

EFECTO DE LA EXPOSICION DE LAS BAYAS AL SOL, EN EL CV. MOSCATEL DE ALEJANDRIA



■ PHILIPPO PSZCZÓLKOWSKI
ING. AGRÓNOMO ENÓLOGO

■ CRISTÓBAL SERRA
ING. AGRÓNOMO

■ ADRIANA CERÓN
LICENCIADA EN AGRONOMÍA

DEPTO. DE FRUTICULTURA Y ENOLOGÍA
FAC. DE AGRONOMÍA E ING. FORESTAL
P. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

INFLUENCIA SOBRE VINOS Y DESTILADOS*

INTRODUCCION

De acuerdo a Aluanlli *et al* (1995), la superficie total de viñedos de Chile es de 113.226 hás., de las cuales 49.803 hás son de vides de mesa, 9.385 hás de vides para la producción del Pisco y 54.393 hás de vides para vinificación. El cv. Moscatel de Alejandría, de alto contenido en terpenos (Agosín *et al*, 1995), posee una superficie total de 7.314 hás (6,5%), de las cuales 1.341 hás se destinan a la producción de Pisco, un aguardiente aromático con Denominación de Origen (D.O.) (Figura 1), y 5.973 hás para la producción de vinos dulces naturales, particularmente "Pajarete" (D.O.) en la misma zona productora de Pisco, y de vinos aromáticos en el área del secano sur interior, donde este cultivar se le conoce con el nombre de Italia (Chile, 1994).

Mundialmente el cv. Moscatel de Alejandría se lo emplea también para la producción de pasas o como uva de mesa, siendo conocido con diversas sinonimias, entre ellas: Muscat romain, Panse musquée, Zibibbo, Iskendiriye misketi o Moscatel romano (Galet, 1976 y 1990), Gordo, Hannepoot, Málaga, Meski, Muscat de Kelibia, Muscat Gordo Blanco (OIV, mimeo s/a).

Se trata de un cultivar de origen egipcio, muy productivo y de maduración muy tardía (Galet, 1976 y 1990, Winkler *et al*. 1980), por lo cual se adapta mejor a las regiones calurosas, particularmente en flo-



■ FIG. 1: AREA INTERIOR DEL VALLE DEL ELQUI. UNA DE LAS ÁREAS DE LA ZONA PISQUERA DONDE LOS RACIMOS DEL CV. MOSCATEL DE ALEJANDRÍA, UTILIZADO PARA LA PRODUCCIÓN DE PISCOS, PRESENTAN MAYORES PROBLEMAS DE DESHIDRATACIÓN Y SOBREMADUREZ.

ración donde además requiere de condiciones más secas que otras variedades para no presentar corredura y millerandage. Su vigor ha sido descrito como alto (Galet, 1976), medio (Winkler *et al*, 1980) o bajo, condición que parece estar relacionada con la presencia de virosis (Galet, 1976) o un adecuado abastecimiento hídrico. Murillo de Albuquerque y Carbonneau (1995) han señalado que se trata de un cultivar relativamente bien

adaptado al estrés hídrico, disminuyendo la actividad fotosintética de plantas estresadas en solo un 43,4%, en comparación, por ejemplo, al cv Ugni Blanc, donde la actividad fotosintética disminuye un 80,5%. Sin embargo, pese a esta característica, en condiciones de estrés hídrico y/o climas excesivamente calurosos, sus racimos presentan tendencia a una tostado o quemado de sus bayas al sol (Winkler *et al*, 1980) (Figura 2).

* INVESTIGACIÓN FINANCIADA POR COOPERATIVA CONTROL PISQUERO DE ELQUI Y LIMARÍ LTDA., Y REALIZADA CON LA COLABORACIÓN DEL DEPARTAMENTO TÉCNICO DE LA MISMA.



■ FIG. 2: RACIMOS DE MOSCATEL DE ALEJANDRÍA AL MOMENTO DE LA COSECHA. SE OBSERVA UN ALTO PORCENTAJE DE BAYAS DESHIDRATADAS.

El objetivo del presente trabajo, fue caracterizar un racimo promedio del cv Moscatel de Alejandría y evaluar el efecto que presentaban sus bayas, con diferente grado de tostado por exposición al sol, sobre sus características físicas, composición química y calidad sensorial de vinos y destilados resultantes.

