

MEDICIONES REOLÓGICAS DE LA TEXTURA Y DE LA VISCOSIDAD DE LOS VINOS. CORRELACIÓN CON EL ANÁLISIS SENSORIAL

René SIRET, Emmanuel MADIETA, Ronan SYMONAUX, Frédérique JOURJON

École Supérieure d'Agriculture d'Angers, UMT Vinitera, Laboratoire GRAPPE, 55 Rue, Rabelais, 49007 ANGERS (FRANCIA), r.siret@groupe-esa.com

Ponencia presentada en el Congreso OIV 2008

RESUMEN

En este estudio se analizó la textura de algunos vinos con métodos reológicos y sensoriales. El objetivo era comparar los resultados obtenidos con estos dos métodos y determinar el grado de correlación, con el fin de proporcionar a los profesionales del sector unas herramientas capaces de caracterizar objetivamente la textura de los vinos. Se seleccionaron 9 vinos de la Val de Loire en función de sus diferencias potenciales a nivel de viscosidad: 3 vinos tintos secos, 3 vinos rosados secos y semisecos y 3 vinos blancos secos. La célula de Oswalds y el viscosímetro fueron capaces de distinguir los vinos blancos de los rosados. Las mediciones efectuadas con el reómetro fueron correlacionadas con la intensidad y persistencia de la astringencia de los vinos. Las mediciones con el viscosímetro permitieron caracterizar los 9 vinos seleccionados. Estos resultados podrían contribuir a una mejor definición así como a una mejor utilización de descriptores sensoriales como espesor, carácter graso, persistencia e intensidad de la astringencia.

INTRODUCCIÓN

A nivel sensorial, la viscosidad y la textura de los vinos pueden descomponerse en un elevado número de descriptores: astringencia, fluidez, volumen, redondez, sequedad, espesor, graso,..., todos ellos representan criterios fundamentales para la calidad gustativa del vino (VIDAL *et al.*, 2004).

Según YANNIOTIS *et al.* (2006), la viscosidad es un criterio importante para los productos líquidos ya que afecta, entre otras, a las operaciones de bombeo, filtración y clarificación. En el vino son numerosos los factores que hacen variar la viscosidad. En efecto, según NURGEL et PICKERING (2005), las concentraciones de etanol y de azúcar tiene un rol primordial: la viscosidad aumenta de forma lineal con la concentración de azúcar o de etanol. YANNIOTIS *et al.* (2006) especificaron que sucede lo mismo con la concentración de glicerol, pero matizaron la afirmación de NURGEL et PICKERING (2005) explicando que la viscosidad aumenta con la concentración de etanol, pero hasta un determinado umbral a partir del cual ésta disminuye.

Actualmente el análisis sensorial de los vinos para los profesionales es una etapa indispensable a fin de evaluar su calidad, pero también a la hora de tomar decisiones adecuadas en la bodega. Por otro lado el aspecto sensorial es el primer criterio de calidad para el consumidor. Pero el análisis sensorial de los vinos realizado por un panel es una operación trabajosa y costosa.

El objetivo de este estudio era por tanto evaluar el interés de las mediciones reológicas de la textura de los vinos (especialmente de la viscosidad) comparándolas con la medición sensorial a través de determinados descriptores de la textura. Para ello se analizó la correlación entre el análisis físico de la viscosidad y el análisis sensorial de algunos vinos.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Muestras:

Se seleccionaron algunos vinos nuevos del Val de Loire en función de su tipicidad y de sus probables diferencias a priori en términos de viscosidad y de textura: 3 vinos blancos secos (Saumur 2006, Coteaux du Vendomois 2006, Touraine 2006), 3 vinos rosados secos y semisecos (Haut Poitou 2006, Cabernet d'Anjou 2006, Rosé d'Anjou 2006) y 3 vinos tintos secos (Bourgueil 2005, Haut Poitou 2005, Château la Fuye 2005). Tres botellas de cada uno de los 9 vinos fueron mezcladas y homogeneizadas con el fin de realizar a la vez los análisis sensoriales y las mediciones físicas de la viscosidad y la textura.

Mediciones reológicas de la viscosidad y de la textura de los vinos:

La viscosidad de los vinos fue determinada con la ayuda de tres instrumentos diferentes.

