

SE HAN EVALUADO DIEZ VARIEDADES SIN RESTRICCIONES HÍDRICAS EN LA FINCA LAS TIESAS GESTIONADA POR EL ITAP

# Resultados productivos y analíticos de diez años de ensayo con variedades de vid blancas y tintas

**El planteamiento de este ensayo ha permitido comparar las variedades más importantes cultivadas en España en un campo uniforme con el mismo terroir durante una década completa, en unas condiciones que cubren toda la ET<sub>c</sub> del cultivo, por tanto sin restricciones hídricas en todo su ciclo, para estudiar los valores de producción y los parámetros que definen la madurez tecnológica en todas las variedades, y la madurez fenólica en las tintas, sin restricciones de humedad del suelo. En este artículo se resumen los resultados más significativos del ensayo.**

**Fernando Mañas Jiménez y Prudencio López Fuster.**

Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete (ITAP).

**E**uropa cultiva el 63% de los más de 8 millones de hectáreas de viñedo plantadas en el mundo, de los cuales cerca de 1,2 millones de hectáreas, (15,5%), corresponden a España que dispone de la mayor superficie mundial de viñedo. Sin embargo, en cuanto a producción, Italia (22,5% de la producción mundial) y Francia (18,6%) sobrepasan a España que produce un 15,6% del



total. Son éstos los principales países productores, consumidores y exportadores de vino en el mundo, y Reino Unido, EE.UU. y Alemania los principales importadores, aunque con incrementos significativos en las exportaciones a los países nórdicos europeos, Rusia y los gigantes asiáticos desde el inicio del presente siglo.

Castilla-La Mancha, con 0,6 millones de ha, cultiva y produce la mitad del total nacional. Un 12,6% de la superficie agraria útil regional se dedica a la vid, que supone el 21% de su producción final agraria, representando una cubierta vegetal extraordinariamente adaptada a las condiciones medioambientales de La Mancha, por otra parte bastante limitantes (Montero, 2006). Es la primera región mundial por superficie de viñedo y la segunda en producción, tras el Languedoc-Roussillon francés.

El viñedo es un claro motor del desarrollo rural (Castillo, 2002). En el caso del territorio manchego, resulta sorprendente la estrecha relación entre el mantenimiento de la población rural y la superficie de viñedo en esas áreas rurales, pudiéndose concluir que el sector vitivinícola es un

factor clave en la ordenación del territorio. Este autor ha encontrado una correlación directa entre la población del medio rural y la superficie de viñedo en el término municipal, en tres de las cinco provincias castellano-manchegas (Albacete, Ciudad Real y Cuenca). La dependencia del sector y del mundo rural manchego respecto de la pujanza del subsector vitivinícola, hacen que la problemática del mismo y sus perspectivas futuras definan, en gran medida, el futuro de la agricultura regional.

Tradicionalmente la vid ha sido un cultivo de secano que ha colonizado tierras marginales para los cereales, contribuyendo al mantenimiento de un paisaje verde en periodos estivales, que sin ella sería desolador. En España además de ser un cultivo tradicional de secano, también lo era por imperativo legal, ya que el artículo 42 del Estatuto de la Vid, el Vino y los Alcoholes de 1970, prohibía el riego para producir vinos de mesa. Sin embargo, la Ley 8/1996 derogó este artículo, permitiéndose, a partir de ese momento, el riego de la viña para cualquiera de los usos a que vayan destinadas sus uvas. A partir de ese

momento a los viticultores les surgen las dudas de cuándo, cómo y con qué cantidad de agua deben regar y cuáles serán los efectos en la viña y en la uva (Sotés, 1997). Pero no tienen duda de que conseguirán producciones más estables y mayores aportando agua al cultivo, lo que les ha hecho transformar en regadío más de 200.000 ha en el conjunto de España, convirtiéndose en uno de los cultivos con mayores superficies regadas junto con el olivar (López Fuster y Montoro, 2005).