MATERIALES Y METODOS

Durante la vendimia 1995, en la localidad de Huamalata, cuenca del río Limarí, Región de Coquimbo, Chile, se tomaron 10 racimos del cv Moscatel de Alejandría, a los cuales se les determinó su peso total, peso de escobajo y peso de bayas.

Las bayas fueron separadas en cuatro tipos, dependiendo del grado de tostado por exposición al sol que ellas presentaban: 1) Verdes; 2) con golpe de sol y sin deshidratación aparente; 3) con golpe de sol y deshidratación incipiente y 4) pasas o fuertemente deshidratadas. A cada tipo de baya se les determinó su proporción en el racimo, su peso, porcentaje de sólidos solubles, acidez total y pH.

Por otra parte, se cosecharon 40 kg de racimos cv Moscatel de Alejandría, separando sus bayas en las mismas categorías anteriores, de manera de microvinificar por separado: 1) las bayas "Verdes"; 2) las bayas "con golpe de sol y sin deshidratación aparente" y 3) un conjunto de bayas "con golpe de sol y deshidratación incipiente" más bayas "pasas o fuertemente deshidratadas". Las características de los mostos obtenidos se presentan en el Cuadro 1. Para obtener los diferentes vinos se molió,

en una moledora de rodillos, 10 kg de bayas de cada uno de los tipos descritos. Al orujo y mosto obtenido se le agregó 0,02 g/L de enzimas pectolíticas y 0,03 g/L de anhídrido sulfuroso. Los mostos se maceraron a 5°C durante 16 h. Al cabo de dicho tiempo el mosto se separó de los orujos y se dejó decantar durante 12 h. Terminado el desfogado se obtuvo 4 L de mosto por tipo de bayas, a los cuales se les agregó 0,2 g/L de levaduras rehidratadas (*Saccharomyces cerevisiae* var. bayanus) y 0,4 g/L de un coadyuvante comercial de la fermentación alcohólica a base de Fosfato de amonio, vitaminas y cortezas de levaduras. Los envases, obturados con válvulas de agua, se colocaron en una cámara isotérmica a 18°C, donde se realizó la fermentación alcohólica, controlando diariamente densidad y temperatura. Cuando la densidad alcanzó un valor menor de 1 g/mL se agregó 0,05 g/L de enzimas pectolíticas con actividad β -glucosidasa. La fermentación se dio por terminada cuando la densidad llegó a 0,992-0,994 g/mL y se mantuvo estable por tres días consecutivos. Al vino trasegado se le aplicó 0,2 g/L de bentonita, 0,08 g/L de anhídrido sulfuroso y se almacenó a 0°C

durante 10 días, finalizando con un trasego y corrección de anhídrido sulfuroso libre a un nivel de 35 mg/L.

Posteriormente los vinos fueron microdestilados en un equipo de vidrio al que se le agregó viruta de cobre en el balón de destilación y en la columna rectificadora. Se destilaron 750 ml de vino, separando al inicio de la destilación 5 ml. Se continuó la destilación ("corazón") hasta un grado refractométrico de 14°B, lo cual corresponde al de una mezcla hidroalcohólica de 40° GL (40% v/v), una graduación de corte posible en la industria del Pisco para el inicio de los impuros de término de la destilación.

Los vinos y el "corazón" del destilado, se presentaron a un panel de 11 enólogos y técnicos con experiencia en Pisco, cada uno de los cuales fue considerado como bloque (Usseglio-Tomasset, 1988), y a los que se les solicitó ordenar los vinos y los destilados e cuanto a calidad decreciente. Los resultados de la evaluación sensorial de los vinos y destilados, se analizaron según el método del número de rango de Paul, citado por Troost (1985).

RESULTADOS Y DISCUSION

a) Caracterización de un racimo promedio cv Moscatel de Alejandría.

El peso medio de los racimos fue de 364,3 g, del cual las bayas representaron el 97,3% (354,4 g) y el raquis el 2,7% (9,9 g). Estos valores medios son coincidentes, en mag-

CUADRO 1. COMPOSICIÓN DEL MOSTO PARA DIFERENTES CATEGORÍAS DE BAYAS, ENCONTRADAS EN RACIMOS DE CV MOSCATEL DE ALEJANDRÍA.

