

RECUPERACION, SANEAMIENTO Y EVALUACION EN CONDICIONES DE CAMPO DE LA “MALVASIA DE BANYALBUFAR”

Carámbula, C¹.; Bota, J.²; Medrano, H.¹

¹Grupo de investigación de Biología de las Plantas en Condiciones Mediterráneas. Departamento Biología. Universidad de las Islas Baleares. Ctra Valldemossa km 7,5 07021. Palma de Mallorca.

²Institut de Recerca i Formació Agrària i Pesquera de les Illes Balears (IRFAP). Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern de les Illes Balears. C/ Eusebio Estada nº 145. 07009 Palma de Mallorca. Balears. España Balears. España

Resumen

La “Malvasía de Banyalbufar” es muy apreciada y con una larga historia en vinos de postre, pero su estado sanitario de multiinfección vírica limitaba seriamente su futuro. Tras un proceso de saneamiento por técnicas de cultivo *in vitro* de meristemas apicales, se obtuvo material libre de virus. Este material ha sido posteriormente implantado en campo y han sido evaluadas su comportamiento agronómico así como su aptitud enológica, durante tres años consecutivos (2005, 2006 y 2007). Los resultados muestran que el proceso de saneamiento ha supuesto una mayor expresión vegetativa y productiva de la variedad respecto a la infectada. Los parámetros de calidad del fruto alcanzan valores muy apreciables en azúcares fermentables, acidez, composición fenólica y potencial aromático. El vino obtenido presenta características organolépticas muy positivas y una gran armonía gustativa, con un perfil aromático muy característico de la variedad.

Summary

“Malvasia de Banyalbufar”, is an original grapevine variety from Mallorca (Balearic Islands, Spain) with a historical tradition in dessert wines. It had almost disappeared because all existing plants were virus infected. Inside a research project were obtained virus free plants by “*in vitro*” culture of shoot meristem. This material was transferred to field conditions where their vegetative and productive ability as well as its enological suitability were evaluated during three consecutive years (2005, 2006 and 2007). The results showed that clean up process has supposed a major vegetative and productive expression of the variety respect to the infected one. Fruit quality parameters achieved very considerable values in soluble solids, acidity, phenolic composition and aromatic potential. The obtained wine has very positive organoleptic characteristics and a harmonic flavour with an aromatic profile with certainly varietal genuineness.

Introducción

La “Malvasía de Banyalbufar” es una variedad autóctona de Mallorca, cultivada en estrechos bancales de la Sierra de Tramuntana hacia el mar. Tras un gran esplendor en los años 60, su cultivo prácticamente desapareció y en los años 80, el interés por el viñedo autóctono, intentó recuperar esta variedad. Las pocas plantas existentes resultaron estar infectadas por virus (entrenado corto, enrollado, jaspeado y complejo de la madera rizada).

En el año 2001, dentro de un proyecto financiado por la Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern de les Illes Balears y la Sociedad “Tramuntana Viva”, realizado por la UIB, se planteó el saneamiento y recuperación de esta variedad, mediante el cultivo

“*in vitro*” de ápices caulinares como la vía más fiable para la obtención de plantas libres de virus (Duran, et al. 1988). El porcentaje de erradicación de virus mediante esta técnica, de acuerdo con los test de Elisa fue del 62,5% (Sampol et al., 2003). A partir de los resultados obtenidos, se enviaron muestras para su certificación, al IMIDA de Murcia tal como establece la legislación vigente.

Para la evaluación del material saneado en condiciones reales de cultivo, se estableció una parcela experimental en el término municipal de Banyalbufar (Mallorca, Islas Baleares)

La caracterización agronómica se basa en parámetros de expresión vegetativa y productiva de las plantas y la aptitud enológica se determina sobre la base de parámetros de calidad del mosto (Hidalgo, 1996) y de otros componentes responsables de las características generales del vino entre ellas destaca la fracción volátil de un vino. La misma nos permite establecer la riqueza de determinados compuestos que o bien proceden de la baya y por tanto se consideran como carácter específico de la variedad o bien se generan durante el proceso de elaboración.

