

# EFFECTOS DEL DESHOJADO PRECOZ SOBRE LA COMPOSICIÓN AROMÁTICA DEL VINO ALBARIÑO EN EL VALLE DEL SALNÉS (D.O. RÍAS BAIXAS)

*Iria Otero*<sup>1</sup>, *Paz Diago*<sup>3</sup>, *Zlatina Genisheva*<sup>2</sup>, *José María Oliveira*<sup>2</sup>,  
*Miguel Tubio*<sup>4</sup>, *Katia Alvarez*<sup>4</sup> y *Mar Vilanova*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Misión Biológica de Galicia (CSIC). Salcedo, 38080, Pontevedra*

<sup>2</sup>*ICCV (Universidad de la Rioja, CSIC, Gobierno de La Rioja)  
Madre de Dios, 51, 26006, Logroño*

<sup>3</sup>*IBB-Institute for Biotechnology and Bioengineering, Centre of Biological Engineering, Universidade do Minho, 4710-057 Braga (Portugal)*

<sup>4</sup>*Bodegas Martín Codax S.A. Burgans 91, 36633 Vilariño, Cambados*

Corresponding author: [mvilanova@mbq.cesga.es](mailto:mvilanova@mbq.cesga.es)

**Area:** Viticultura

## **Resumen**

Este trabajo pretende estudiar los efectos del deshojado precoz sobre la composición aromática del vino Albariño. Para ello se llevó a cabo el deshojado en dos estados fenológicos de la planta, floración y cuajado y a dos intensidades distintas, 4 y 8 hojas basales. Los resultados se compararon con un control en el que no se realizó ningún deshojado. Los análisis químicos clásicos no mostraron diferencias significativas para ningún parámetro estudiado entre los vinos elaborados con los distintos tratamientos. La identificación y cuantificación de los compuestos volátiles se realizó mediante cromatografía de Gases (GC-FID). Los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas para 14 compuestos de los 36 analizados. Se podría concluir, en este primer año de estudio, que el deshojado precoz es capaz de aumentar la composición volátil del vino Albariño.

## **Palabras clave**

Deshojado, Albariño, aroma, vino, D.O. Rías Baixas

## **1. INTRODUCCIÓN**

El deshojado precoz es una práctica innovadora, de reciente aplicación en viticultura. que consiste en suprimir las hojas basales de los pámpanos con el objetivo de regular la producción y mejorar la calidad de la uva.

Esta operación se realiza alrededor de la floración. La eliminación de hojas en este momento es capaz de provocar un mayor corrimiento, disminuyendo la transformación de flores en frutos, lo que se traduce en un descenso del rendimiento productivo. Además, Tardáguila et al. (2010) observaron una mejora de la aireación y exposición de los racimos, así como una mejora en el color y concentración polifenólica de los vinos.

La composición aromática del vino está determinada por diversas familias de compuestos como son los monoterpenos, C13-norisoprenoides, alcoholes, compuestos en C6, ácidos volátiles, ésteres, acetatos y fenoles volátiles. El microclima del racimo juega un papel muy importante en la composición de la uva y como consecuencia, también del vino. Las prácticas de cultivo que vayan dirigidas a obtener una mayor exposición del racimo, pueden suponer una modificación en la composición aromática de la uva y del vino. Diversos estudios han demostrado una mejora en la calidad del fruto y un aumento de diversos compuestos aromáticos libres y glicosilados en vinos elaborados con uvas procedentes de viñedos en los que se realizaron tratamientos de deshojado (Roberts et al., 2007; Jackson 2000; Diago et al. 2010).

El objetivo de nuestro trabajo fue estudiar el efecto de diversos tratamientos de deshojado precoz manual en la composición aromática de vinos monovarietales de Albariño cultivado en el Valle del Salnés (D.O. Rías Baixas).

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1. Diseño experimental**

Los ensayos de deshojado precoz fueron realizados en un viñedo de la variedad Albariño (Pe Redondo de Bodegas Martín Codax) situado en el Valle del Salnés, dentro de la Denominación de Origen Rías Baixas (Figura 1).

Se realizaron cuatro tratamientos de deshojado diferentes y un control: (CT) Control, sin defoliación; (DF4) deshojado manual de 4 hojas basales en floración; (DF8) deshojado manual de 8 hojas basales en floración; (DC4) deshojado manual de 4 hojas basales en cuajado; (DC8) deshojado manual de 8 hojas basales en cuajado.

Se realizó un diseño de bloques al azar, con cinco repeticiones por tratamiento, y un tamaño de parcela de 10 cepas por repetición.

