	0,16	0,21	0,18	0,31
	1998	0,19	0,21	0,24	0,25	0,21	0,21
	1999	0,19	0,23	0,19	0,22	0,22	0,17
	2000	0,30	0,30	0,20	0,25	0,20	0,30
pH	1997	3,84	3,79	3,83	3,76	3,69	3,78
	1998	3,53	3,59	3,59	3,59	3,56	3,53
	1999	3,59	3,68	3,63	3,64	3,63	3,61
	2000	3,80	3,75	3,70	3,70	3,55	3,65
ANHIDRIDO SULFUROSO TOTAL	1997	87,6	92,3	84,4	76,4	75,7	80,3
	1998	98,8	100,4	106,6	97,4	100,6	102,0
	1999	83,2	81,7	77,7	83,8	91,4	81,5
	2000	67,2	59,1	66,7	64,9	70,2	64,4
EXTRACTO SECO TOTAL	1997	32,0	32,4	31,6	31,3	29,3	27,9
	1998	34,1	35,9	34,7	35,8	36,2	34,1
	1999	35,4	35,8	33,6	33,5	34,5	31,9
	2000	34,0	27,9	31,3	30,9	28,8	25,4
AZUCARES REDUCTORES	1997	2,3	2,2	2,1	2,1	1,8	1,7
	1998	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	2,0
	1999	2,4	2,1	1,8	2,0	2,0	1,9
	2000	2,2	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6

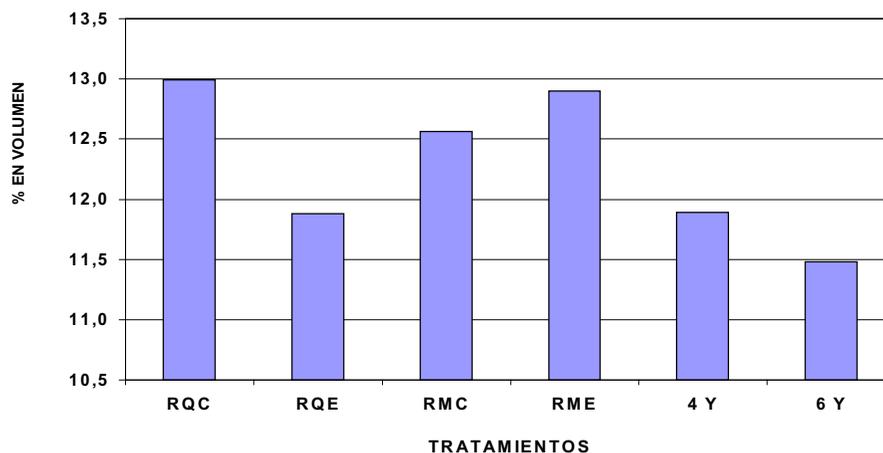


Figura 2. Contenidos de alcohol de los vinos de cada tratamiento. Promedios de los 4 años de ensayo.

Cuadro 3. Color de los vinos de cada tratamiento en cada año.

	AÑOS	RQC	RQE	RMC	RME	4Y	6Y
INTENSIDAD COLORANTE	1997	17,13	18,02	14,32	15,74	14,81	11,57
	1998	13,32	18,33	14,27	20,26	16,93	15,55
	1999	22,19	31,22	18,55	19,95	20,54	13,83
	2000	21,10	12,40	14,90	17,70	14,30	8,20
TONALIDAD	1997	0,673	0,611	0,628	0,634	0,588	0,691
	1998	0,517	0,514	0,505	0,480	0,489	0,475
	1999	0,483	0,468	0,478	0,511	0,484	0,517
	2000	0,577	0,586	0,562	0,540	0,485	0,631
%DE AMARILLO	1997	35,1	33,1	33,7	33,9	32,6	35,4
	1998	30,7	30,3	30,1	29,0	29,6	29,1
	1999	29,1	28,1	28,7	30,0	29,0	30,3
	2000	32,2	32,31	31,8	31,0	29,3	33,9
%DE ROJO	1997	52,2	54,2	53,7	53,6	55,5	51,3
	1998	59,5	59,0	59,6	60,6	60,7	61,5
	1999	61,4	60,1	60,2	58,8	60,1	58,7
	2000	55,8	55,1	56,7	57,5	60,5	53,6
%DE AZUL	1997	12,7	12,7	12,6	12,5	11,9	13,3
	1998	9,7	10,7	10,3	10,4	9,6	9,3
	1999	10,5	11,7	11,1	11,2	10,8	11,0
	2000	12,0	12,6	11,5	11,5	10,1	12,5

Los contenidos de alcohol de los vinos tuvieron diferencias significativas entre tratamientos en todos los años considerados (Cuadro 2).

