Rev. Cienc. Tecnol.
Año 15 / Nº 19 / 2013 / 52–58

Vino blanco común elaborado con levaduras autóctonas y *Vitis labrusca* de Cerro Azul Misiones

Table white wine manufactured with indigenous yeasts and *Vitis labrusca* from Cerro Azul Misiones

Juan E. Miño Valdés, María A. Martos, José L. Herrera

Resumen

En la provincia de Misiones se está desarrollando el cultivo de la vid, particularmente de las variedades *Vitis labrusca* y sus cruzamientos, como una alternativa productiva. El objetivo de este trabajo fue elaborar vino blanco común, a escala laboratorio, con uvas no viníferas de Cerro Azul, utilizando como inóculo levaduras autóctonas o *Saccharomyces bayanus*. Para el proceso de microvinificación tipo *blush* se utilizó el método propuesto por la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica de Chile. El procedimiento enológico fue el aprobado por el Instituto Nacional de Vitivinicultura (Argentina). Los mostos no requirieron correcciones antes de iniciar el proceso fermentativo. Las fermentaciones isotérmicas realizadas a 24 ºC se desarrollaron en forma continua, durante 10 días, hasta el agotamiento de los azúcares fermentables, utilizando como inóculo levaduras autóctonas o *S. bayanus*. Al evaluar el rendimiento, la actividad y el poder fermentativo, de las levaduras autóctonas con respecto a *S. bayanus,* no se encontraron diferencias significativas entre los dos primeros parámetros, no así al evaluar el tercer parámetro. En los vinos obtenidos con levaduras autóctonas, la densidad, el pH, el grado de etanol, el SO_2 total y la acidez total, no presentaron diferencias significativas respecto a los elaborados con *S. bayanus,* aunque se diferenciaron significativamente en el extracto seco, el SO_2 libre y la acidez volátil. Desde el punto de vista de los parámetros evaluados, los vinos obtenidos con ambos tratamientos fueron aptos para el consumo humano por ajustarse a las normativas del Instituto Nacional de Vitivinicultura.

Palabras clave: fermentación, levaduras, mosto, vino, *Vitis sp.*

Abstract

In the province of Misiones (Argentina), grapes are developing as a productive alternative, particularly Vitis labrusca varieties and their crosses. The main purpose of this work was to obtain table white wine at laboratory scale, using non *Vitis vinifera* grapes and indigenous yeasts or *Saccharomyces bayanus*. Microvinification blush type was used according to the method developed by Universidad Católica de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. The oenological procedure approved by Instituto Nacional de Vitivinicultura (Argentina). The musts obtained did not require additional corrections before starting fermentations. The isothermal fermentations at 24 ºC developed continuously along 10 days, until all the reducing sugars were consumed. The inoculums were either *S. bayanus* or Indigenous yeasts. The yield, fermentative activity and fermentative power were evaluated. When comparing the two yeast strains, significant differences were not found for yield and fermentative activity. The wines obtained with indigenous yeast were analyzed for density, pH, ºethanol, total SO_2 and total acidity, and did not show significant differences with respect to wines obtained with *S. bayanus,* though they have shown significant differences when considering dry matter, free SO_2 and volatile acidity.The physicochemical parameters for wines obtained in both treatments revealed they were apt for human consumption and also fulfilling the requirements from the Instituto Nacional de Vitivinicultura.

Key words: fermentation, must, *Vitis sp.*, wine, yeasts.

Introducción

Durante la última década los cultivos tradicionales de la provincia de Misiones (yerba mate, té, tung y tabaco) atravesaron una crisis económica que llevó a las familias agrícolas a buscar alternativas de diversificación productiva, eligiendo entre otras, incrementar el cultivo de la vid. Se utilizaron preferentemente las variedades *Niágara y Concord (Vitis labrusca), Isabel y Venus (Vitis labrusca x Vitis vinifera)*, las que habían presentado mejor adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la provincia. La uva *Niágara Rosada* se originó por mutación genética de la *Niágara blanca* en un viñedo de Louveira São Paulo Brasil en

1933 y se propagó con rapidez a las regiones de Santa Catarina, Río Grande do Sul, Minas Gerais; ingresó a la provincia de Misiones con la colonización del siglo pasado [1, 2, 3].