**Figura 1.** Deshojado de Albariño en la finca Pe Redondo (Bodegas Martín Codax S.A.)



## 2.2. Microvinificaciones

Cinco microvinificaciones por tratamiento fueron realizadas siguiendo el método propuesto por Sampaio et al. (2007) (Figura 2). Las uvas recogidas en el viñedo fueron transportadas a los laboratorios de la Misión Biológica de Galicia, donde fueron despalladas y prensadas a mano. Los mostos fueron sulfitados a razón de 40mg/L y defangados durante una noche a 10°C. La fermentación alcohólica se realizó a 15°C mediante siembra con levadura comercial (Maurivin, 40 g/hl). Durante la fermentación alcohólica se controló la temperatura y se midió la densidad diariamente. Al final de la fermentación el vino fue trasegado, sulfatado y embotellado.

**Figura 2.** Microvinificaciones de Albariño en la Misión Biológica de Galicia (Sampaio et al., 2007)



### 2.3. Análisis de parámetros clásicos

Los parámetros analíticos clásicos de los vinos elaborados fueron analizados mediante un autoanalizador Foss (Foss, Dinamarca) en el laboratorio de la Bodega Martín Codax, dos meses después de su elaboración. Los parámetros analizados fueron: pH, acidez total, acidez volátil, ácido tartárico, ácido málico, ácido láctico, azúcares reductores y etanol.

### 2.4. Extracción y análisis de volátiles por GC-FID

Las extracciones de compuestos volátiles a partir de muestras de vino fueron realizadas siguiendo la metodología propuesta por Oliveira et al. 2006). La identificación se realizó con un cromatógrafo de gases Chrompack CP-9000 equipado con inyector Split/Splitness y un detector de ionización de llama (FID). La cuantificación de compuestos volátiles se realizó como equivalentes del 4-nonanol, comparando los tiempos de retención con los tiempos de compuestos puros.

### 2.5. Análisis estadístico

Los datos obtenidos del análisis de compuestos volátiles fueron analizados utilizando el programa estadístico XLstat-Pro (Addinsoft). Para comprobar las diferencias significativas entre vinos elaborados con uvas procedentes de los diferentes tratamientos se realizó un análisis de la varianza (ANOVA).

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los parámetros analíticos clásicos realizados en los vinos elaborados para los diferentes tratamientos de deshojado se muestran en la Tabla 1. No existieron diferencias significativas entre los vinos para ninguno de los parámetros analizados.

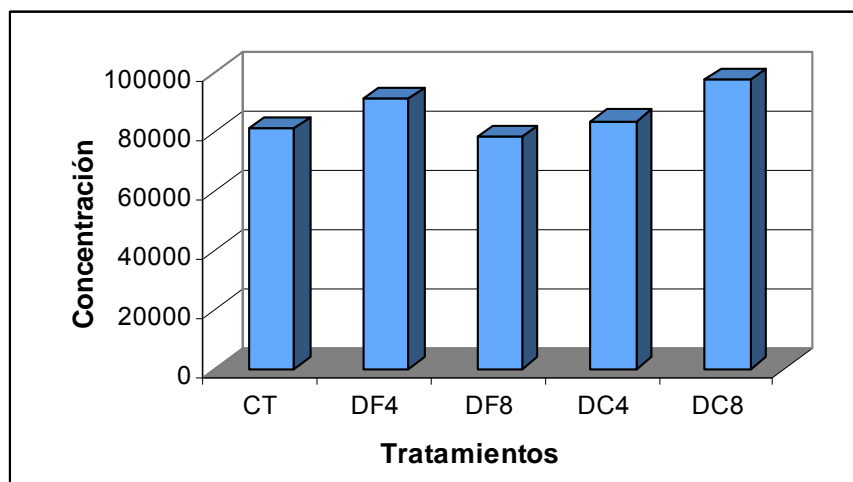
**Tabla 1.** Parámetros analíticos clásicos de los vinos Albariño elaborados.