Los tratamientos de raleo tuvieron efecto significativo sobre el alcohol de los vinos (determinado por los contenidos de azúcares de la uva), con excepción de la aplicación de etefón en envero, que como se ha señalado, no modifica tampoco la producción (Cuadro 2). El mayor contenido alcohólico promedio, para los 4 años, se obtuvo con la aplicación de etefón en cuajado (Fig. 2).

Las diferencias entre los raleos manuales se explican considerando que, si bien el raleado más tardíamente (envero) tiene menor producción, la mayor producción del raleado temprano (cuajado) va acompañada de un aumento de la superficie foliar, lo que le permite compensar la mayor cantidad de fosas produciendo más azúcares (Parisio, 1994; Ferrer *et al.*, 1997; González Neves y Ferrer, 2000).

Los contenidos de alcohol de los vinos tuvieron una relación inversa con la producción de uva, en coincidencia con lo afirmado por diversos autores (Champagnol, 1984; Ferrer, 1988; Ferrer *et al.*, 1997; González Neves y Ferrer, 2000), pero la correlación fue moderada, aún siendo significativa ($r = -0,475$; $p = 0,019$).

Los contenidos fenólicos totales y la intensidad colorante de los vinos tuvieron también una moderada relación inversa con la producción de uva ($r = -0,475$ y $r = -0,571$, respectivamente). La relación entre la producción de uva y las concentraciones de antocianos de los vinos no fue significativa ($r = -0,335$; $p = 0,110$).

La respuesta obtenida en la composición fenólica y el color fue variable para los distintos tratamientos y según los años (Cuadros 1 y 4), ya que está determinada por el balance entre los fenómenos de síntesis, acumulación y extracción de los polifenoles en la vinificación. Esta extracción, que comprende la difusión y solubilización de los distintos fenoles de los hollejos durante la maceración, está condicionada por el tamaño de las bayas, y por las consiguientes proporciones relativas de hollejos y pulpa (Antonacci y La Notte, 1993).

En los raleos manuales se contraponen la mayor acumulación de antocianos y otros fenoles en la uva con una menor extracción relativa, por el mayor tamaño de los granos. A pesar de esto, los contenidos fenólicos y el color de los vinos fueron muy superiores en estos tratamientos que en el testigo, en todos los años evaluados (Cuadros 3 y 4 y Figs. 3 a 7).

El mayor efecto sobre el color y la composición fenólica se obtuvo con la aplicación de etefón en envero, que determinó la mayor intensidad colorante promedio (Fig. 3), como consecuencia de los mayores contenidos medios de

polifenoles totales, taninos de bajo y alto peso molecular, y antocianos (Figs. 4 a 7), confirmando lo reportado por Szyjewicz *et al.* (1984) y Payan (1994).

El raleo con etefón en cuajado tuvo también un efecto muy significativo sobre el color y la composición fenólica (Figs. 3 a 7), si bien su comportamiento fue muy variable en los distintos años (Cuadros 3 y 4).

La poda a 4 yemas determinó menores diferencias en la composición de los vinos con el testigo, con tendencia a dar rendimientos más bajos y mejores valores para los parámetros de calidad evaluados (Figs. 1 a 7), en coincidencia con lo reportado por González-Neves *et al.* (1997).

CONCLUSIONES

La producción de uva y la composición de los vinos fueron modificadas por las técnicas de cultivo evaluadas, y en particular por los raleos manuales y químicos.

Se determinaron relaciones inversas entre la producción de uvas y los parámetros de calidad de los vinos, aunque las correlaciones entre estas variables fueron bajas, como consecuencia de las diferentes respuestas obtenidas con los distintos tratamientos.

La disminución de la producción de uva obtenida con los raleos está determinada por la forma y el momento en que éstos se efectúan.

El tratamiento que tuvo mayor incidencia en el contenido de alcohol de los vinos fue la aplicación de etefón en cuajado, en tanto el que más incidió en la intensidad colorante y la composición fenólica de los vinos fue la aplicación de etefón en envero.