En la provincia de Misiones, entre 250 a 300 productores rurales cubrieron la demanda provincial en el año 2010 de uvas de mesa con 0,61 $kg.hab^{-1}.año^{-1}$. Alrededor de 50 productores rurales elaboraron vino blanco artesanal para autoconsumo familiar con uvas no viníferas, mediante fermentación espontánea sin control de variables. Esta actividad fue registrada como otra alternativa más de diversificación productiva a ser evaluada, teniendo en cuenta que el Código Alimentario Argentino permite elaborar vinos comunes regionales con uvas no viníferas para comercializar solamente dentro del país, de acuerdo a la normativa del Instituto Nacional de Vitivinicultura de Argentina (INV) y de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV) [4, 5, 6, 7].

El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar vino blanco a escala laboratorio, en condiciones isotérmicas (24 ºC), a partir de mostos de uvas no viníferas de la variedad *Niágara Rosada*, utilizando como inóculo levaduras autóctonas contenidas en sus bayas o *Saccharomyces bayanus* y posteriormente caracterizar el producto obtenido.

Materiales y métodos

Uva: Se utilizó uva de la variedad *Niágara Rosada* (NR) proveniente de un viñedo de Cerro Azul, Misiones, ubicado a 27º39` de latitud Sur y 55º26` de longitud Oeste, a una altura media de 285 m sobre el nivel del mar. El viñedo tiene una densidad de 1904 $plantas.ha^{-1}$, utiliza porta injertos Paulsen 1103 y se sustenta con parral sudafricano en Y. El clima de la región es húmedo subtropical mesotermal, con temperatura media anual de 20,8 ºC, los promedios de precipitaciones varían entre 1.600-2.200 $mm.año^{-1}$ sin estación seca; la media anual de la humedad relativa ambiental es del 75 ± 5% [2].

Cosecha

El seguimiento de la maduración se realizó con el índice de Cillis-Odifredi que es la relación entre los sólidos solubles totales (SST) y la acidez total. Cuando las uvas alcanzaron el índice de madurez adecuado, entre 3 y 5 ºBrix.$(g.L^{-1}$ de ácido tartárico$)^{-1}$ [8], se cosecharon (20/12/06) en bolsas de plástico y se trasladaron refrigeradas al laboratorio donde se almacenaron a 5 ºC hasta su procesamiento (24 h).

Obtención del mosto

Las uvas (5 kg) se lavaron, secaron, prensaron manualmente y filtraron mediante malla metálica de 4 mm^2 para separar la piel y las semillas. Al líquido filtrado (2,5 L), denominado mosto, se le agregaron 0,02 $g.L^{-1}$ de enzimas pectolíticas (Lafazym CL, España) y 0,03 $g.L^{-1}$ de SO_2. Los envases conteniendo el mosto se obturaron con válvula de agua y se dejaron decantar durante 24 h para producir la clarificación del mosto a temperatura ambiente. Los 0,5 L de borra formados fueron separados mediante ampolla de decantación. Los 2 L de mosto obtenidos fueron inoculados inmediatamente para el inicio de la fermentación [9].

Preparación del inóculo

*Levaduras autóctonas (obtención del pie de cuba)**:*** se prensaron 2 kg de uva con piel (sin escobajo) a la que se le adicionó 0,01 $g.L^{-1}$ de fosfato de amonio (coadyuvante de fermentación alcohólica). El mosto fermentó espontáneamente durante 2 días, el 3 % (v/v) del líquido sin piel fue utilizado como inóculo para el proceso fermentativo, obteniéndose al inicio de la fermentación 12.10^3 $células.mL^{-1}$.

Levadura comercial: la levadura *Saccharomyces bayanus* (Anfiquímica, España) fue activada con agua destilada (0,01 $g.L^{-1}$) a 37 ºC durante 30 min, según las indicaciones del proveedor. Esta suspensión de levadura fue utilizada como inóculo para el proceso fermentativo. Se agregó al mosto la cantidad correspondiente de esta suspensión, de manera que la fermentación se inicie con una población similar al de las levaduras autóctonas; esta población inicial con *S. bayanus* fue de 6.10^3 $células.\ mL^{-1}$.