En un primer momento se utilizó una célula de Oswald, efectuando 3 mediciones con cada uno de los 9 vinos a temperatura controlada y constante (23 °C). Este instrumento permite medir la viscosidad de una solución mediante la determinación de la velocidad de flujo a través de un capilar. La célula de Oswald es un método de referencia poco costoso, fácil de usar y que ofrece unos resultados fiables. Este instrumento permite determinar el tiempo que emplea el líquido problema en desalojar un volumen fijo entre dos puntos. Este tiempo es convertido a continuación tomando como referencia el tiempo empleado por el agua (1'25'204 min) cuya viscosidad es conocida ($0.934 \cdot 10^{-3}$ Pa.s).

A continuación se efectuaron mediciones con ayuda de un viscosímetro rotacional de cilindros (Rhéolab, Anton Paar; Autriche) con el que se determinó la viscosidad de cada vino a temperatura constante (23 °C). Las mediciones se efectuaron por duplicado. Con este instrumento se utilizaron los siguientes parámetros de análisis: geometría CC27, gradiente de velocidad de corte de 800 a 1500 tr/min, 100 mediciones. Para cada muestra se obtuvieron por tanto una velocidad de corte $\dot{\gamma}$ así como un esfuerzo de corte τ (COUARAZE, 2000) que permitió obtener un valor mínimo y máximo de la viscosidad para cada uno de los vinos estudiados (Rheolab Min et Max).

Por último, se empleó un reómetro cono/placa de la marca Gémini (Bohlin; Inglaterra) para realizar una tercera serie de mediciones, efectuadas por triplicado con cada uno de los 9 vinos. Los parámetros utilizados con este último instrumento fueron los siguientes: geometría 2/60, esfuerzo 0,05Pa, duración palier 30s, intervalo 30s, 10 mediciones.

Análisis sensorial de los vinos :

Para efectuar esta cata se seleccionó un panel entrenado, compuesto por 14 estudiantes de enología de la « Ecole Supérieure d'Agriculture » de Angers. El análisis sensorial fue realizado en una sala de cata del laboratorio GRAPPE constituido por 20 cabinas individuales informatizadas (FIZZ Biosystèmes, Francia). Los 9 vinos seleccionados fueron catados dos veces por cada uno de los catadores utilizando una escala no estructurada. Los vinos fueron servidos a 23 °C en copas oscuras de forma secuencial. Después de cada cata, los miembros del jurado efectuaron una pausa y se enjuagaron la boca con agua y pan con el fin de eliminar todas las sensaciones persistentes. Por razones sensoriales, los jueces cataron los vinos por « color ». Es decir, algunos jueces empezaron a degustar todos los blancos, luego los tintos y por último los rosados. Otro comenzaron por los rosados, luego los blancos,..etc.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediciones reológicas de la viscosidad y de la textura de los vinos:

La célula de Oswald es un eficaz método discriminante (tabla 1) que permite poner de relieve diferencias de viscosidad entre los vinos. Así en el caso de los vinos blancos, el Touraine analizado en este estudio con este método resultó presentar un espesor significativamente mayor que el Coteaux de Vendômois, y éste a su vez presentó un mayor espesor que el Saumur Blanc. En el caso de los vinos tintos y rosados, los vinos pudieron ser diferenciados a través de este método.

		Oswald (mPa.S)	Rhéolab mini (mPa.S)	Rhéolab maxi (mPa.S)	Gemini mini (mPa.S)	Gemini maxi (mPa.S)
	Coteaux de					
Blanco	Vendômois Blanc	1,667 b	4,10 -	6,20 -	1,691 b	1,707 -
Blanco	Saumur Blanc	1,622 a	3,80 -	6,05 -	1,630 a	1,700 -
Blanco	Touraine Blanc	1,695 c	4,20 -	6,25 -	1,672 b	1,690 -
	<i>p value ANOVA</i>	<i>0,0000</i>	<i>0,0812</i>	<i>0,6834</i>	<i>0,0152</i>	<i>0,2421</i>
	Cabernet d'Anjou					
Rosado	Rosé	1,664 c	4,25 b	6,30 b	1,697 b	1,723 -
Rosado	Rosé d'Anjou	1,629 b	4,30 b	6,20 b	1,662 a	1,682 -
Rosado	Haut Poitou Rosé	1,616 a	3,50 a	5,65 a	1,650 a	1,687 -
	<i>p value ANOVA</i>	<i>0,0000</i>	<i>0,0052</i>	<i>0,0010</i>	<i>0,0018</i>	<i>0,1452</i>
Tinto	Bourgueil Rouge	1,653 b	3,80 a	6,05 -	3,432 -	4,229 -
Tinto	Château la Fuye					
Tinto	Rouge	1,721 c	4,20 b	6,20 -	3,317 -	4,250 -
Tinto	Haut Poitou Rouge	1,581 a	3,65 a	5,70 -	2,890 -	3,250 -
	<i>p value ANOVA</i>	<i>0,0000</i>	<i>0,0192</i>	<i>0,0558</i>	<i>0,6587</i>	<i>0,1490</i>