El riego del viñedo en zonas áridas ha supuesto la estabilización interanual de la cosecha y de la renta de los agricultores dependientes de este cultivo, teniendo también una influencia positiva en la calidad de la cosecha y en la estabilidad de la misma (Ferrer y Evans, 2006; Golhamer, 2006). Sin embargo, el suministro de la totalidad de los requerimientos de agua de un cultivo no es siempre una buena estrategia, siendo esto especialmente cierto en el caso de la vid, que responde favorablemente a las estrategias de riegos deficitarios. Sin embargo en este trabajo se ha regado cubriendo la evapotranspiración máxima,  $ET_c$  del cultivo, determinada en un lisímetro de vid adjunto al ensayo durante diez campañas consecutivas, para comprobar el rendimiento máximo de cada una de las variedades ensayadas, y también las consecuencias para las vides de un riego intenso durante un periodo largo, en suelo tan poco profundo como el nuestro muy representativo de los de La Mancha, y también cómo han influido estos riegos en la calidad de los mostos obtenidos.

Trabajos simultáneos de nuestro equipo de trabajo para riego deficitario controlado en dos variedades tintas y una blanca han aproximado estrategias que manteniendo un nivel adecuado de producción, determinen la mejor calidad de los caldos (López Fuster, 2008), lo que nos permite comparar ambas situaciones en alguna de las variedades del ensayo al que refiere este trabajo.

Las variedades blancas del ensayo son Airén, como la variedad blanca manchega por excelencia, y la más cultivada en España con un 26% del total del viñedo nacional, Macabeo o Viura (la segunda blanca en importancia con más de un 3% del total), y Chardonnay, como representativa de una variedad extranjera de calidad. Las variedades tintas ensayadas son por orden de importancia: Tempranillo o Cencibel –la variedad tinta más cultivada en el país con un 19% del total–, Monastrell (casi 6%), Garnacha tintorera (2%), Mazuelo, y las tres variedades tintas france-

sas de calidad tan extendidas en nuestro país: como Cabernet Sauvignon (1,8%), Syrah (1,5%) y Merlot (1,2% del total nacional). El conjunto de las variedades del ensayo que describiremos a continuación representa más del 60% del total del viñedo español, y son las variedades más importantes también en cuanto a calidad.

## Material y métodos

### Clasificación del clima de la zona y edafología

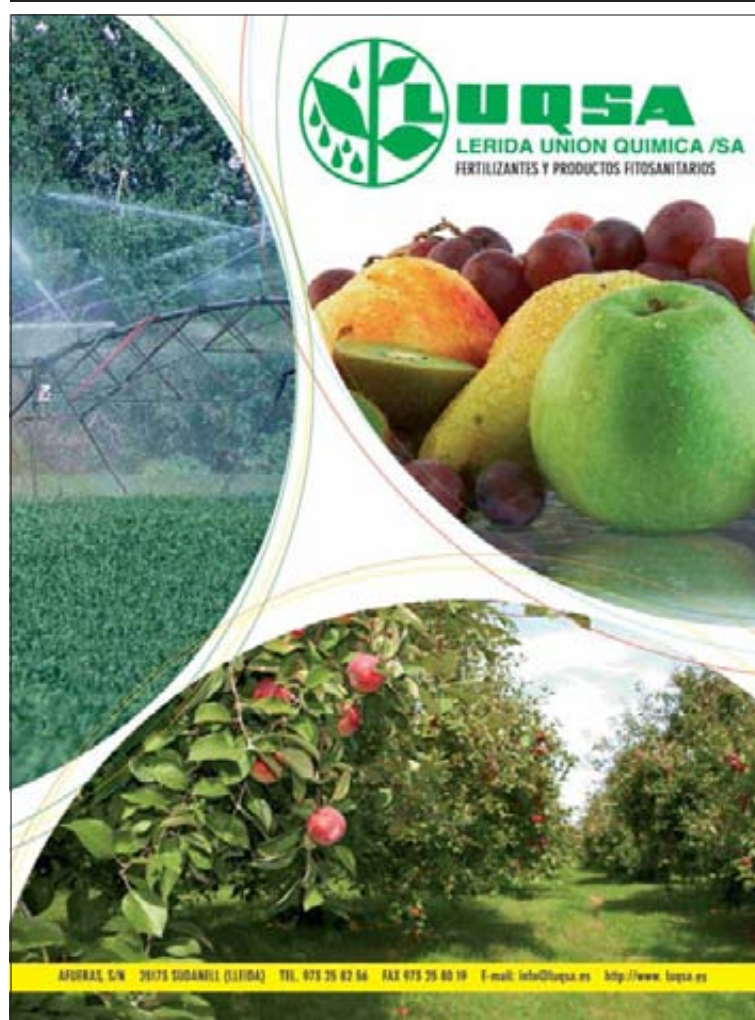
Según la clasificación agroclimática de Papadakis, el clima de la zona del ensayo es Mediterráneo Templado (MeTE) con invierno tipo avena fresco (av), verano Maíz (M), con régimen térmico Templado cálido (TE) y de humedad Mediterráneo seco (Me). La clasificación agroclimática de Thornthwaite caracteriza el clima local como semiárido (D), mesotérmico ( $B^2$ ), con nulo o escaso exceso de humedad (d), y con moderada concentración de necesidades de agua en verano ( $b^3$ ) (López Fuster, 2008). La precipitación media útil del periodo de abril a septiembre (ciclo de la vid) de los diez años de estudio es de 125 mm, oscilando las medias entre el mínimo de 2009 (62 mm) y el máximo de 2006 (214 mm), siendo importantes las oscilaciones entre los años del estudio, pero no tanto en la  $ET_c$  del cultivo, que a pesar de crecer con la edad de las vides, la oscilación es mucho menor sobre todo a partir de 2004. Obviamente los riegos han compensado la mayor o menor lluvia útil para establecer la  $ET_c$  del cultivo anualmente. Las temperaturas medias de los diez ciclos anuales de la vid han sido de 13,6°C, y han oscilado entre los 13,1°C de 2007 y 2008 y los 14,5°C de 2006 (**figura 1**).