Fermentación

Se inocularon recipientes que contenían 2,5 L de mosto con la cantidad correspondiente del inóculo de levaduras autóctonas o *S. bayanus*. A cada mosto se le agregó 0,01 $g.L^{-1}$ de fosfato de amonio. Los envases se mantuvieron obturados con válvula de agua para producir condiciones de anaerobiosis. Se iniciaron simultáneamente todas las fermentaciones en cámara isotérmica a 24 ºC. La fermentación se dio por concluida cuando la densidad del cultivo se mantuvo constante durante 2 días. Posteriormente se adicionaron 0,03 $g.L^{-1}$ de SO_2. Todos los envases con vino se guardaron durante 3 semanas en posición vertical en cámara refrigerada a 0 ºC. La borra precipitada fue separada por decantación. El vino clarificado se trasegó a botellas limpias y desinfectadas de 750 mL c/u, se corrigió el SO_2 llevándolo hasta 0,035 $g.L^{-1}$ de SO_2 libre para prolongar su conservación**.** Se obturaron los envases con corchos (37/25) cilíndricos y se volvieron a almacenar por 3 meses (en posición horizontal a 0 ºC para estabilizarlos). Transcurrido este tiempo se efectuaron las determinaciones analí-

ticas correspondientes [9].

Todas las fermentaciones se realizaron por triplicado y para los cálculos se tomaron los valores promedios.

Determinaciones analíticas

Peso (g) y volumen (mL) de las uvas: se recolectaron 200 bayas por muestra sin pecíolo, se lavaron y secaron. Se pesaron las uvas en una balanza marca Pocket, modelo TH 2000, de 2.000 ± 0,1 g de capacidad. El volumen de las bayas se determinó midiendo el volumen de líquido desplazado por las mismas al sumergirlas en una probeta graduada.

Rendimiento de extracción (*% p/p) y (% v/v)*: se estrujó la uva manualmente y se filtró con una malla de 4 mm^2; se midió el volumen y la densidad del mosto extraído con una probeta graduada y un densímetro comercial calibrado, respectivamente. Con estos datos, el peso y volumen medio de las bayas procesadas, se calculó el rendimiento de extracción en porcentaje (g_{mosto}/g_{uva}) y en (V_{mosto}/V_{uva}).

Azúcares reductores ($g.L^{-1}$): se midió por titulación con el método del Licor de Felhing-Causse-Bonnans.

Grado alcohólico (*% v/v):* el alcohol obtenido por destilación, fue medido con un alcoholímetro calibrado de tolerancia ± 0,1 % (v/v).

Acidez volátil en ácido acético ($g.L^{-1}$): se eliminó el CO_2 de la muestra y se midió por titulación del destilado con NaOH (indicador: fenoftaleína) con una tolerancia de ± 0,2 $g.L^{-1}$.

pH: se midió el pH con un potenciómetro.

Población de levaduras: se midió por el método de recuento directo, utilizando Cámara de Neubauer.

Poder fermentativo (PF), actividad fermentativa (AF) y rendimiento fermentativo (RF): se determinaron de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

$$PF = \left(\frac{\text{º } alcohólico \text{ obtenido}}{\text{º alcohólico teórico esperado}} \right) \cdot 100 \qquad \text{[Ecuación 1]}$$

$$AF = \left(\frac{g \text{ L}^{-1} de \text{ azúcar fermentado}}{tiempo \text{ de ferment.}} \right) \qquad \text{[Ecuación 2]}$$

$$RF = \left(\frac{g \text{ L}^{-1} \text{ azúcar inicial}}{\text{º alcohólico obtenido}} \right) \qquad \text{[Ecuación 3]}$$

Anhídrido sulfuroso libre y total: se midió por titulación con el método de Rippert [9].

Sólidos solubles totales (SST): se determinó utilizando un refractómetro con compensación automática de temperatura a 20 ºC (Atago, modelo Master-T Japón)

Extracto seco ($g.L^{-1}$): se utilizó el método densimétrico a 20 ºC [9].

Análisis Estadístico

Se utilizó el paquete estadístico Statgraphic Plus® para Windows 1993, versión 5.1 Statistical Graphics Corporation. Los estadígrafos de prueba aplicados fueron el test de Fischer para confirmar hipótesis de variancias iguales y el test t de Student para comparar las medias con varianzas iguales.