TIPO BAYA	SÓLIDOS SOLUBLES PORCENTAJE	ACIDEZ TOTAL G/L AC. TARTÁRICO	pH
VERDE	22,2	4,25	3,65
GOLPE SOL	25,6	5,00	3,68
DESHIDRATADAS+PASAS	27,8	5,50	3,74

nitud, con los señalados por Santa María (1992), para racimos de la misma variedad cosechados en regiones templadas de la Región del Maule (Linares) y mayores a los encontrados en condiciones más calurosos de dicha Región (Sagrada Familia).

Santa María (1972) señala que el peso de un racimo promedio está constituido por racimos grandes (68 a 72%), racimos pequeños (22 a 25%) y racimos con corredura o millerandage (4 a 7%). En condiciones templadas (Linares) el tamaño de racimos grandes alcanza a más de 300 g y en condiciones calurosos (Sagrada Familia) a poco más de 300 g.

b) Caracterización a cosecha, de las bayas del cv Moscatel de Alejandría.

Las características medias de las bayas observadas en este trabajo fueron de : 3,78 g; 22,3% de Sólidos solubles (grado de alcohol probable, GAP: 12,65° GL); 4,20 g/L de acidez total (ácido tartárico) y un pH de 3,75.

Santa María (1972) en la Región del Maule, determinó valores a cosecha diferentes según las condiciones mesoclimáticas del área de producción. En las áreas cálidas ellas fueron: 3,12 g; GAP de 11,8° GL y 2,6 g/L de acidez total), en cambio en áreas templadas fueron de: 4,11 g; GAP de 12,26° GL y 3,86 g/L de acidez total. Además se infiere de los valores de evolución presentados por este autor, una situación de sobremadurez a cosecha, la cual determinó pérdidas de peso de 1,6 a 5,7% en relación al peso máximo alcanzado por las bayas, respectivamente en áreas cálidas y templadas.

En el Cuadro 2 y Figura 3 se presenta la proporción y las características medias determinadas en este trabajo, donde se clasificó las bayas del racimo de cv Moscatel de Alejandría en diferentes categorías, según el grado de tostado y deshidratación por exposición al sol que presentaban a cosecha.

Los porcentajes determinados para cada categoría, corroboran la tendencia de esta

variedad a un tostado o deshidratado de sus bayas, característica señalada anteriormente por Winkler *et al* (1980). La deshidratación produce pérdidas considerables de peso, en relación a las bayas de color verde ubicadas en las partes más sombrías o menos expuestas al sol del racimo, respectivamente de: 4,4; 24,4 y 55,5% para bayas con golpe de sol, deshidratadas y pasas.

El contenido de Sólidos Solubles se va incrementando desde las bayas color verde hasta las bayas pasas, pero él no se debería tanto al azúcar transferido desde las hojas a la baya, sino que principalmente a la pérdida de agua constituyente. Estos resultados son coincidentes a los encontrados por Crettenand y Schopfer (1971) y Santa María (1992).

De lo anterior se desprenden al menos dos consideraciones:

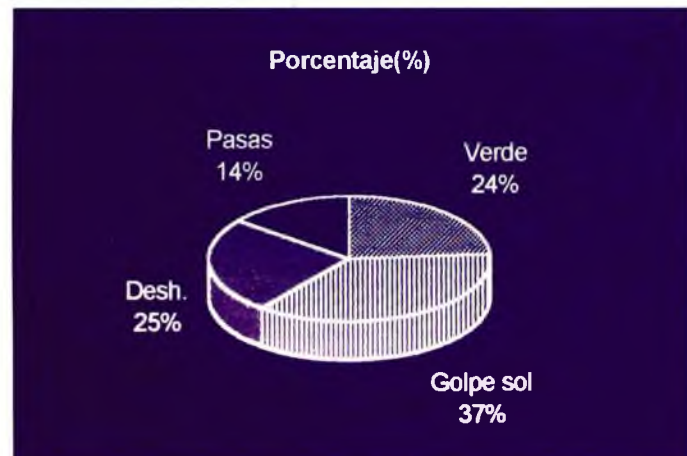
- Si se añade a la situación de deshidratación descrita, el aumento observado en la acidez total y en el pH, se puede señalar que la madurez fisiológica de la baya se alcanzaría con un moderado contenido de sólidos solubles, no superior a 20,9% (GAP 11,8° GL) y probablemente inferior al valor señalado.