Según la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2006), el suelo de la estación de Las Tiesas, donde se ha realizado el ensayo se cataloga como Petrocalcic Calcixerepts; Orden: Inceptisol; Suborden: Xerepts; Gran Grupo: Calcixerepts; Subgrupo: Petrocalcic Calcixerepts, con una profundidad de unos 40 cm a partir de los cuales aparece un perfil petrocálcico.

### Ubicación, diseño y características del ensayo

Los trabajos de campo se han llevado a cabo a partir del año 2002 en la finca experimental de Las Tiesas, gestionada por el Instituto Técnico Agronómico Provincial (ITAP) de Albacete, situada entre los términos municipales de Barrax y Albacete (España). Sus coordenadas geográficas medias son 39° 14' latitud norte, 2° 5' longitud oeste y su altitud es de 698 m sobre el nivel del mar. El entorno es perfectamente representativo de los viñedos de la zona.

El diseño del ensayo es el de bloques al azar con cuatro repeticiones, para diez variedades de *Vitis vinifera* L.: tres blancas (Airén, Macabeo y



Chardonnay), y siete tintas (Tempranillo, Monastrell, Garnacha tintorera, Mazuelo, Cabernet Sauvignon, Syrah y Merlot). La plantación fue realizada en 1999, por lo que el ensayo comienza cuando las vides tienen solo tres años, hasta 2011 en que las vides cuentan con doce años. La parcela elemental está formada por veinticuatro cepas de cada variedad en tres líneas de ocho cepas cada una. El marco de plantación es de 3 x 1,5 m<sup>2</sup> formando una espaldera de cordón doble Royat y un solo piso, que es el marco más repetido en la región.

El sistema de riego empleado es el de riego localizado, con líneas portagoteros de 13/16 mm de diámetro con goteros de 3,75 l/h, instalados cada 0,5 m, realizando los riegos según una programación al efecto, diseñada también para el lisímetro de la vid, regándose por tanto con el 100% de la ET<sub>c</sub> del cultivo, como ya hemos indicado. Se han utilizado técnicas de fertirrigación, con una dosis de N(60)-P(20)-K(60) igual para todos los años y variedades con el fin de no introducir una variable no prevista en el ensayo.

## Resultados

### Rendimiento productivo a la vendimia

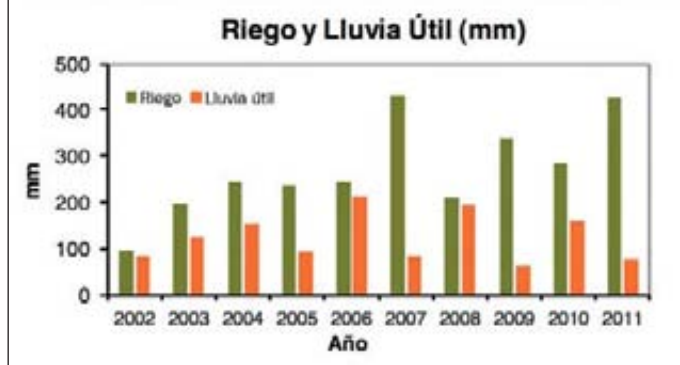
Los rendimientos medios de diez años de cada una de las variedades ensayadas, se disponen en el **cuadro 1** y la **figura 2**, en kg ha<sup>-1</sup>, junto con los valores máximo y mínimo obtenido en alguno de los años de la serie, representando, por tanto, las barras azules la oscilación entre los valores productivos entre el año de máximo y mínimo rendimiento. Esa oscilación ha sido grande para todas las variedades, ya que en algún año de la decena (2006) se produjo una fuerte helada de invierno que dañó la mayoría de los pulgares y redujo la producción a mínimos.