Resultados y discusión

Características de la materia prima

En la Tabla 1 se presentan las características fisicoquímicas de las uvas *NR* cultivadas en Cerro Azul, que fueron utilizadas para la preparación de los mostos. También se observa que las uvas fueron cosechadas con un índice de madurez (relación de Cillis-Odifredi) de 3,11 ºBrix.($g.L^{-1}$ de ácido tartárico)$^{-1}$, que se encuentra en el rango de 3 a 5 recomendado para cosechar variedades de *Vitis vinifera* [10].

El valor de acidez total (en ácido tartárico) obtenido con esta variedad de uva, estuvo en el rango apropiado (5,5 – 8,5) para las variedades de *Vitis vinifera* [11].

Los valores de pH en los mostos también fueron los apropiados para iniciar las fermentaciones con variedades viníferas, que están en el rango de 3,1 a 3,6 [8, 11].

El volumen y la masa de las uvas *NR* (Tabla 1), fueron 2,97 $mL.baya^{-1}$ y 3,14 $g.baya^{-1}$, este último valor fue menor a las masas medias reportadas en Brasil para la misma uva en viñedos de Jundiai y Louveira São Paulo (4,3 $g.baya^{-1}$) [12] y en viñedos de Caldas Minas Gerais (4,8 $g.baya^{-1}$) [13].

Tabla 1: Características fisicoquímicas de *Niágara Rosada* cultivadas en Cerro Azul

Parámetros (20 ºC)	**Valores** (medios)
Niágara Rosada (Vitis Labrusca)	Sin número de registro*
Color	rosado claro
Peso medio	3,14 $g.baya^{-1}$
Volumen medio	2,97 $mL.baya^{-1}$
Rendimiento de extracción (% en peso)	55,65 % (g_{mosto}/g_{uva})
Rendimiento de extracción (% en volumen)	54,47 % (Vmosto/Vuva)
Densidad del mosto (a 15 ºC)	1080 $g.L^{-1}$
Sólidos solubles totales (SST)	19 ºBrix
Contenido de azúcares en el mosto	182 $g.L^{-1}$
Grado alcohólico probable (en vino blanco)	10,7 % (v/v) [a]
Acidez total (en ácido tartárico)	6,1 $g.L^{-1}$
pH	3,18
Relación de Cillis-Odifredi	3,11 ºBrix.($g.L^{-1}$ de ácido tartárico)$^{-1}$
* INV (2009) [a] Valor obtenido de Pszczólkowski y col.,2001 [9]	

El rendimiento de extracción obtenido 54,47% (Vmosto/Vuva), fue menor al rendimiento medio teórico 70% (Vmosto/Vuva) [14], como era de esperar. El rendimiento de extracción se relaciona con las precipitaciones pluviales durante la maduración de las uvas, por este motivo varía no solo de un viñedo a otro sino también dentro del mismo cultivar [14].

El contenido de azúcares 182 $g.L^{-1}$ y el grado de alcohol probable 10,7% (v/v) (Tabla 1), fueron mayores que los valores 151 $g.L^{-1}$ de azúcares y 8,9% v/v de alcohol

probable reportados para *NR* de Andrade Misiones en la vendimia 2008/09 [3]. Esta diferencia en la acumulación de azúcares se observa cuando: no hay una buena maduración, con vides muy vigorosas, por lluvias tardías, por ciertos años sin sequedad estival o por riego no controlado [15]. Los contenidos de azúcares de las uvas *NR* se mantuvieron dentro del rango de azúcares fermentables característicos de 140 a 260 $g.L^{-1}$ [11] o de 150 a 250 $g.L^{-1}$ [15] reportados para las uvas.

El contenido de SST 19 ºBrix de la Tabla 1, fue mayor respecto del máximo reportado para *NR* en regiones tropicales de Brasil 17,1 ºBrix [16]; esta diferencia se explica porque en los climas tropicales, durante la maduración de las uvas no se detiene la demanda de azúcares en las yemas y hojas para que estos azúcares se acumulen solamente en las bayas [15].

Los parámetros fisicoquímicos de la Tabla 1 tuvieron los valores sugeridos para iniciar las fermentaciones alcohólicas en condiciones enológicas, motivo por el cuál no se realizaron correcciones en los mostos y se tomaron como referencia para estudios posteriores.