- Si se considera que las bayas representan el 97,3% del peso final del racimo, la pérdida de producción por deshidratación no logra ser compensada por el aumento de azúcares que ella determina en las bayas deshidratadas y pasas, y no influye prácticamente en el caso de bayas con golpe de sol.

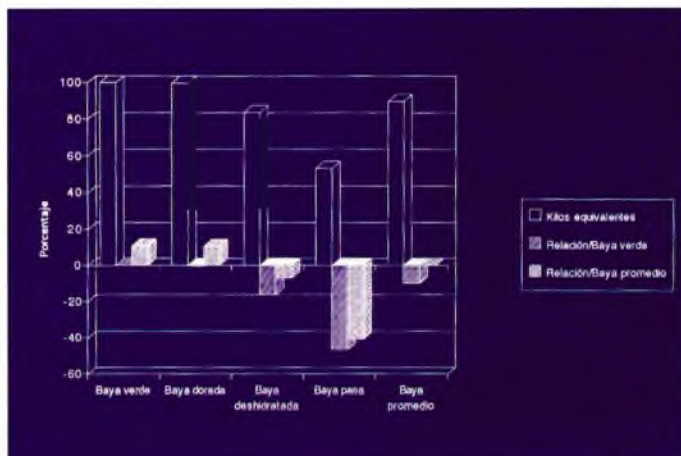
CUADRO 2. PROPORCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DETERMINADAS PARA DIFERENTES CATEGORÍAS DE BAYAS ENCONTRADAS EN UN RACIMO TIPO CV MOSCATEL DE ALEJANDRÍA. HUAMALATA, CUENCA DEL RÍO LIMARÍ.

TIPO BAYA	%	PESO G	SÓLIDOS SOLUBLES %	ACIDEZ TOTAL G/L AC. TARTÁRICO	pH
VERDE	23,9	4,5	20,9	4,10	3,69
GOLPE SOL	36,7	4,3	21,8	4,08	3,72
DESHIDRAT.	24,9	3,4	23,1	4,35	3,79
PASAS	14,4	2,0	25,0	4,50	3,91

■ FIG. 3: PORCENTAJE DE BAYAS TIPO, CLASIFICADAS DE ACUERDO AL GRADO DE DESHIDRATACIÓN QUE PRESENTABAN A COSECHA, EN UN RACIMO TIPO CV. MOSCATEL DE ALEJANDRÍA (HUAMALATA, CUENCA DEL RÍO LIMARÍ).



■ FIG. 4: KILOS EQUIVALENTES PARA RACIMOS DE DIFERENTE CATEGORÍA DE BAYAS Y SU RELACIÓN A RACIMOS PROMEDIO Y A RACIMOS DE BAYAS VERDES.



Lo anterior se comprueba si se asume un índice de producción de azúcar por hectárea de 100, para una producción exclusivamente a base de bayas color verde con 20,9% de sólidos solubles. El índice de producción de azúcar sería en base a bayas con golpe de sol de 100,4; en base a bayas deshidratadas de 85 y en base de bayas pasificadas de 54,8 (Figura 4). Estos resultados son altamente contradictorios con la opinión generalizada existente entre los agentes involucrados en la producción, por ejemplo de Pisco, los cuales tradicionalmente realizan la cosecha de este cultivar con un manifiesto grado de sobremadurez, para obtener, hipotéticamente, una mayor producción de alcohol. Lo anterior probablemente esté influido por los trabajos de Valenzuela (1978).

La heterogeneidad de madurez observada entre los diferentes tipos de bayas del cv Moscatel de Alejandría, hace recomendable definir un sistema de muestreo que tome en consideración esta situación, sugiriéndose la posibilidad de muestrear solo un tipo de bayas, por ejemplo las de color verde, dado que si estas tienen una madurez adecuada, las restantes ya se encontrarían en una etapa de sobremadurez.

c) Efecto del tipo de bayas sobre la calidad sensorial de vinos y destilados.