Las variedades nacionales han sido las más productivas, tanto en las blancas, en las que el

**FIGURA 1.**

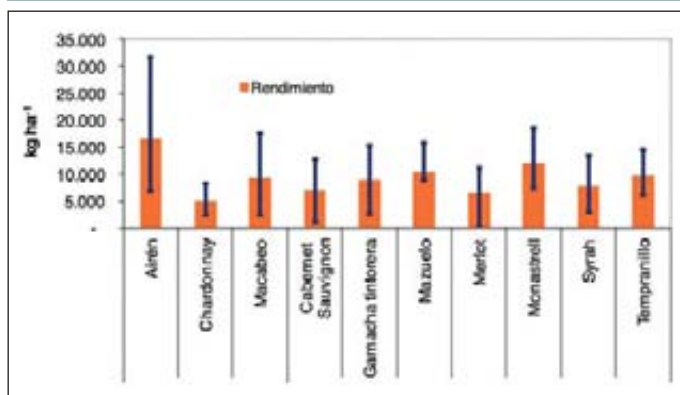
**Riego efectuado, lluvia útil y agua total recibida (ET<sub>c</sub> del cultivo) en mm, para los diez años de ensayo, en Las Tiesas (Barrax-Albacete).**

Año	Riego (mm)	Lluvia útil (mm)	ET <sub>c</sub> (mm)	Tm anual (°C)
2002	97	85	182	13,7
2003	199	126	325	13,6
2004	246	153	399	13,3
2005	239	93	332	13,2
2006	248	214	460	14,5
2007	430	84	514	13,1
2008	210	195	405	13,1
2009	341	62	403	14,2
2010	285	160	445	13,1
2011	429	80	509	14,0



**FIGURA 2.**

**Resultados medios de diez años (2002 a 2011) de los rendimientos a la vendimia de las variedades de vid del ensayo de Las Tiesas en kg ha<sup>-1</sup>, y su oscilación a lo largo de los diez años (barras azules).**



rendimiento medio de Airén casi duplica a Macabeo y más que triplica a Chardonnay, como en las tintas, cuyo rendimiento medio se ordena de mayor a menor con las nacionales en cabeza: Monastrell, Mazuelo, Tempranillo y Garnacha tintorera, y las variedades francesas introducidas, en segundo lugar: Syrah, Cabernet Sauvignon y Merlot, y por el orden aquí enumeradas. Airén, como la más productiva, se separa estadísticamente de todas las demás de manera significativa; con Macabeo no se encuentran diferencias productivas con las tintas de mayores rendimientos, mientras que Chardonnay está en el orden de las tintas con rendimiento más bajo como Merlot y Cabernet Sauvignon. La variedad tinta más importante, Tempranillo (también llamada Cencibel, Tinto del País, etc.) no se diferencia estadísticamente de las demás tintas españolas en las condiciones del ensayo.

Los valores medios obtenidos para el peso medio de una baya (PMB) de cada una de las variedades son muy consistentes (**cuadro 1**), no sólo por tratarse de medias de diez años, sino porque se diferencia de manera significativa estadísticamente cada una de todas las demás, teniendo bayas más grandes las variedades españolas, tanto blancas como tintas, encontrando la mayor baya para Airén, y estando Tempranillo en el orden de la media de todas las variedades.

### Madurez tecnológica

Hemos analizado cuatro de los parámetros que definen la madurez tecnológica de las uvas de cada una de las variedades para comprobar el comportamiento de cada variedad en el momento de la vendimia. Se trata de acidez total, °Baumé, pH y ácido málico,

(**cuadro 1 y figura 3, arriba**). Comentaremos los resultados obtenidos uno por uno:



Las variedades nacionales han sido las más productivas, tanto las blancas en las que Airén ha casi duplicado el rendimiento de Macabeo y triplicado el de Chardonnay, como las tintas.