Fermentación

En la Tabla 2 se presentan los valores medios de pH y densidad para mostos de uva *NR* en función del tiempo de fermentación con inóculos de levaduras autóctonas o con *S. bayanus*. En la Figura 1 se grafican los valores de SST en función del tiempo de fermentación.

Tabla 2: Valores de pH y densidad de los mostos en el transcurso de las fermentaciones realizadas con levaduras autóctonas o con *S. bayanus*

Tiempo (días)	pH medio		Densidad media ($g.L^{-1}$) (20 ºC)	
	S. bayanus	Autóctonas	*S. bayanus*	Autóctonas
0	3,18	3,18	1.081	1.081
1	3,29	3,32	1.058,6	1.058,8
2	3,28	3,26	1.045,8	1.046,7
3	3,26	3,26	1.035,8	1.035,8
4	3,25	3,19	1.021,9	1.023,7
5	3,23	3,18	1.013,7	1.015,7
6	3,21	3,20	1.005,6	1.006,7
7	3,24	3,21	1.001,7	1.001,4
8	3,23	3,25	997,7	997,7
9	3,24	3,23	995,7	995,6
10	3,25	3,23	993,2	993,4
11	3,27	3,24	993,2	993,4
n	11	11		
Valor medio	3.24*	3.23*		
DS **	±0.028	±0.039		
Rango de variación	3.18-3.29	3.18-3.32		

*No hay diferencia significativa según el test t para varianzas iguales (α = 0.05)
**DS: desviación estándar.

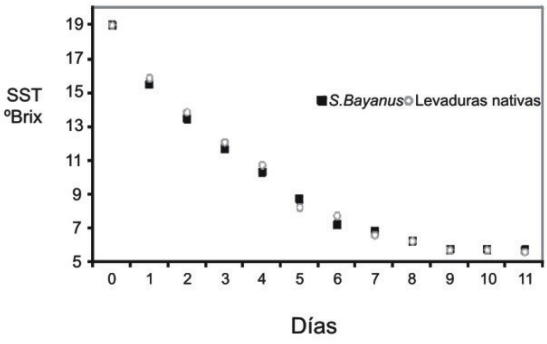
La densidad (Tabla 2) y los SST (Figura 1), disminuyeron en función del tiempo hasta el décimo día. La glucosa y fructosa son los principales azúcares de las uvas completamente maduras en proporciones equivalentes de 1:1, poca sacarosa es encontrada en uvas viníferas y hasta un 10 % de sacarosa en las uvas no viníferas [17].

En la Tabla 2 se observa que los valores medios de pH obtenidos en el transcurso del proceso fermentativo fueron similares para los mostos con levaduras autóctonas o con *S. bayanus*, los mismos no presentaron diferencias significativas según el test de Student a un nivel de confianza del 95% y además se mantuvieron dentro del rango apropiado de pH para las levaduras que conducen las fermentaciones alcohólicas en condiciones enológicas [11].

Se registraron descensos diarios en los valores de las densidades (Tabla 2) hasta el día 10. Considerando que se mantuvieron 48 h constantes, en 993 $g.L^{-1}$ las levaduras autóctonas y en 993 $g.L^{-1}$ las S. *bayanus*, se dieron por terminadas las fermentaciones a los 11 días. Se registró 10 días como el tiempo con actividad fermentativa en los mostos.

En la Tabla 3 se presentan los valores de azúcar residual, alcohol producido, PF, AF y RF, al final del proceso fermentativo, con levaduras autóctonas o con *S. bayanus*. Se observa que al realizar la fermentación con levaduras autóctonas o con *S. bayanus,* el consumo de azúcar fue similar, con un valor de ~180 $g.L^{-1}$.

Figura 1: Sólidos solubles totales vs tiempo de fermentación con inóculos de levaduras autóctonas y *S. bayanus*, con mosto de uva Niágara Rosada.