Los raleos manuales también tuvieron efecto significativo sobre los parámetros de calidad de los vinos, y particularmente cuando se efectuaron en envero.

La poda corta dio lugar a vinos con mejores características que la poda a 6 yemas por cargador, pero las diferencias fueron menores que las determinadas por los otros tratamientos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Gianfranca Camussi por su participación en los ensayos de campo; a Juan Balado, Laura Barreiro, Rosa Bochicchio, Gabriela Gatto, Graciela Gil, Alicia Tessore y Darwin Charamelo por su participación en las vinificaciones y análisis de los vinos; a Georgina Bordo por su colaboración en la presentación de este artículo.

A la empresa Bruzzone y Sciutto, que accedió a realizar los ensayos en sus viñedos y a su técnico, Ing. Agr. Walter González, por su permanente colaboración.

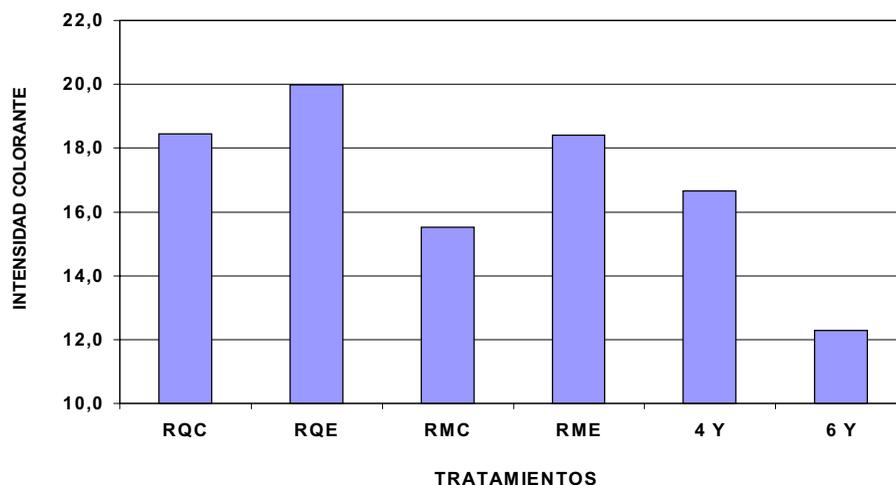


Figura 3. Intensidad colorante promedio de los vinos de cada tratamiento en los 4 años de ensayo.

Cuadro 4. Composición fenólica media de los vinos de cada tratamiento en cada año. Las concentraciones totales se expresan en mg de ácido gálico por litro; los antocianos en mg de malvidin-3-glucósido por litro; los flavanos y proantocianidinas en mg de D-catequina por litro de vino.

	AÑOS	RQC	RQE	RMC	RME	4Y	6Y
POLIFENOLES TOTALES	1997	1551,0	1649,2	1519,9	1505,5	1395,4	1383,4
	1998	1290,0	1542,7	1402,6	1705,5	1497,2	1343,9
	1999	1843,2	1986,8	1615,7	1551,0	1579,8	1415,7
	2000	1765,3	1697,1	1557,0	1516,3	1393,0	1331,9
ANTOCIANOS	1997	704,1	849,6	773,6	735,8	616,2	620,0
	1998	705,5	865,9	789,3	946,0	765,1	700,7
	1999	938,8	1295,3	986,1	858,4	909,8	831,2
	2000	802,2	862,8	616,2	704,1	604,3	608,4
FLAVANOS	1997	665,5	815,1	751,8	628,7	665,5	639,1
	1998	610,3	656,3	693,1	904,8	819,7	639,1
	1999	1192,5	1121,7	1079,7	951,4	976,2	608,0
	2000	802,2	947,4	616,2	704,1	756,4	736,9
PROANTOC.	1997	1245,0	1336,3	1190,2	1117,2	1187,8	1146,4
	1998	1102,6	1311,9	1409,3	1612,5	1427,5	1218,2
	1999	1770,7	1955,7	1580,9	1361,8	1370,4	1229,2
	2000	1567,5	1602,8	1294,9	1218,2	1229,2	1055,1

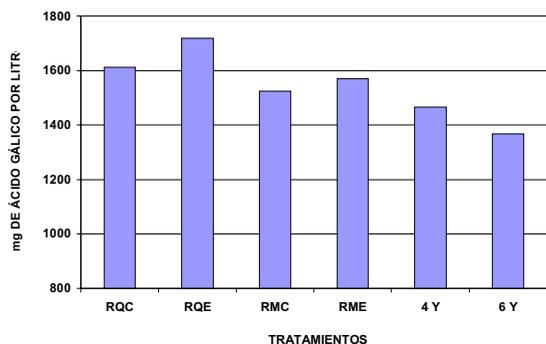


Figura 4. Contenidos fenólicos totales de los vinos de cada tratamiento. Promedios de los 4 años de ensayo.