Parámetros químicos	Tratamientos				
	CT	DF4	DF8	DC4	DC8
pH	3,03	3,03	2,99	3,09	3,06
Acidez volátil (g/L)	0,23	0,24	0,22	0,21	0,20
Acidez total (g/L)	9,48	8,97	9,45	8,98	8,71
Azúcares reductores (g/L)	1,69	2,35	2,06	1,76	2,64
Acido tartárico (g/L)	4,04	3,72	4,19	3,88	3,96
Acido málico (g/L)	3,78	3,51	3,71	3,56	3,18
Acido láctico (g/L)	0,33	0,27	0,23	0,32	0,26
Etanol (% vol)	13,33	13,06	13,12	13,25	13,72

El análisis de compuestos volátiles, mediante GC-FID, permitió identificar y cuantificar 36 compuestos: 4 monoterpenos, 1 C<sub>13</sub>-norisoprenoide, 3 compuestos en C<sub>6</sub>, 8 alcoholes, 11 ésteres y acetatos, 6 ácidos volátiles y 3 fenoles volátiles.

En la Figura 3 se presenta la concentración total de compuestos volátiles cuantificados en los vinos elaborados. Las mayores concentraciones de compuestos volátiles fueron encontradas en vinos elaborados con uvas obtenidas del tratamiento de deshojado manual de 8 hojas en cuajado (DC8) y deshojado 4 hojas en floración (DF4).

**Figura 3.** Concentración total ( $\mu\text{g/L}$ ) de compuestos volátiles en los diferentes tratamientos de deshojado