Tabla 1 : Media por vino de cada uno de los análisis instrumentales (Anova y test LSD)

Los resultados obtenidos con el viscosímetro rotacional de cilindros (Rhéolab) mostraron que los valores máximos de la viscosidad permiten una menor diferenciación que los valores mínimos, excepto en el caso de los rosados. Con los dos parámetros, el vino Rosé du Haut Poitou presentó un espesor significativamente menor. Los valores mínimos además evidenciaron que el Bourgueil y el Haut Poitou Rouge eran menos viscosos. Los vinos blancos presentaron pocas diferencias entre ellos con este método.

Del mismo modo que con el método precedente, las mediciones de viscosidad máxima efectuadas con la ayuda del reómetro cono/placa de la marca Gemini permitieron una menor diferenciación que las viscosidades mínimas. Estos valores mínimos permitieron diferenciar los rosados entre ellos así como los blancos. El Cabernet d'Anjou con este método presentó un espesor mayor que los otros dos rosados. El Saumur Blanc resultó ser menos viscoso que los otros dos blancos estudiados .

Percepción sensorial de la textura de estos vinos

Los vinos blancos estudiados no fueron diferenciados de forma significativa por el panel de catadores (Tabla 2). Se observó sólo una tendencia para el Saumur Blanc que se mostró un poco menos astringente que los otros dos vinos blancos.

		Dulzor	Graso	Astringencia		Espesor
				Intens.	Persist.	
Blanco	Coteaux de Vendômois Blanc	4,54 -	4,46 -	3,29 -	3,54 -	4,32 -
Blanco	Saumur Blanc	4,68 -	4,61 -	2,43 -	3,00 -	3,68 -
Blanco	Touraine Blanc	3,96 -	4,64 -	3,21 -	3,36 -	4,18 -
<i>p value ANOVA</i>		<i>0,1039</i>	<i>0,9288</i>	<i>0,0734</i>	<i>0,6596</i>	<i>0,2634</i>
Rosado	Cabernet d'Anjou Rosé	6,46 b	5,86 b	2,61 a	2,71 a	5,07 b
Rosado	Rosé d'Anjou	5,75 b	5,25 b	2,18 a	2,89 a	5,11 b
Rosado	Haut Poitou Rosé	2,36 a	3,04 a	4,50 b	4,86 b	2,68 a
<i>p value ANOVA</i>		<i>0,0000</i>	<i>0,0000</i>	<i>0,0000</i>	<i>0,0000</i>	<i>0,0000</i>
Tinto	Bourgueil Rouge	2,61 a	3,14 -	5,46 ab	5,89 ab	3,00 -
Tinto	Château la Fuye Rouge	2,71 a	3,21 -	6,03 b	6,07 b	2,68 -
Tinto	Haut Poitou Rouge	3,43 b	3,92 -	4,89 a	5,18 a	3,39 -
<i>p value ANOVA</i>		<i>0,0436</i>	<i>0,0568</i>	<i>0,0239</i>	<i>0,0660</i>	<i>0,1697</i>

Tabla 2 : Media de los datos sensoriales para cada vino (Anova test LSD)

Los vinos tintos se mostraron poco diferentes. El Haut Poitou Rouge fue percibido un poco más dulce por el panel. El Château La Fuye un poco más astringente que los otros dos vinos tintos.

Por último, el Vino Haut Poitou Rosé se distinguió claramente del Cabernet d'Anjou y del Rosé d'Anjou. Este vino se mostró significativamente menos dulce , menos graso, más astringente y con menor espesor. El Cabernet d'Anjou pareció sin embargo más dulce y con una mayor carácter graso que el Rosé d'Anjou.

La caracterización sensorial permitió poner de relieve la diferencia de textura entre los diferentes productos. El contraste observado en este estudio entre la astringencia y el carácter dulce y graso concuerda con los resultados de BURNS et NOBLE (1985) así como con los de ISHIKAWA et NOBLE (1995).