Los componentes presentes en la baya que se transfieren al vino son algunos aldehídos (β -damascenona), terpenoles, pirazinas etc... Además en la baya también están presentes determinados precursores aromáticos que bien por acción del oxígeno en etapas prefermentativas (prensado, despalillado, estrujado) o por acción enzimática dan lugar a compuestos odoríferos nuevos (Bayonove y col. 2003). El resto de los compuestos volátiles del vino se generan durante las etapas fermentativas y por tanto están determinados por las cepas de levaduras y bacterias utilizadas y también se generan o transforman durante los periodos de almacenamiento y crianza del vino (Suarez y Íñigo, 2004).

Materiales y Métodos

Las plantas libres de virus, obtenidas mediante cultivo *in vitro* (Sampol et al, 2001), fueron injertadas en una parcela experimental ubicada en Banyalbufar al noroeste de Mallorca (Islas Baleares, España), en septiembre de 2003. Las filas se orientaron en dirección SE-NW y el marco de plantación utilizado fue 1,5 m entre plantas y 2 m entre filas. Conducidas en espaldera y la poda realizada es Guyot simple.

Las plantas crecieron bajo condiciones mediterráneas con escasas a nulas lluvias durante el verano. Se aplicaron riegos en 3 ocasiones, un total de 80 litros por planta. El suelo es franco arcilloso, con un pH básico, pobre en materia orgánica con bajo contenido de fósforo y alto en potasio.

Caracterización agronómica: Con el objetivo de observar la evolución de algunos parámetros de calidad de la uva, se realizaron 4 muestreos al azar de 100 bayas, a partir del envero, repitiéndose a lo largo de la maduración en fechas diferentes, durante los 3 años (2005, 2006 y 2007). Se determinaron: el peso de 100 bayas, el contenido de azúcares en el mosto mediante refractometría, la acidez total en g de ácido tartárico/L (valoración ácido base) y el pH en mosto. Al momento de la vendimia se analizaron parámetros de producción: producción unitaria, peso de 100 bayas y número de racimos; y parámetros de calidad del fruto: contenido en azúcares, acidez total y pH.

También se determinó el peso de la madera de poda y se calculó el índice de Ravaz para evaluar la relación entre la producción de fruto y de madera.

Caracterización enológica: Para evaluar el potencial enológico, se llevaron a cabo microvinificaciones durante los años 2005, 2006 y 2007. En función de la

determinación de algunos índices de maduración tales como: peso de 100 bayas, contenido de azúcares y acidez, se determinó la fecha óptima de vendimia.

La cosecha fue manual, en ausencia de humedad. Una vez en bodega, se prensó con estrujado previo, sulfitado, desfangado a las 24 horas a 10°C . Inoculación de levaduras liofilizadas (*Saccharomyces cerevisiae*). Temperatura de fermentación: 18°C y duración de la fermentación: 25 días.

Una vez finalizado el proceso de vinificación se realizó un análisis de parámetros generales del vino (acidez, pH, grado alcohólico, ácido málico, sulfuroso).

Con el fin de establecer el perfil aromático de los vinos obtenidos se realizaron los análisis de compuestos volátiles mayoritarios y minoritarios de los vinos (ésteres, aldehídos, y cetonas, lactonas, alcoholes superiores, terpenos y fenoles). El análisis de compuestos volátiles mayoritarios se realizó en la muestra de vino por cromatografía de gases según se describe en Ortega y col. 2001. El análisis de compuestos volátiles en cantidades traza del vino se realiza previa extracción en fase sólida en un sistema de extracción a vacío con cartuchos de resinas LiChrolut (López y col. 2002). El extracto obtenido se analiza en un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas. En total se analizaron: 17 aldehídos y cetonas, 24 ésteres, 7 terpenoles, 10 ácidos, 8 lactonas, 13 fenoles, y 9 alcoholes.