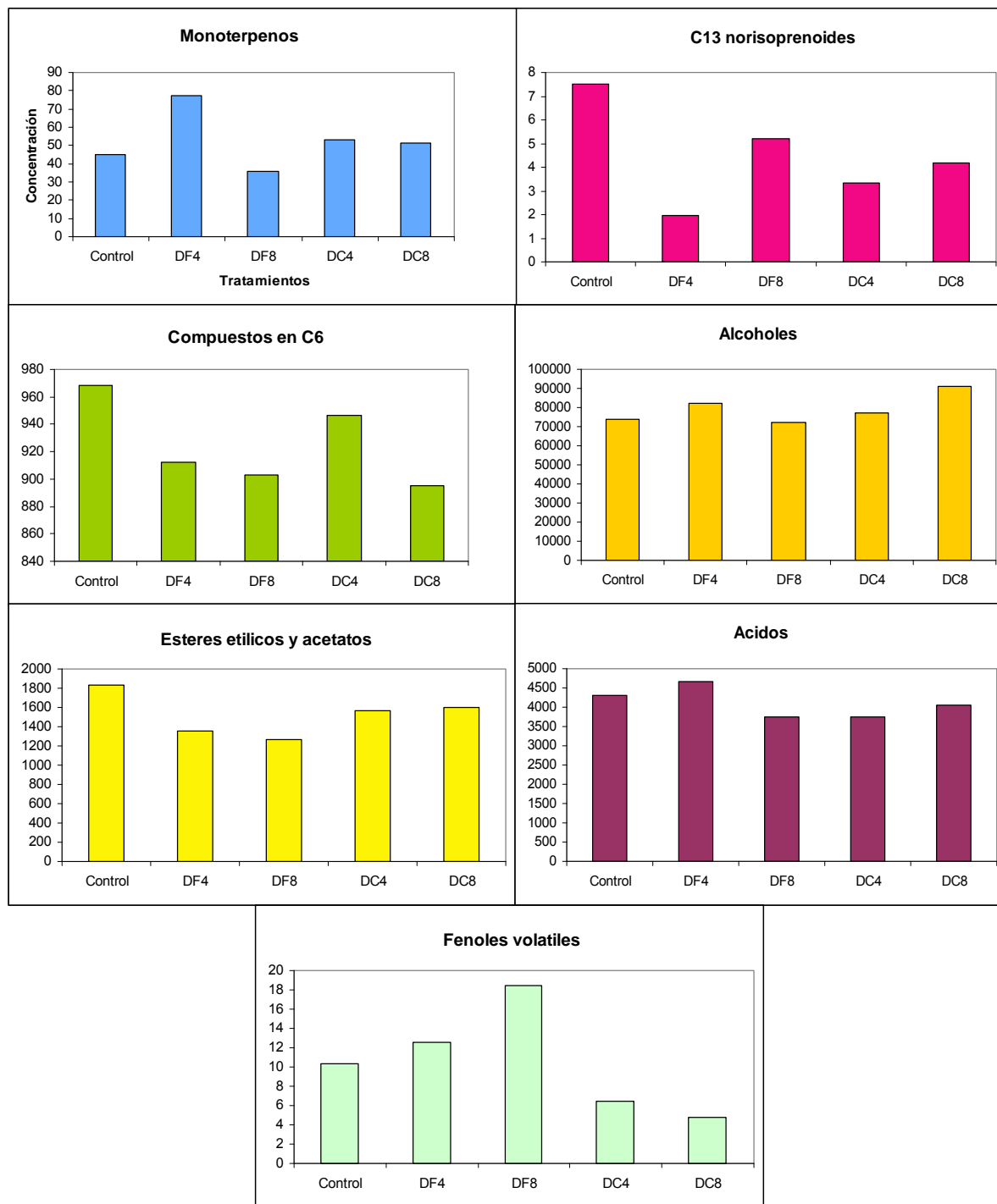


La Figura 4, muestra la concentración de compuestos volátiles por familias en los vinos elaborados, para cada uno de los tratamientos realizados en el viñedo. En todas las familias de compuestos estudiadas se observaron importantes variaciones en la composición volátil de los vinos procedentes de los diferentes tratamientos.

Los monoterpenos presentaron los valores de concentración más elevados en los vinos procedentes de DF4; por debajo de estos valores se encontraron las concentraciones para el resto de los tratamientos de deshojado y el control. También los ácidos volátiles mostraron las concentraciones más elevadas en los vinos procedentes del tratamiento DF4.

La familia de C<sub>13</sub>-norisoprenoides sin embargo mostró los mayores valores en el control (CT). Los vinos procedentes del control también presentaron las mayores concentraciones en compuestos en C<sub>6</sub> y ésteres etílicos y acetatos.

**Figura 4.** Concentración total ( $\mu\text{g/L}$ ) por familias de compuestos volátiles en los diferentes tratamientos de deshojado.



Los ácidos volátiles, ésteres etílicos, acetatos y compuestos en C6 fueron las familias de compuestos que mostraron menor variación entre tratamientos, presentando la mayor concentración en los vinos correspondientes al tratamiento de deshojado de 4 hojas en floración.

Las familias de alcoholes y fenoles volátiles mostraron mayores concentraciones en vinos procedentes de los tratamientos de deshojado manual de 8 hojas, independientemente de la época en que se realizó el deshojado (DC8 y DF8 respectivamente).

La Tabla 2 muestra las concentraciones medias de tres repeticiones de los diferentes tratamientos en campo, obtenidas para cada compuesto individual en los vinos Albariño elaborados.

De todos los compuestos cuantificados, 14 compuestos mostraron diferencias significativas entre tratamientos y de estos solamente 4 compuestos mostraron valores más altos en el control que en los tratamientos de deshojado ( $\beta$ -damascenona, metionol, acetato de 2-feniletilo y 4-vinilfenol). Si tenemos en cuenta todos los compuestos volátiles analizados, únicamente 7 compuestos muestran valores mayores en el control que en los tratamientos de deshojado, lo que implica que el deshojado supone un aumento en la composición volátil de los vinos.

Otros autores (Reynolds and Wardle, 1989) encontraron que el deshojado basal supuso un aumento de los compuestos volátiles libres en dos variedades blancas y también como consecuencia se produjo un aumento en la composición volátil de los vinos elaborados a partir de ellas.

A nivel de sustancias volátiles individuales, los compuestos más abundantes fueron el 2+3-metil-1-butanol y el 2-feniletanol, obteniéndose el valor más elevado en los vinos elaborados a partir de los tratamientos DC8. Otros alcoholes que mostraron altos valores en concentración en el tratamiento DC8 fueron el 2-metil-1-propanol y el 2-metil-1-pentanol.

Dentro de los compuestos que marcan la tipicidad varietal, terpenos y C13-norisoprenoides, se observó que entre los terpenos fueron el citronelol y el linalol los más abundantes, destacando los vinos elaborados a partir de uvas del tratamiento DF4 seguidos de los vinos correspondientes al deshojado de 4 hojas (DC4), superando, en ambos casos, la concentración del control.

A nivel de acetatos, fue el acetato de 2-feniletilo el que presentó la mayor concentración, superando al control en todos los tratamientos. El ácido octanoico fue el mayoritario dentro de la familia de los ácidos volátiles, mostrando la mayor concentración en los vinos elaborados a partir de cepas en las que se realizó el deshojado manual 4 hojas en floración (DF4). El ácido hexanoico junto con el geraniol fue el segundo ácido en concentración en todos los tratamientos, mostrando mayores niveles en los vinos del control.