A pesar de que las buenas prácticas recomiendan iniciar las fermentaciones alcohólicas en condiciones enológicas con un mínimo de 1.10^6 $levaduras.mL^{-1}$ para obtener fermentaciones normales [11, 15]; se iniciaron los tratamientos con 12.10^3 $células.mL^{-1}$ de levaduras autóctonas (del pie de cuba) y con 6.10^3 $células.mL^{-1}$ de *S. bayanus*. Con estas concentraciones iniciales de células en los mostos las fermentaciones se desarrollaron de manera normal hasta concentraciones finales de azúcares residuales no fermentables de 1,83 $g.L^{-1}$ para las levaduras autóctonas y de 1,81 $g.L^{-1}$ para *S. bayanus. E*stos valores ubican a los vinos obtenidos, en la clasificación de vinos blancos secos por contener entre 1 y 2 $g.L^{-1}$ de azúcares reductores no fermentables [5, 18]. Las poblaciones iniciales de levaduras utilizadas se consideraron viables para iniciar fermentaciones normales.

Los valores de alcohol producido, AF y RF, no presentaron diferencias significativas para un nivel de confianza del 95%, al comparar en la misma columna entre ambos

procesos fermentativos (Tabla 3). Al comparar los valores de alcohol obtenido, AF y RF, para los tratamientos 1 y 2, el test t no presentó diferencia significativa para un nivel de confianza del 95%. Con respecto a los valores de PF, se obtuvieron diferencias significativas con ambos tratamientos, siendo superior el correspondiente a la fermentación desarrollada con *S. bayanus* (Tabla 3).

Tabla 3: Valores finales de azúcar, alcohol, poder fermentativo, actividad fermentativa y rendimiento fermentativo en mostos fermentados a 24 ºC con levaduras autóctonas o con *S. bayanus*.

Tratamientos	Parámetros (20 ºC)				
	Azúcar $g.L^{-1}$	ºAlcohol (% v/v)	PF	AF[(1)]	RF[(2)]
1 (lev. autóctonas)					
Media	1,83**	10,1**	94*	18,017**	18**
DS	0,04	0,326	1,061	0,0032	0,244
2 (*S. bayanus*)					
Media	1,81**	10,4**	97*	18,019**	17,5**
DS	0,03	0,244	0,489	0,0024	0,163

* Con diferencia significativa según el test t para varianzas iguales (α=0,05), en la misma columna.
** Sin diferencia significativa según el test t para varianzas iguales (α = 0.05) en la misma columna.

(1) Tiempo para la actividad fermentativa = 10 días
(2) RFmáximo teórico = (182 g azúcar inicial. L^{-1}).(10,7 ºAlcohol teórico)$^{-1}$ = 17 según Pszczólkowski y col. (2001) [9]

Según Blouin y Peynaud (2006) [15], la uva es pobre en levaduras, contiene solamente de 1.10^3 a 1.10^5 por baya, donde la mayoría son poco o nada fermentativas tales como: *Rhodotorula, Kloeckera apiculata, Candida y Pichia;* estas no pueden asegurar una fermentación alcohólica normal, pero la especie *S. cerevisiae* poco abundante en la uva es prácticamente la única especie fermentativa, por ello se pudo inferir que la levadura *S. cerevisiae* estuvo presente en las bayas de la uva *NR*.

Características fisicoquímicas del vino

En la Tabla 4 se presentan las características evaluadas en los vinos blancos obtenidos utilizando mostos de uvas *NR* fermentadas a 24 ºC con levaduras autóctonas o con *S. bayanus*.

Tabla 4: Características del vino blanco obtenido con mostos de *Niágara Rosada* a 24 ºC

Tratamientos	Parámetros (20 ºC)							
	Densidad	pH	Etanol	Extracto Seco	Dióxido de azufre $mg.L^{-1}$		Acidez $g.L^{-1}$	
	$g.mL^{-1}$		% v/v	$g.L^{-1}$	libre	total	total[A]	volátil[B]
1 (lev. autóctonas)								
Media	0,9936**	3,24**	9,59**	17,5*	19,2*	81,1**	5,85**	0,27*
DS	$8,2\ 10^{-5}$	0,008	0,32	0,081	0,97	1,71	0,57	0,024
2 (*S. bayanus*)								
Media	0,9932**	3,27**	9,88**	16*	14,5*	81,9**	5,92**	0,36*
DS	$1,6\ 10^{-4}$	0,016	0,24	0,245	0,81	1,63	0,40	0,032
Límites del INV en vino blanco seco	w	4	w (1)	w	w (2)	180	w (3)	1

* Con dif. signif. según el test t para variancias iguales (a=0,05), en la misma columna.
** Sin dif. signifs. según el test t para variancias iguales (a=0,05), en la misma columna.