En el Cuadro 3 se presentan los valores obtenidos para algunos parámetros de la composición química del vino y para la evaluación sensorial del vino y de los destilados producidos.

La composición química del vino obtenido, muestra estrecha relación con la composición determinada para el mosto. Sin embargo, es necesario destacar el alto tenor de alcohol alcanzado en los vinos producidos con uvas de color verde, donde se habrían requerido solo 15,1 g/L de azúcar para obtener grado de alcohol y no los 16,7 o 17 g/L necesarios, respectivamente para bayas con golpe de sol y deshidratadas. Esta situación se produciría en parte por el tipo de levadura utilizada en microvinificación (*Saccharomyces cerevisiae* var. *bayanus*), aún cuando éstas raramente tienen una conversión menor a 16 ó 16,5 g/L.

En cuanto a la calidad de vinos, estos son superiores en bayas con golpe de sol, por el contrario, un estado de sobre madurez caracterizado por bayas deshidratadas y pasas produce un fuerte deterioro en la calidad. Los vinos obtenidos de bayas

CUADRO 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS VINOS Y CALIDAD SENSORIAL GLOBAL DE VINOS Y DESTILADOS OBTENIDOS A PARTIR DE DIFERENTES CATEGORÍAS DE BAYAS ENCONTRADAS EN RACIMOS DE CV MOSCATEL DE ALEJANDRÍA.

TIPO BAYA	GRADO ALCOHÓLICO	ACIDEZ TOTAL G/L ÁC. TARTÁRICO	pH	CALIDAD GLOBAL	
				VINO	ALCOHOL
VERDE	15,0	4,25	3,66	1,90 B	2,00 A
GOLPE SOL	16,0	4,50	3,61	2,50 A	2,18 A
DESH+PASA	17,3	5,00	3,67	1,59 B	1,81 A

CALIDAD GLOBAL SOBRE 3 PUNTOS: A MAYOR PUNTAJE, MAYOR CALIDAD.

PARA CALIDAD GLOBAL, VALORES SEGUIDOS DE IGUAL LETRA EN LAS COLUMNAS, NO DIFIEREN ESTADÍSTICAMENTE DE ACUERDO AL MÉTODO DEL NÚMERO DE RANGO DE PAUL (TROOST, 1985).

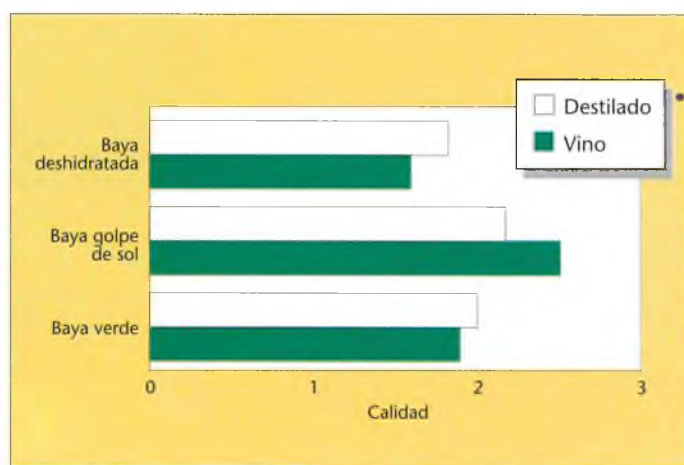


FIG. 5: CALIDAD DEL VINO Y ALCOHOL BASE PARA PISCO (1=MÍNIMA; 3=MÁXIMA), ELABORADOS A PARTIR DE DIFERENTES TIPOS DE BAYAS CV. MOSCATEL DE ALEJANDRÍA. HUAMALATA, VALLE DEL RÍO LIMARÍ, IV REGIÓN.

color verde presentan valores numéricos intermedios, pero estadísticamente similares a los de bayas deshidratadas. En el caso de los destilados, se observa una tendencia similar en valores, pero sin diferencias estadísticas, probablemente influido por la mayor complejidad que representa la evaluación sensorial de destilados y por un nivel accidental notorio de anhídrido sulfuroso que ellas presentaban (Figura 5).