- La acidez total (AT) ha variado de manera importante en todas las variedades de un año a otro, sobre todo en las blancas y alguna de las tintas como Garnacha y Monastrell, agrupándose los valores medios de la década estudiada de la siguiente forma: Airén y Macabeo frente a

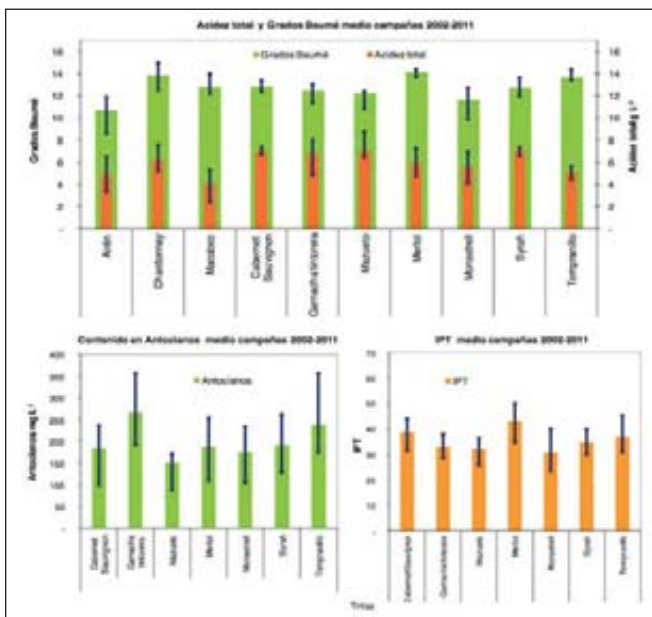
Chardonnay respecto de las blancas; Garnacha tintorera, Cabernet Sauvignon y Mazuelo están en cifras semejantes sin diferencias significativas; Merlot, Syrah y Monastrell forman otro grupo de valores cercanos, y Tempranillo, con una cifra media de 5,05 g l<sup>-1</sup> se separa de todas las

demás con significación.

- En el °B se produce también mayor oscilación anual entre las blancas, apreciándose pocas diferencias entre las tintas, aunque Syrah, Cabernet Sauvignon y Tempranillo son las que alcanzan el mayor grado alcohólico probable medio.

**FIGURA 3.**

Resultados medios de diez años (2002 a 2011) de algunos de los parámetros que definen la madurez tecnológica (grados Baumé y acidez total) en todas las variedades, y de los que definen la madurez fenólica en las variedades tintas (antocianos e índice de polifenoles totales) en el ensayo de Las Tiesas y su oscilación a lo largo de los diez años (barras azules).



**Abonos y Fitosanitarios Ecológicos Certificados**  
Soluciones ecológicas y naturales para las plantas de su huerto o jardín

Monodosis y 100 cc

www.agromed.net  
agromed@agromed.net

MiniAgromed

Ctra. Gójar-Dílar, Km. 2,5 · 18150 GÓJAR - GRANADA - SPAIN  
Telf.: +34 958 59 71 17 · +34 958 59 76 11 · Fax: 958 59 71 17

## CUADRO I.

Resultados medios de diez años (2002 a 2011) de los rendimientos a la vendimia de las variedades de vid del ensayo de Las Tiesas en kg ha<sup>-1</sup>, la producción máxima y mínima obtenida por cada una de ellas en los diez años de estudio, test de Duncan de significación estadística, e índice respecto de la media en %. Idem para el peso medio de una baya en g (PMB), acidez total en g l<sup>-1</sup>, grado Baumé, pH, ácido málico en g l<sup>-1</sup>, y para las variedades tintas, índice de polifenoles totales, y antocianos en mg l<sup>-1</sup>.