[A] como ácido tartárico; [B] como ácido acético; w: sin valores límites.
(1) Es fijado para las variedades *Vitis vinifera* cada año por zonas geográficas.
(2) Ajustar entre 25-30 $mg.L^{-1}$ para libre circulación del producto en Argentina (INV, 2009)
(3) Valores sugeridos entre: 4 y 8 $g.L^{-1}$ (INV, 2009)

Al comparar los vinos obtenidos con el tratamiento 1 y 2 (Tabla 4), el estadígrafo de prueba aplicado no presentó diferencias significativas (α = 0,05) al comparar los valores medios, en la misma columna, para la densidad, el pH, el grado de etanol, el dióxido de azufre total y la acidez total. Los valores medios del extracto seco, el dióxido de azufre libre y la acidez volátil para el mismo a presentaron diferencias significativas. Estos parámetros obtenidos en los vinos elaborados con mostos de *Vitis labrusca* con levaduras autóctonas o con *S. bayanus*, se ajustaron a los valores permitidos por el INV (2009) para vino blanco seco elaborados con *Vitis viníferas*.

El contenido de etanol en los vinos fue 9,59% (v/v) y de 9,88% (v/v), utilizando como inóculo levaduras autóctonas o *S. bayanus*, respectivamente. El total de alcoholes en el vino varía entre 9 y 15% v/v, de los cuales el 95% v/v corresponde al etanol [19]. Estos valores están de acuerdo con los resultados obtenidos en estos ensayos.

Conclusiones

Las características fisicoquímicas que presentaron los mostos de uvas *Niágara Rosada* fueron apropiadas para utilizar como materia prima en la elaboración de vinos blancos regionales en Misiones.

Las levaduras autóctonas de las bayas de *Niágara Rosada*, presentaron un desempeño satisfactorio desde el punto de vista de la actividad y el rendimiento fermentativo aunque con un poder fermentativo menor respecto de las levaduras de referencia (*S. bayanus*).

Los vinos blancos secos obtenidos con las levaduras autóctonas fueron aptos para el consumo humano o para su añejamiento desde el punto de vista de los parámetros evaluados según las normativas del Instituto Nacional de Vitivinicultura de Argentina.

Agradecimientos

Al Ministerio del Agro y la Producción de Misiones (MAyPM), al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Cerro Azul Misiones; a la Universidad Nacional de Misiones (UNaM) y a la Empresa Brasilera de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) Uva e Vinho.