Tratamiento Estadístico

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante la aplicación SPSS. Se realizó un ANOVA para establecer las diferencias entre los parámetros estudiados. La significación estadística se determinó mediante el test de Duncan ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Comportamiento agronómico de la “Malvasía de Banyalbufar”:

Los presentes resultados muestran claramente que la Malvasía de Banyalbufar saneada mediante cultivo *in vitro* ha sido un éxito, no observándose efectos de rejuvenecimiento como es común. Las plantas saneadas presentaron un vigor que se corresponde con el citado para la variedad (Tabla 1).

El sistema portainjerto- variedad impuesto en las nuevas plantaciones desde la aparición de la filoxera determina en gran medida el desarrollo de la planta. La herida del injerto provoca alteraciones en el sistema vascular de la planta que modifican sustancialmente el comportamiento tanto en su expresión vegetativa como en la capacidad productiva de la misma. Está probado el efecto del portainjerto en multitud de parámetros fisiológicos de la planta (Hidalgo, 1996). Entre todos, puede ser el vigor, entendido como la expresión vegetativa de la planta, el que podría verse más modificado.

Tabla 1. Valores promedio de parámetros de crecimiento y producción de las plantas. Años 2005, 2006 y 2007.

Año	Peso baya (g)	Producción (Kg plant ⁻¹)	Racimos/Planta (n°)	Peso poda (Kg)	Madera	Índice Ravaz
2005	2,20 ± 0,06	1,76 ± 0,21	7,03 ± 0,78	1,97 ± 0,36		1,37 ± 0,20
2006	1,90 ± 0,10	1,30 ± 0,14	5,64 ± 0,50	2,04 ± 0,26		1,06 ± 0,15
2007	2,08 ± 0,05	1,68 ± 0,17	7,30 ± 0,52	2,26 ± 0,23		0,99 ± 0,13

2005 n=31; 2006 n=39; 2007 n= 43 Valores promedio ± SE. *Diferencias estadísticamente significativas a $P < 0,05$

Existe una clara dependencia entre la producción unitaria, número de racimos y los elementos de poda, con el consiguiente desarrollo vegetativo, por lo que ha de establecerse un óptimo de equilibrio vegetativo entre el desarrollo de la planta, la

producción y la calidad (Hidalgo, 2003). Es importante señalar que las plantas son muy jóvenes y, a pesar de ello, los parámetros de producción son cercanos a los varietales. Con el objetivo de determinar posibles diferencias durante la maduración, se compararon valores promedio de algunos índices de maduración entre años. Diferencias significativas fueron encontradas entre pH, contenido de azúcares y el peso de 100 bayas respecto a los mismos índices medidos en 2006 y 2007, para la primera fecha de muestreo (Tabla 2). También se encontraron diferencias significativas para el contenido de azúcares.

Tabla 2. Cambios en parámetros de calidad de la uva durante la maduración. Años 2005, 2006 y 2007.

Año	Fecha	Peso 100 bayas (g)	Azúcares (°Brix)	Acidez total (g tartar/l)	pH
2005	19/08	177,6 ± 1,0**	22,9 ± 0,4	8,2 ± 0,6	3,1 ± 0,0**
	26/08	192,7 ± 7,7	24,0 ± 0,6*	9,2 ± 0,5	3,3 ± 0,1
	02/09	189,3 ± 11,0	23,8 ± 0,8	8,1 ± 0,7	3,2 ± 0,0
	09/09	202,7 ± 6,6	23,5 ± 0,8	7,4 ± 0,4	3,3 ± 0,1
2006	15/08	223,7 ± 12,0	22,5 ± 0,7	9,0 ± 0,4	2,9 ± 0,0
	24/08	208,3 ± 12,0	22,2 ± 0,2	7,9 ± 0,6	3,0 ± 0,0
	31/08	189,2 ± 7,0	22,9 ± 0,4	7,3 ± 0,6	3,1 ± 0,1
	18/09	190,1 ± 10,0	23,0 ± 0,5	5,4 ± 0,3	3,1 ± 0,0
2007	18/08	203,1 ± 6,7	24,6 ± 0,6**	7,0 ± 0,4	3,3 ± 0,0
	26/08	213,4 ± 9,3	25,3 ± 1,2*	5,3 ± 0,3	3,5 ± 0,0
	01/09	211,1 ± 17,6	25,4 ± 0,4	7,1 ± 0,3	3,0 ± 0,0
	08/09	204,6 ± 11,4	26,4 ± 0,7	8,0 ± 0,4	2,9 ± 0,0

n=4. Valores promedio ± SE. *Diferencias estadísticamente significativas a P<0,05