RESULTADOS PRODUCTIVOS Y ANALITICOS. ENSAYO DE VID. AÑOS 2002-2011											
	Variedades	Rendimiento kg ha <sup>-1</sup>				Índice	Peso medio de la baya g				Índice
		mín	máx	med	(*)		s/med %	mín	máx	med	
Blancas	Airén	6.833	31.763	16.426	a	175	2,32	3,27	2,55	a	156
	Chardonnay	2.389	8.339	5.201	g	56	0,92	1,47	1,23	g	75
	Macabeo	2.389	17.724	9.349	bcde	100	1,09	2,10	1,61	e	99
Tintas	Cabernet Sauvignon	1.278	12.789	7.005	efg	75	0,80	1,39	1,08	h	66
	Garnacha tintorera	2.630	15.397	8.953	cdef	96	1,55	2,29	1,83	c	112
	Mazuelo	9.047	15.916	10.562	bc	113	1,33	2,15	1,83	c	112
	Merlot	242	11.245	6.586	fg	70	0,87	1,34	1,06	i	65
	Monastrell	7.505	18.665	11.983	b	128	1,46	2,44	1,93	b	118
	Syrah	2.957	13.356	7.851	def	84	1,16	1,91	1,52	f	93
	Tempranillo	6.070	14.499	9.746	bcd	104	1,45	1,93	1,68	d	103
Media			9.366		100			1,63		100	
	Variedades	Ac. Total g l <sup>-1</sup>				Índice	° Baumé				Índice
		mín	máx	med	(*)		s/med %	mín	máx	med	
Blancas	Airén	3,27	6,51	4,89	fg	92	8,60	11,90	10,61	c	84
	Chardonnay	5,10	7,58	6,18	bcd	116	12,49	15,02	13,87	a	109
	Macabeo	2,38	5,28	4,06	g	76	12,19	14,00	12,84	ab	101
Tintas	Cabernet Sauvignon	6,71	7,45	6,97	ab	131	12,29	13,36	12,86	ab	101
	Garnacha tintorera	4,84	8,03	6,73	ab	126	11,30	13,06	12,40	abc	98
	Mazuelo	6,41	8,77	6,99	a	131	10,73	12,37	12,20	abc	96
	Merlot	4,73	7,26	5,90	cd	111	13,68	14,41	14,10	a	111
	Monastrell	4,11	6,96	5,59	de	105	9,83	12,74	11,56	bc	91
	Syrah	6,55	7,37	1,01	abc	19	11,91	13,68	12,73	ab	100
	Tempranillo	4,41	5,66	5,05	ef	95	13,40	14,39	13,65	a	108
Media			5,34		100			12,68		100	
	Variedades	pH				Índice	Ác. Málico g l <sup>-1</sup>				Índice
		mín	máx	med	(*)		s/med %	mín	máx	med	
Blancas	Airén	3,25	3,69	3,45	abc	99	1,70	4,85	2,89	abcd	93
	Chardonnay	3,33	3,88	3,65	a	105	1,70	4,78	2,97	abcd	96
	Macabeo	3,20	3,80	3,53	ab	101	1,33	1,90	2,17	cd	70
Tintas	Cabernet Sauvignon	3,35	3,55	3,44	abc	99	1,33	3,35	2,44	bcd	79
	Garnacha tintorera	3,14	3,61	3,39	bc	97	3,00	5,29	4,41	a	143
	Mazuelo	2,95	3,44	3,27	c	94	3,00	6,23	4,16	ab	135
	Merlot	3,46	3,76	3,60	ab	103	0,30	3,34	1,51	d	49
	Monastrell	3,18	3,72	3,46	abc	99	2,00	5,13	3,55	abc	115
	Syrah	3,31	3,72	3,48	abc	100	2,80	5,87	3,91	abc	127
	Tempranillo	3,31	3,79	3,60	abc	103	1,45	4,70	2,89	abcd	94
Media			3,49		100			3,09		100	
	Variedades	IPT				Índice	Antocianos mg l <sup>-1</sup>				Índice
		mín	máx	med	(*)		s/med %	mín	máx	med	
Tintas	Cabernet Sauvignon	31,5	44,2	38,7	b	109	100	239	185	ab	92
	Garnacha tintorera	28,5	37,9	33,1	e	93	193	357	267	a	134
	Mazuelo	26,0	36,5	32,2	f	90	86	173	151	b	75
	Merlot	34,9	50,2	43,0	a	121	108	255	189	ab	95
	Monastrell	23,6	40,3	30,7	g	86	106	235	176	ab	88
	Syrah	30,1	40,0	34,8	d	98	128	262	192	ab	96
	Tempranillo	30,9	45,5	37,1	c	104	175	357	240	ab	120
Media			35,7		100			200		100	

mín: mínimo; máx: máximo; med: media(\*) Diferentes letras en la misma columna indica diferencias significativas (Test Duncan p<0,05)

• Las variedades blancas tienen un pH medio mayor que las tintas, y entre ellas encontramos valores muy semejantes con pocas diferencias estadísticas, siendo Merlot y Tempranillo las de mayor pH.