Bibliografía

1. **Maia, J.D. y Kuhn G.B.**, *Cultivo da Niágara Rosada em Áreas Tropicais do Brasil*, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, Ed. Embrapa, Bento Gonçalves, p 12. 2001.
2. **Piekun, A.**, Proyecto Frutal de Desarrollo del Área Centro Sur de Misiones. Disponible en http://www.inta.gov.ar/cerroazul/actividad/pr_frut.htm (acceso 20/07/2007). Argentina. 2007.
3. **Nuñez Hinostroza, R.A. y Brumovsky L.A.**, Evaluación Sensorial de Jugos de Uva Turbios y Límpidos. Rev. Cienc. y Tecnol. 12(13), p 43-48. 2010.
4. **Bakos, P.**, Uvas Para Todo Misiones, Diario el Territorio, Posadas (9/12/2009). Suplemento Económico p 8. Misiones, Argentina. 2009.
5. **Instituto Nacional de Vitivinicultura**. Normativas (Online). Disponible en http:// www.inv.gov.ar/normativas.php (acceso 26/07/2009). Argentina. 2009.
6. **Miño Valdés, J.E.**, Microvinificación en Blanco de *Isabella* Tinto Cultivada en Misiones. 1ra. ed. Editorial Univ. UNaM, Posadas. p 25-31. 2010
7. **Piekun, A.**, Uva en Misiones. Diario el Territorio, Posadas (20/02/2011). Suplemento Económico p10. Misiones Argentina. 2011.
8. **Boulton, R.B.; Singleton, V.L.; Bisson, L.F. y Kunkee R.E.**, Principles and Practices of Winemaking. Ed Acribia S.A. Zaragoza. p 109-111. 2002.
9. **Pszczólkowski, P.; Alemparte, E. y Vallejo A.**, Manual Taller de Microvinificación 7ª edición. Pontificia Universidad Católica de Chile, Dpto. de Fruticultura y Enología. Colección de Docencia, p 5-21. 2001.
10. **Rosier, J.P.**, Manual de Elaboração de Vinho Para Pequeñas Cantinas. 2ª ed. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina, Florianópolis: p 72. 1995.
11. **Flanzy, C.**, Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos. 2da. edición, Ed. AMV y Mundi Prensa, Madrid. p 450-453. 2003.
12. **Tecchio,M.A.; Paioli Pires, E.J.; Monteiro Terra, M.**; Junqueira Teixeira, L. y Leonel S., Características Físicas e Acúmulo de Nutrientes Pelos Cachos de Niagara Rosada em Vinhedos na Região de Jundiaí. Rev.Bras.Frutic. Jaboticabal 29(3): p 621-625. 2007.
13. **Vieira Da Motta, R.; Pinheiro Carvalho, C.; Lopes do Carmo, E.M; Ridolfi Fonseca, A.; Favero, A.C.; Purgatto, E.; Misuzu Shiga, T. y Murillo R.**, Composição de Bagas de Niágara Rosada e Folha de Figo Relacionadas ao Sistema de Condução. Rev.Bras.Frutic. Jaboticabal 32(4): p 1116-1126. 2010.
14. **Rizzon, L.A.; Miele, A. y Meneguzzo J.**, Efeito da Relação Das Fases Líquida e Sólida Da Uva Na Composição química e Na Característica Sensorial Do Vinho Cabernet. Rev. Ciência e Tecnología de Alimentos Campinas 19(3): p 424-428. 1999.
15. **Blouin, J. y Peynaud E.**, Enología Práctica: Conocimiento y Elaboración del Vino, 4ta.ed. Mundi-Prensa, Madrid, p 43. 2006.
16. **Alvarenga, A. A.; Regina, M. A.; Fráguas, J. C.; Silva, A. L.; Souza, C. M.; Cançado, G. M. A.; Freitas, G. F.** Indicação de porta-enxertos de videiras para o sul de Minas Gerais. Ed. Viticultura e enologia: atualizando conceitos. Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais, p 243-256. 2002.
17. **Amerine, M.A.; Berg, H.W. y Cruess W.V.**, The Technology of wine making, 2da ed. Westport: AVI, p 797. 1967.
18. **Zoecklein, B.W.; Fugelsang, K:C.; Gump, B.H. y Nury F:S.**, Wine Analysis and Production, New York: Chapman & Hall, p 621. 1994.
19. **Pardo Gonzalez, J.E.**, El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico en la Industria del Vino, 1ra. ed., Edit. AMV y Mundi Prensa, Madrid, p 22-28. 2005.

Recibido: 10/07/2012
Aprobado: 04/10/2012

- Juan Esteban Miño Valdés[1]
  Ingeniero Químico (1986). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Especialista en Gestión de Producción y Ambiente (2003). Facultad de Ingeniería (FI). Universidad Nacional de Misiones Acreditada por CONEAU Res. 250/04. Master en Tecnología de los Alimentos (2008). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (Fceqyn). Universidad Nacional de Misiones. Acreditada por CONEAU Res. 255/00. jemino53@hotmail.com

- María Alicia Martos[2]
  Ingeniero Químico (1986). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Master en Tecnología de los Alimentos (2003). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (Fceqyn). Universidad Nacional de Misiones. Acreditada por CONEAU Res. 255/00. E-mail: amartos@arnet.com.ar

- José Luis Herrera[2]
  Ingeniera Química (1990). Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones. Dr. en Ingeniería Química (1999). Universidad de Cantabria. Ministerio de Educación Cultura y Deportes – España. Reg. Nacional de Títulos (España) N°2001-103549. E-mail: jlherrera02@gmail.com

1. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Misiones. Argentina. Rosas 325 (3360) Oberá Misiones. E-mail: minio@fio.unam.edu.ar
2. Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Félix de Azara 1552. (3300) Posadas – Argentina. E-mail: (amartos@fceqyn.unam.edu.ar); (jlherrera@fceqyn.unam.edu.ar)