Comparación de los datos sensoriales con los instrumentales

Teniendo en cuenta el protocolo sensorial, es difícil efectuar una comparación global entre los datos sensoriales y los datos instrumentales, por tanto se privilegió un enfoque por tipo de vino.

Las clasificaciones del dulzor de los vinos, el carácter grasoso y los resultados observados con la medición de Oswald, la viscosidad máxima con el Rhéolab y la viscosidad mínima con el Gemini fueron idénticas en el caso de los vinos rosados (Figura 1). El Cabernet d'Anjou fue el más grasoso, y el más viscoso. El rosé d'Anjou se colocó en medio y el Haut Poitou Rosé fue el que presentó un menor espesor.

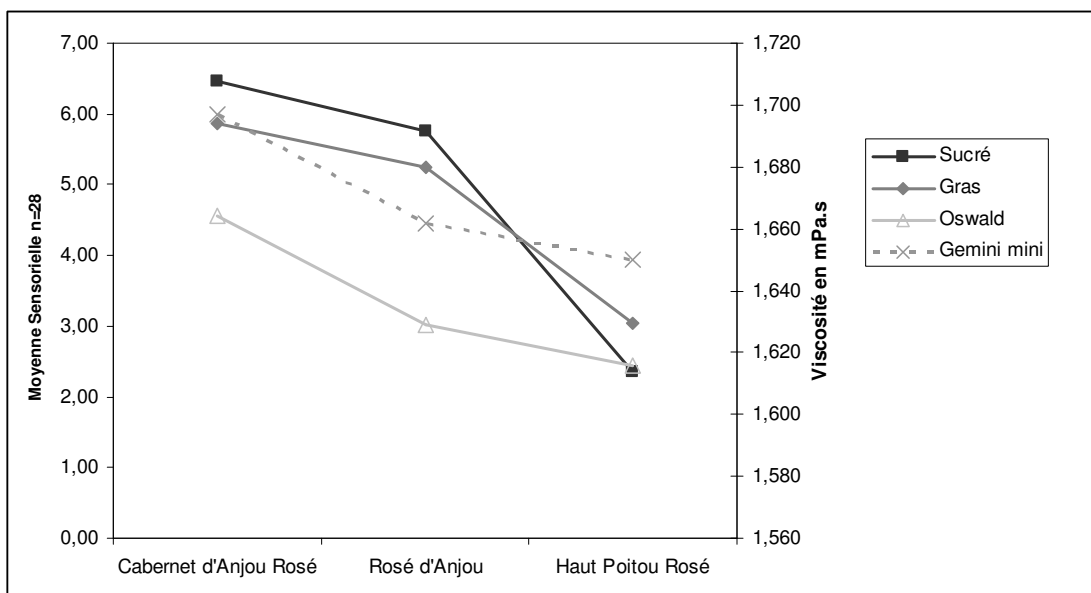


Figura 1 : Comparación de los tres vinos rosados con respecto a cuatro parámetros de la textura

En el caso de los vinos tintos (figura 2), el vino Haut Poitou fue claramente más dulce, pero esto no se tradujo en un mayor carácter grasoso y espesor. No se observó una relación entre la clasificación de dulzor y las mediciones físicas. Por el contrario, la clasificación de la astringencia de los vinos tintos coincidió con los resultados obtenidos con la célula de Oswald y la viscosidad mínima determinada con el Rhéolab.