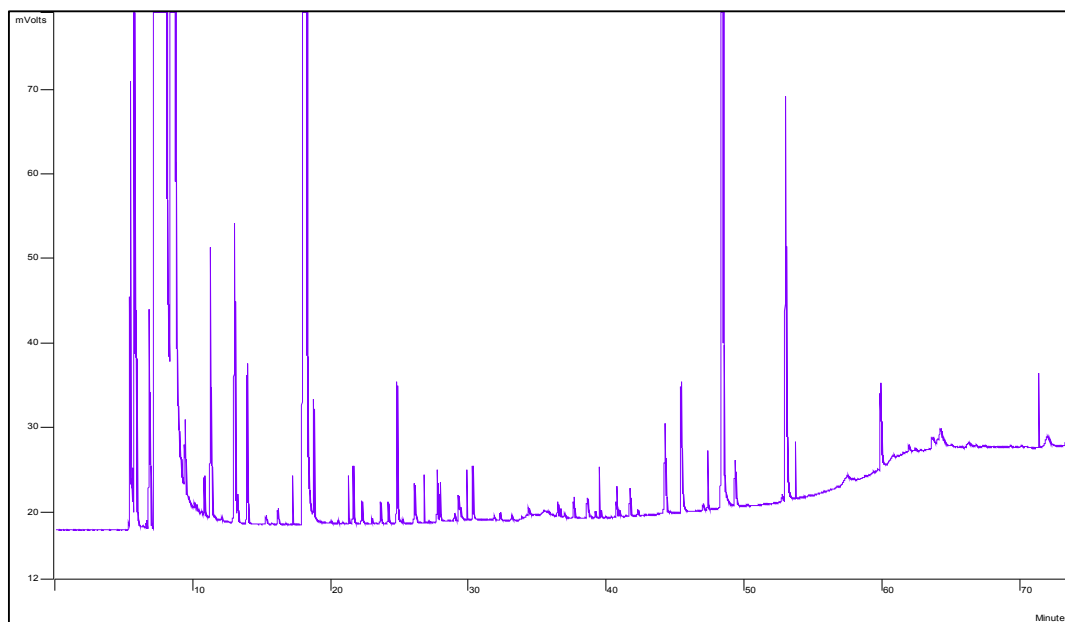
**Tabla 2.** Concentración individual ( $\mu\text{g/L}$ ) de compuestos volátiles en los diferentes tratamientos de deshojado.

<i>Familias de compuestos</i>	<b>Tratamientos</b>				
	<b>Control</b>	<b>DF4</b>	<b>DF8</b>	<b>DC4</b>	<b>DC8</b>
<b>Monoterpenos</b>					
Linalol	11.8	33.5	5.5	20.1	16.2
$\alpha$ -terpineol	5.7	0.9	4.7	1.9	10.1
Citronelol	26.3 bc	43.0 a	26.0 bc	30.8 ab	16.4 c
Nerol	1.1	nd	nd	nd	8.5
<b>C<sub>13</sub> norisoprenoides</b>					
$\beta$ -damascenona	7.5 a	2.0 b	5.2 ab	3.3 ab	4.2 ab
<b>Compuestos en C<sub>6</sub></b>					
1-hexanol	889.1	860.6	863.9	915.2	858.1
E-3-Hexenol	11.9 ab	20.0 a	4.5 ab	1.0 b	4.0 b
Z-3-hexenol	67.4	31.9	34.6	30.0	33.2
<b>Alcoholes</b>					
1-propanol	932.9	1345.0	964.4	1433.1	1328.3
2-metil-1-propanol	91.9	279.1	269.7	69.2	321.7
1-butanol	0.9 b	1.5 b	1.2 b	3.5 a	1.9 ab
2+3-metil-1-butanol	52275.6	61551.4	51217.5	57671.9	67084.9
3-metil-1-pentanol	119.4	142.0	102.6	117.9	168.6
Metionol	44.8 ab	30.1 ab	41.3 b	36.4 ab	35.0 a
2-feniletanol	20518.8	18822.0	19590.1	18030.7	21994.3
<b>Esteres y acetatos</b>					
Butirato de etilo	0.8	0.6	nd	0.2	17.0
2-metil butanoato de etilo	8.4	6.4	4.0	9.2	2.7
3-metil butanoato de etilo	13.4 ab	18.4 a	3.2 c	16.0 ab	5.1 bc
Acetato de 3-metilbutilo	nd	3.9	nd	nd	nd
Hexanoato de etilo	375.3	296.8	313.0	393.9	391.9
Acetato de hexilo	17.4 ab	19.6 a	10.5 ab	10.5 ab	7.1 b
Lactato de etilo	146.2 ab	121.7 ab	106.1 b	153.9 a	105.7 b
Octanoato de etilo	168.3 a	195.8 a	94.6 b	162.9 ab	177.9 a
Decanoato de etilo	39.4 ab	49.1 a	10.7 bc	39.8 ab	28.7 bc
Succinato de dietilo	2.0 b	5.0 a	0.5 b	1.2 b	1.3 b
2-feniletil acetato	1061.4 a	640.4 b	726.3 b	783.1 ab	864.2 ab
<b>Ácidos volátiles</b>					
Acido butírico	28.8	35.1	27.4	29.0	25.6
Acido 2+ 3-metoxibutírico	171.7	208.6	137.9	186.9	187.2
Acido hexanoico+geraniol	928.3	834.2	739.2	829.7	784.9
Acido octanoico	2525.6	2703.7	2241.5	2170.7	2239.5
Acido decanoico	587.2	755.1	570.2	498.1	692.1
Acido dodecanoico	61.6	123.3	48.7	48.5	118.2
<b>Fenoles volátiles</b>					
Guaiacol	0.2	25.6	17.1	0.5	18.9
4-vinilguaiacol	nd	10.0a	1.3 b	3.7 ab	1.2 b
4-vinilfenol	10.2 a	nd	nd	2.2 b	1.8 b