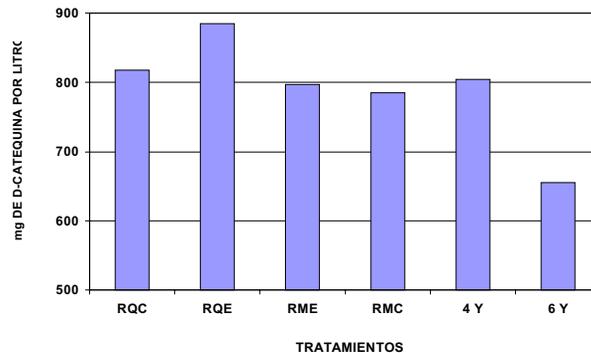


Figura 5. Contenidos de flavanos de los vinos de cada tratamiento. Promedios de los 4 años de ensayo.

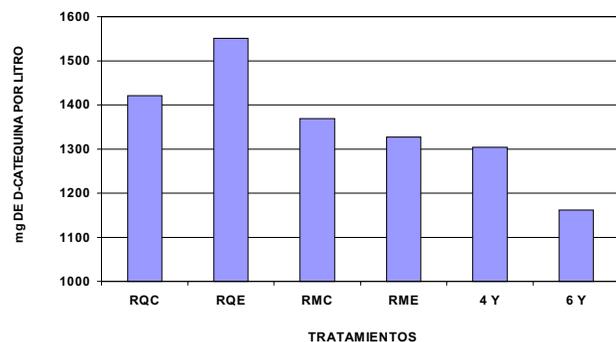


Figura 6. Contenidos de proantocianidinas de los vinos de cada tratamiento. Promedios de los 4 años de ensayo.

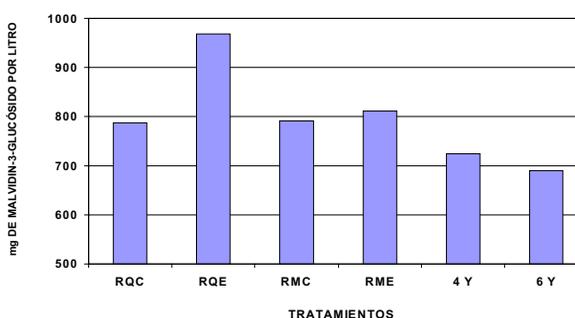


Figura 7. Contenidos de antocianos de los vinos de cada tratamiento. Promedios de los 4 años de ensayo.

BIBLIOGRAFÍA

- AMATI, A.; MARANGONI, B; ZIRONI, R.; GRAZIANI, N.; CASTELLARI, M.; ARFELLI, G. 1994. Prove di vendemmia differenziata. Effeti del diradamento dei grappoli sui parametri vegeto-produttivi. Riv. Vitic. Enol. 2: 13-24.
- ANTONACCI, D.; LA NOTTE, E. 1993. Influenza esecitata dall'aumento della produzione viticola sulla composiciones antocianica del vino e considerazioni tecnologiche. Riv. Vitic. Enol. 3: 3-21.
- BLOY, P. 1995. Éclaircissage chimique sequentiel. Premiers résultats et perspectives. In: Actas GESCO, Lisboa, pp. 268-273.
- BRAVDO, B.; HEPNER, Y.; LOINGER, C.; COHEN, S.; TABACMAN, H. 1984. Effect of Crop Level on Growth, yield and wine quality of a Yelding Carignane Vineyard. Am. J. Enol. Vitic. 35 (4): 247-252.