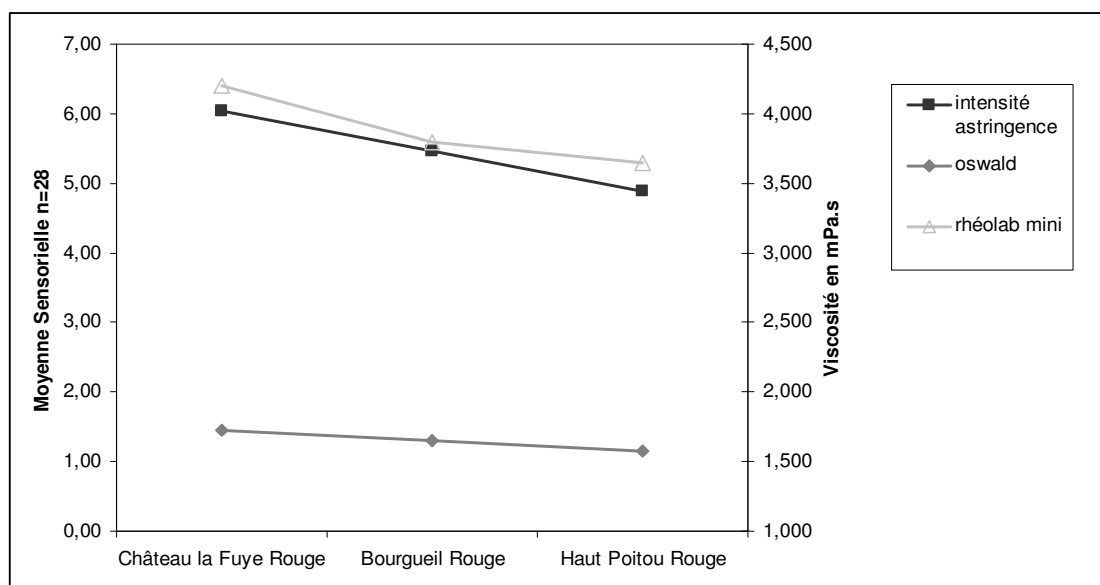


Figura 2 : Comparación de los tres vinos tintos

La comparación de los 9 vinos entre ellos puso de manifiesto una fuerte correlación entre las mediciones de viscosidad con el reómetro Gémini y la astringencia de los vinos. Los resultados presentados en la tabla 1 muestran que los vinos tintos fueron percibidos como más astringentes que los otros seis vinos y las mediciones del Gemini llevaron al mismo resultado. El análisis de las correlaciones entre las diferentes mediciones (n=9) confirma esta observación: $R = 0.87$ entre la intensidad de la astringencia y las mediciones del reómetro Gémini.

CONCLUSIÓN

La comparación de los métodos físico-químicos con los métodos sensoriales muestra que las mediciones reológicas están correlacionadas con la textura percibida por los catadores. Estas correlaciones son más o menos marcadas en función de la tipología de producto estudiada. Así, en el caso de los vinos blancos analizados en este trabajo, fue difícil sacar conclusiones.

La célula de Oswald parece ser un método discriminante muy eficaz y los resultados procedentes del reómetro parecen estar relacionados con las sensaciones de persistencia y de intensidad de la astringencia. Las mediciones físicas de la textura y de la viscosidad de los vinos, por tanto, mostraron ser eficaces a la hora de caracterizar los 9 vinos seleccionados. Los resultados obtenidos durante este estudio pueden contribuir a una mejor definición y comprensión así como a un mejor uso de descriptores sensoriales como el espesor, el carácter graso, la persistencia y la intensidad de la astringencia. No obstante, es necesario efectuar un estudio más detallado considerando un mayor número de vinos y con más repeticiones para poder generalizar estos resultados.

El interés de estos métodos es el de poder realizar análisis rápidos, fiables y relativamente poco costosos para caracterizar la textura de los vinos que podrían a continuación ser asociados a la apreciación de los consumidores para conocer el efecto real de la textura de los vinos sobre su apreciación.

AGRADECIMIENTOS

El laboratorio GRAPPE agradece Alliance Loire por habernos suministrado los vinos y por su apoyo en el marco de esta experimentación

BIBLIOGRAFÍA

BURNS, D.J.W., NOBLE, A.C. 1985. Evaluation of the separate contributions of viscosity and sweetness of sucrose to perceived viscosity, sweetness and bitterness of vermouth; *Journal of texture studies*, 16: p 365-381.

ISHIKAWA, T., NOBLE, A. C. 1995. Temporal perception of astringency and sweetness in red wine; *Food quality and preference*, 6: p 27-33.

KOSMERL T., ABRAMOVIC H., KLOFUTAR C. 1999. The rheological properties of Slovenians wines. *Journal of Food Engineering*, volume 46: p 156-171.

NURGEL, C., PICKERING, G. 2005. Contribution of glycerol, ethanol and sugar to the perception of viscosity and density elicited by model white wines; *Journal of texture study*, 36: p 303-323.

VIDAL, S., FRANCIS, L., WILLIAMS, P., KWIATKOWSKI, M., GAWEL, R., HEYNIER, V., AND WATERS, E. 2004. The mouth-feel properties of polysaccharides and anthocyanins in a wine like medium, *Food Chemistry*, 85: p 519-525.

YANNIOTIS S., KOTSERIDIS G., ORFANIDOU A., PETRAKI A. 2006. Effect of ethanol, dry extract and glycerol on the viscosity of wines. *Journal of Food Engineering*, volume 81: p 399-403.