Caracterización enológica de la “Malvasía de Banyalbufar”:

Para evaluar el potencial enológico de la variedad, se realizaron microvinificaciones durante los 3 años consecutivos. El vino proveniente de la Malvasía saneada, resultó muy alcohólico en todos los casos y además un vino que conservó una buena acidez y un pH ácido, que posibilita su aptitud de crianza en bota (tabla 3). Estos resultados confirman una vez más que el proceso de recuperación de la Malvasía de Banyalbufar, ha permitido alcanzar completamente los estados de maduración, traducidos en un mayor contenido de azúcares para un nivel promedio de producción.

El análisis de la fracción volátil de los vinos elaborados durante las tres campañas permiten establecer diferencias en la presencia de determinados compuestos volátiles en las muestras de vino, que aún estando presentes en muy baja concentración, pueden determinar un carácter aromático del vino, ya que su umbral de percepción es muy bajo y su valor de aroma es alto (Etiévant, 1991). Tal es el caso de la β-damascenona, este compuesto, proviene directamente de la uva (Cacho y col., 2000), confiriendo el carácter de fruta exótica al vino (tabla 4).

Tabla 3. Características generales de los vinos producidos en 2005, 2006 y 2007

Parámetros	2005	2006	2007
Volumen (l)	30	25	43
Alcohol (%)	14,1	16,2	16,2
Acidez total (g tartarico/l)	6,6	5,1	6,2
Acidez volátil (g acético/l)	1,2	0,8	0,84
pH	2,9	3,6	3,2
SO2 libre mg/l	21,5	4,0	15
SO2 total mg/l	83,5	38,0	116
Acido málico g/l	0,9	1,3	1,1

Tabla 4. Fracción volátil de los vinos de Malvasia. Años 2005, 2006 y 2007

Compuestos	2005	2006	2007
<i>Acetaldehídos y cetonas</i>			
Acetaldehídos (mg/l)	25,33	< 2	4,62
β damascenona (μ g/l)	ND	3,99	3,08
<i>Esteres</i>			
Acetato isoamílico (mg/l)	0,18	0,12	0,14
Acetato de feniletilo (μ g/l)	310	518,3	261,54
<i>Terpenos</i>			
α - terpineol (μ g/l)	59,3	270,8	16,46
Linalol (μ g/l)	71,7	309,8	31,04
β -citronelol (μ g/l)	8,26	15	8,55
<i>Ácidos</i>			
Hexanoico(mg/l)	7,09	1,02	3,1
Octanoico (mg/l)	4,65	0,8	2,05
Decanoico (mg/l)	3,53	<0,08	0,19
<i>Alcoholes</i>			
Isobutanol (mg/l)	22,1	1,63	9,39
Alcohol Isoamílico (mg/l)	185,4	17,4	82,28
Feniletanol (mg/l)	75,2	3,16	24,1

Mientras que la β damascenona no fue detectada en el vino 2005, cuando se analizaron las muestras 2006 y 2007 sí aparece (Tabla 4). Los terpenos son sustancias varietales y generalmente no son modificadas durante la fermentación alcohólica. Estos compuestos confieren carácter floral, cítrico y miel a los vinos. Su percepción es clara pero muchas veces es difícil definir la nota aromática que dan. Los resultados obtenidos para los 3 años mostraron un carácter cítrico conferido por el citronelol. Otros componentes volátiles importantes son los ésteres, que son responsables del aroma de los vinos. En general, los vinos con contenidos mayores de ésteres suelen presentar mayor intensidad aromática. El acetato de feniletilo (carácter floral), se encuentra en mayor concentración comparado con el acetato de isoamilo (aroma de plátano). En las muestras analizadas en el 2005 y 2007, se observa un carácter fusel más marcado, debido a una mayor presencia de alcoholes superiores. El alcohol isoamílico, junto con el β - feniletanol, determinan este carácter al vino. Los ácidos de cadena larga (hexanoico, octanoico, decanoico), intervienen de forma importante en el perfil aromático del vino, otorgando sensaciones herbáceas, y si su concentración es elevada, pueden ser responsables de aromas desagradables (rancio).