Estos resultados son concordantes con los de Agosín *et al.* (1994), en el sentido que la mejor condición microclimática para incrementar el nivel de terpenos libre y ligados, en el cv Moscatel de Alejandría, corresponde a un 50% de luminosidad, situación que provocaría probablemente solo un tostado leve de la baya. Sin embargo, ellos no coincidirían plenamente con los mismos autores, en el sentido que luego existiría una mejor condición para el aroma en bayas con 100% de luminosidad, situación que provocaría deshidratación, y la peor sería aquella donde la exposición alcanzó a solo un 20%, situación que podría representar a las bayas

color verde, ya que en este trabajo se observa al menos una tendencia en sentido contrario.

De acuerdo a Gunata *et al.* (1985), durante el transcurso de la maduración los aromas varietales, entre los cuales están los terpenos, siguen sensiblemente la evolución de los azúcares, pero no lo hacen de una forma totalmente paralela, comenzando a disminuir poco antes de la madurez fisiológica del racimo para continuar posteriormente su descenso en el período de sobre madurez, en particular la fracción libre, con la posible aparición de aromas indeseables que deterioran la calidad del vino obtenido.

En consecuencia, la fecha de cosecha, con el objeto de conseguir un máximo de aromas, correspondería a una fecha tecnológica que se anticipa a la fecha de maduración industrial de máximo o estabilizado contenido de azúcares en el mosto. Sin embargo, de acuerdo a Valenzuela (1978) el cv Moscatel de Alejandría presentaría un grado de madurez más aconsejable para la obtención de un alcohol

base para la producción de Pisco, con óptimas características de sabor y aroma, con un GAP de 14,8° GL. Este valor debería ser tomado con reserva, ya que él está determinado no solo por el contenido de azúcar del mosto, si no que también por la capacidad de transformación de azúcar en alcohol que presente la o las levaduras dominantes en la fermentación alcohólica (Xandri, 1977), como así también, por la tecnología de vinificación empleada en la conducción de la fermentación. El grado refractométrico de la uva resultaría, en consecuencia, ser un criterio mucho más exacto como índice de cosecha de uvas cv Moscatel de Alejandría destinadas a la producción de Pisco.

En concordancia con lo anterior, Jackson y Spurling (1988) cuestionan la validez de los argumentos convencionales que demandan una mayor reputación para los vinos producidos en regiones cálidas (donde es posible obtener uva sobre madura), en lugar de aquellos obtenidos en regiones más frescas, situación que derivaría de concepciones tradicionales y no del funcionamiento vitícola.

Becker, citado por los mismos autores anteriores, señala que bajo condiciones frías los vinos blancos tienden a ser fres-

cos, más ácidos y con un aroma fino. En condiciones calurosas los aromas pierden su frescura y el vino es más alcohólico y menos equilibrado. Vinos blancos de alta calidad generalmente provienen de zonas frías, en cambio el óptimo para los vinos tintos es algo más caluroso. En zonas muy calurosas los vinos son alcohólicos, cortos de boca y aroma, siendo algunas de esas zonas solo recomendables para la obtención de vinos de postre, como el Pajarete (D.O.) producido también en la zona del Pisco.

CONCLUSION

Los racimos del cv Moscatel de Alejandría se caracterizan por presentar una gran susceptibilidad a sufrir golpes de sol y deshidratación de sus bayas.

Las bayas con golpe de sol, deshidratadas o pasas, presentan fuertes variaciones en su composición química, tanto entre sí, como en relación a una baya color verde, menos expuesta al sol. En los tres primeros casos se trata de uvas con grados crecientes de senescencia o sobre madurez.

La calidad de los vinos y destilados se ve afectada por el estado de la baya, obteniéndose los mejores con bayas con

cierto tostado o "golpe de sol". Las bayas deshidratadas o pasificadas producen vinos de inferior calidad.