- CHAMPAGNOL, F. 1984. Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. F. Champagnol. Montpellier.
- DUMARTIN, P.; LEMOINE, B. y MARCORELLES, S. 1990. Les travaux en vert de la vigne. Prog. Agric. Vitic. 107: 6.
- FERRER, M. 1988. Influencia del rendimiento sobre la calidad del mosto en tres cultivares de Vitis vinífera L. Facultad de Agronomía (Boletín de Investigación 8). Montevideo. 24 pp.
- FERRER, M.; GONZÁLEZ, G.; BURGUEÑO, J.; GABARD, Z. y CAMUSSI, G. 1997. Influencia de la intensidad de la poda y el raleo de racimos sobre la relación fuente - fosa en Vitis vinífera L. cv. Tannat. In: Actas del XXIII Congreso de la Viña y el Vino. Buenos Aires.
- GONZÁLEZ-NEVES, G.; FERRER, M.; BURGUEÑO, J.; GIL, G.; BARREIRO, L.; BOCHICCHIO, R.; GATTO, G.; TESSORE, A.; GABARD, Z.; GARCÍA, L. y CAMUSSI, G. 1997. Efecto de distintas intensidades de poda y

- momentos de raleo de racimos en la composición de mostos y vinos del cv. Tannat. In: Actas del XXIII Congreso de la Viña y el Vino. Buenos Aires.
- GLORIES, Y. 1984. La couleur des vins rouges. 2e. Partie: Mesure, origine et interpretation. *Conn. Vigne Vin* 18 (4): 253-271.
- IÁCONO, F.; BERTAMINI, M.; PORRO, D. y STEFANINI, M. 1991. Rapporto tra i livelli di variabilità della struttura vegeto-produttiva della vite e risultati quanti-qualitativi del diradamento. *Vignevini* 10: 49-54.
- MELIA, V.; SPARACIO, A.; DI BERNARDI, D.; CAPRARO, F.; FINA, B.; SPARLA, S. y DI GIOVANNI, M. 1995. Prime osservazioni sul comportamento viticolo-enologico dell'Inzolia sottoposta a diradamento. *Vignevini* 4.
- NIKOV, N. 1987. Influence de la charge sur la production et la croissance de la vigne. *Conn. Vigne Vin* 21 (2): 81-91.
- O.I.V. 1990. *Récueil des méthodes internationales d'analyse des vins et des moûts*. O.I.V. Paris.
- PARISIO, R.; BOBIO, A.; MORANDO, A.; GAY, G. 1994. Interventi per limitare la produttività in vista del miglioramento qualitativo delle uve Moscato. *Quad. Sc. Sp. in Vitic. Enol. Univ. di Torino*, pp. 223-224.
- PARONETTO, L. 1977. *Polifenoli e tecnica enologica*. Selepress. Milan.
- PAYAN, J. 1993. Raisonement de la charge des ceps par ébourgeonnage et interventions sur les grappes. In: Actas GESCO, Reims, pp. 86-88.
- PAYAN, J. 1994. Regulation de la production par l'éclaircissage. In: Actas GESCO, Valladolid, pp. 165-168.
- SCIENZA, A. 1991. Il diradamento dei grappoli come contributo parziale alla qualità del vino. *Vignevini* 7-8.
- SIPIORA, M. 1995. Influenza del aclareo manual, el aclareo con etefón y el deshojado sobre la producción y la composición del fruto de Moristel, Cariñena y Chenin Blanc. *Vitic/Enol. Prof.* 45: 16-24.
- SMART, R.; ROBINSON, M. 1991. *Sunlight into Wine. A handbook for wine-grape canopy management*. Winetitles Adelaide.
- SZYJEWICZ, E.; ROSNER, N.; KLIEWER, W. 1984. Etephon ((2-chloroethyl) phosphonic acid, ethrel, CEPA) in viticulture. A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 35 (3): 117-123.
- YUSTE, J.; RUBIO, J.; BAEZA, P.; LISSARRAGUE, J. 1997. Aclareo de racimos y régimen hídrico: efectos en la producción, el desarrollo vegetativo y la calidad del mosto de la variedad Tempranillo conducida en vaso. *Vitic./Enol. Prof.* 50:
- ZAMBONI, M.; IACONO, F.; FRASCHINI, P.; PARENTI, A. 1991. Influenza della carica di gemme e della lunghezza di potatura sulla produttività e sulla agostamento del vitigno Croatia. *Vignevini* 12: 51-55.
- ZAMBONI, M.; BAVARESCO, L.; IACONO, F. 1992. Influenza della carica di gemme sullo sviluppo vegetativo e sull'acidità del mosto di Pinot grigio, Pinot nero e Sauvignon. *Quad. Sc. Spec. in Vitic. e Enol. Univ. di Torino*, pp. 85-90.