En resumen, se puede deducir de los resultados analíticos y del perfil aromático descrito, que el vino obtenido de las plantas saneadas no presenta un carácter dominante, sino que están presentes los caracteres fruta dulce, cítrico, notas herbáceas y fusel. Estos caracteres pueden estar determinados por un elevado contenido en acetato de feniletilo, citronelol, y alcoholes superiores respectivamente, y componen su perfil aromático.

En conclusión, a pesar que los resultados presentados provienen de plantas jóvenes, sugieren que tanto la producción de uva como los parámetros de calidad son aceptables. Más allá de que los resultados del perfil aromático no muestran un carácter dominante, mantiene los caracteres fruta dulce y cítrico, así como notas fusel. Los resultados son coincidentes con los obtenidos en otras investigaciones (Carámbula et al, 2007).

Bibliografía

- Bayonove, C., Baumes, R., Crouzet, J., Güñata, Z.** 2003. Aromas en enología: Fundamentos científicos y tecnológicos. Coord. C. Flanzy. Ed. AMV, Mundiprensa. Madrid. p: 137-176.
- Cacho, J., Ferreira, V., López, R.** 2000. Moléculas de importancia sensorial. ACE Revista de Enología. Ciencia 4 p: 1-7.
- Carámbula, C; Escalona, J.M.; Medrano, H.;**2007. Enological characterization and aroma profile of “Malvasia de Banyalbufar” obtained by “*in vitro*” culture. Comunicación a Congreso: II Simposio de Malvasías del Mediterraneo. Italia. 2007.
- Durán-Vila, N., Juárez, J., Arregui, J.M.** 1988. Production of viroid-free grapevines by shoot tip culture. Am. J. Enol. Vitic. 39, 217-220.
- Etiévant** (1991). Wine. In: Volatil compound in foods and beverage. Marcel Dekker Inc. Ney York 483-546.
- López R., Aznar M., Cacho J.; Ferreira V.** (2002). Determination of minor and trace volatile compound in wine by solid-phase extraction and gas chromatography with mass spectrometric detection. Journal chromatography 966 167-177.
- Hidalgo Togores, J.** (2003). Tratado de Enología. Ed Mundiprensa. Madrid
- Ortega, C., López R., Cacho J. y Ferreira V.** (2001). Fast analysis of important wine volatile compounds. Development and validation of a new method based on gas-chromatographic- flame ionisation detection analysis of dicholomethane microextracts. Journal of chromatography 923 205-214.
- Sampol, B., Medrano, H., Juárez, J., Durán, N.** 2001. Saneamiento de la Malvasía de Banyalbufar (Mallorca) mediante cultivo “*in vitro*” de ápices caulinares. IV Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. Cáceres, Mayo 2001.
- Sampol, B., Bota, J., Riera, D., Medrano, H., Flexas, J.** 2003. Analysis of the virus-induced inhibition of photosynthesis in malmsey grapevines. New Phytologist 160, 403-412.
- Suarez, J. A., Iñigo, B.** (1990). "Microbiología Enológica. Fundamentos de vinificaciones". Ed. Mundiprensa. Madrid. 2004 (3a ed.).

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer el asesoramiento y la colaboración del Dr. Ventura Padilla, del Dr. Juan Cacho, así como de los Dres. J. Ortiz y F. Cabello. Este trabajo forma parte del Proyecto Recuperación de la Malvasía de Banyalbufar (Mallorca): Caracterización agronómica y enológica de la Conselleria d’Agricultura i Pesca del Govern de les Illes Balears.