RESUMEN

Durante la vendimia 1995, en la localidad de Huamalata, cuenca del río Limarí, Región de Coquimbo, Chile, se caracterizó un racimo promedio del cv Moscatel de Alejandría y se evaluó el efecto que presentaban sus bayas, con diferentes grados de tostado por exposición al sol, sobre sus características físicas, composición química y calidad sensorial de vinos y destilados resultantes. Se concluyó que los racimos del cv Moscatel de Alejandría se caracterizan por presentar una gran susceptibilidad a sufrir golpes de sol y deshidratación de sus bayas. Este tipo de bayas, presenta fuertes variaciones en su composición química, tanto entre sí, como en relación a bayas de color verde, menos expuesta al sol, producidas por el mayor grado de senescencia o sobre madurez. La calidad de los vinos y destilados se ve afectada por el estado de la baya, obteniéndose los mejores productos con bayas con cierto tostado o "golpe de sol". Las bayas deshidratadas o pasificadas producen los vinos de inferior calidad.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Agosín, E.; A. Belancic; A. Ibacache; E. Bordeu y C. Bayonove. 1994. Efecto de la luminosidad e intensidad de carga sobre el potencial aromático de uvas Moscatel rosada y Moscatel de Alejandría. *Aconex* 46: 5-9.

Agosín, E.; A. Belancic; A. Ibacache; E. Bordeu; J.M. Boursiquot y C. Bayonove. 1995. Potencial aromático de variedades moscatelizadas de *Vitis vinifera*. *Aconex* 48: 19-24.

Aluanlli, A.; A. Hernández y V. Costa. 1995. Perspectivas de la viticultura chilena para la próxima década. In XXI Congreso Mundial de la Viña y el Vino, OIV. Punta del Este, Uruguay. Tomo 3, Economía y Legislación Vitivinícola: 55-63.

Chile. 1994. Evolución del viñedo chileno en el último decenio. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Depto. Protección Agrícola, Alcoholes y Viñas. Informe técnico. Noviembre: 27p.

Chile, 1995. Catastro del viñedo chileno. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, Departamento Protección Agrícola, Alcoholes y Viñas: 23p.

Crettenand, Y. et Schopfer, Y.F. 1971. Surmaturation et soutirage de lies dans la vinification des Chasselas. *R. Suisse Vit. Arb. Hor.* 3(2): 29-34.

Galet, P. 1976. Précis D'ampélographie Practique. Dehan, Montpellier. 4ª Edición. 266p.

Galet, P. 1990. Cépages et vignobles de France. Tome II. L'ampélographie française. Dehan, Montpellier. 400p.

Gunata, Y.Z.; C.L. Bayonove; R.L. Baumes et R.E. Cordonnier, 1985. The aroma of grapes. Localisation and evolution of free and bound fractions of grape aroma components cv Muscat during first development and maturation. *J. Sci. Food Agric.* 36: 857-862.

Jackson, D.I. and M.B. Spurling, 1992. Climate and viticulture in Australia. In Combe, B.G. and P.R. Dry, *Viticulture*, Vol 1, Resources, Chap. 4: 91-106.

Murillo de Albuquerque, R. et A. Carbonneau. 1995. Reponses des cépages de *Vitis vinifera* L. a l'application d'un stress hydrique: Effets sur les échanges gazeux et la teneur de acide abscissique de feuilles. In XXI Congreso Mundial de la

Viña y el Vino, OIV. Punta del Este, Uruguay. Tomo 1, Viticultura: 65-79.

Santa María, X. 1992. Estudio sobre estimación de producción y evolución de maduración de diferentes cultivares de vid vinífera de la zona central de Chile. Proyecto de Título, Facultad de Agronomía, P. Universidad Católica de Chile. 119p.

Troost, G. 1985. Tecnología del vino. Ed. Omega, Barcelona: 745-747.

Usseglio-Tomasset, L. 1988. Methodes objectives d'évaluation des caractères organoleptiques des vins. *Bull. OIV* 61 (687-688): 391-416.

Valenzuela, B. 1978. Efectos de la altitud y latitud en la calidad pisquera de cuatro cultivares de vid. Estación Experimental La Platina, Subestación Experimental Vicuña. *Boletín Técnico* 11 (2 LP), 32p.

Winkler, A.J.; A. Cook; W.M. Kliewer and Ll. A. Lider. 1980. General viticulture. U. California Press. 710p.

Xandri, J.M. 1977. Fermentaciones vínicas iniciación a la cervecería y vinagrería vínica. Monografía ETSIA, U. Politécnica, Madrid, 325p.