La figura 3 muestra un cromatograma representativo de una muestra de vino Albariño analizado, así como los tiempos de retención.



**Figura 3.** Cromatograma (GC-FID) de una muestra de vino Albariño analizado (DF4)



#### **4. CONCLUSIONES**

Este es un primer estudio sobre el efecto de diferentes tratamientos de deshojado precoz en la composición volátil del vino Albariño en el Valle del Salnés dentro de la D.O. Rías Baixas. Los resultados obtenidos han mostrado que el deshojado precoz indujo un aumento de la concentración de determinados compuestos volátiles en los vinos. La mayor concentración de volátiles totales se encontró en los vinos elaborados con uvas de los tratamientos de deshojado en cuajado (DC8) y en floración independientemente de la intensidad del deshojado. Se podría concluir, en este primer año de estudio, que el deshojado precoz es capaz de aumentar la composición volátil del vino Albariño.

#### **Agradecimientos**

Los autores desean mostrar su agradecimiento a la bodega Martín Codax por su colaboración con medios humanos y materiales en el desarrollo de este trabajo. Mar Vilanova desea mostrar también su agradecimiento al Programa Isidro Parga Pondal financiado por la Xunta de Galicia.

## Bibliografía

BLEDSON, A.M.; KLIEWER W.M. Y MAROIS J.J.. (1988). Effects of timing and severity of leaf removal on yield and fruit composition of Sauvignon blanc grapevines. *Am. J. Enol. Vitic.* 1, 49-54.

DIAGO M.P.; VILANOVA M. Y TARDAGUILA J. (2010). Effects of Timing of early defoliation (manual and mechanical) on the aroma attributes of Tempranillo (*Vitis vinifera*) wines. *Am. J. Enol. Vitic.* (in press).

JACKSON S.R. (2000). *Wine Science*. Academic Press. San Diego. USA

Oliveira, J.M.; Faria, M.; Sá, F.; Barros, F. Y Araújo I.M.. (2006). C6-alcohols as varietal markers for assessment of wine origin. *Anal. Chim. Acta*, 563, 300–309.

REYNOLDS, A.G. Y D.A. WARDLE. (1989). Influence of fruit microclimate on monoterpene levels of Gewürztraminer. *Am. J. Enol. Vitic.* 40,149-154.

ROBERTS R.W.; REYNOLDS A.G. Y DE SAVIGNI C. (2007). Composition and wine sensory attributes of Chardonnay Musque from different viticultural treatments: implications for a winegrape quality model. *Int. J. Food Sci.* 7, 57-83.

SAMPAIO, T.L.; J.A. KENNEDY, Y M.C. VASCONCELOS. (2007). Use of microscale fermentations in grape and wine research. *Am. J. Enol. Vitic.* 58, 534-539.

TARDAGUILA J.; DIAGO M.P.; MARTINEZ DE TODA F.; PONI S. Y VILANOVA M. (2008). Effects of timing of leaf removal on yield, berry maturity, wine composition and sensory properties of cv Grenache grow under non irrigated conditions. *J. Int. Vigne Vin* 42, 221-229

TARDAGUILA, J.; MARTINEZ DE TODA, F.; PONI, S. Y DIAGO, M. P. (2010). "Early leaf removal impact on yield components, fruit and wine composition of Graciano and Carignan grapevines". *Am. J. Enol. Vitic.* (aceptado).