• En lo que se refiere al ácido málico (AM), se han encontrado variaciones muy grandes entre unos años y otros en todas las variedades, y los valores medios están incluso por encima de los valores normales sin significación entre variedades.

### Madurez fenólica en las variedades tintas

Hemos analizado de igual forma los parámetros que mejor definen la madurez fenólica en el caso de las uvas tintas, en lo que se refiere a los componentes que determinan el color y los aromas de las mismas.

## La acidez total ha variado de manera importante en todas las variedades de un año a otro, sobre todo en las blancas y alguna de las tintas como Garnacha y Monastrell

Para el índice de polifenoles totales (IPT) hemos encontrado diferencias entre las variedades ensayadas claramente significativas, ya que cada una de ellas tiene diferencias con respecto a todas las demás. Las variedades de mayor IPT en el conjunto de los años estudiados han sido Merlot, Cabernet Sauvignon y Tempranillo, y las de menor índice de polifenoles Monastrell, Garnacha tintorera y Mazuelo, como era de esperar.

Respecto a los antocianos, prácticamente no encontramos diferencias entre las variedades ensayadas, sin embargo hay dos excepciones con Garnacha tintorera (con el lógico mayor contenido en antocianos) que se agrupa con todas las demás excepto Mazuelo (la de menor contenido), y ésta que hace lo mismo con aquélla, es decir, se agrupa con todas excepto con Garnacha tintorera.

## Conclusiones

El planteamiento de este ensayo ha permitido comparar las variedades más importantes cultivadas en España en un campo uniforme con el mismo terroir durante una década completa, en unas condiciones que cubren toda la ET<sub>c</sub> del cultivo, por tanto sin restricciones hídricas en todo su ciclo, para estudiar los valores de producción y los parámetros que definen la madurez tecnológica en todas las variedades, y la madurez fenólica en las tintas, sin restricciones de humedad del suelo.

En esas condiciones se obtienen rendimientos altos en todas las variedades, sobre todo en las variedades de origen español, en las que alcanzamos rendimientos medios que superan las 16 t ha<sup>-1</sup> en la blanca Airén, pero también en las tintas Monastrell, Mazuelo y Tempranillo que están en el orden o superan las 10 t ha<sup>-1</sup>, reduciéndose al menos en un 30% los rendimientos de todas las variedades de origen foráneo. Estos resultados son compatibles con otros estudios realizados por nuestro equipo en Tempra-

nillo y Cabernet Sauvignon (López Fuster, 2008).

En cuanto a los parámetros de calidad debemos destacar que el peso medio de la baya (PMB), la acidez total (AT) y el índice de polifenoles totales (IPT), son los parámetros que más se ligan a la variedad, ya que existen claras diferencias significativas entre todas ellas para estas determinaciones.

El riego sin restricciones tiende a aumentar la AT, no produce aumento del grado Baumé, el pH disminuye con el riego máximo, y los antocianos disminuyen con aplicaciones altas de agua, (E. García-Escudero *et al*, 2006; M.A. Esteban *et al*, 1999 y M. Nadal *et al*, 2005), lo cual está en consonancia con los resultados obtenidos en este trabajo. ●

## Bibliografía ▼

- Castillo, J.S; 2002. Situación y perspectivas del sector agrario en Castilla-La Mancha. Libro Blanco de la Agricultura.
- M.A. Esteban; M.J. Villanueva and J.R. Lissarrague. *Am. Jour. Enol. Vitic.* 50 (1999) 418-433.
- Fereres, E; and Evans, R.G; 2006. Irrigation of fruit tree and vine; an introduction. *Irrig.Sci.* 24, 55-57.
- M. Golhamer, D; 2006. El uso eficiente del agua. Cultivos herbáceos vs cultivos leñosos. *Actas del Symposium: Los retos a la Agricultura del Siglo XXI.* Albacete. pp 19-34.
- E. García-Escudero; S. Ibañez; M. Villar; C. García.; I. Romero. and D. López. *Enólogos* 41 (2006) 30-35.
- López Fuster, P; 2008. Determinación lisimétrica de los coeficientes de cultivo de la vid en ambientes semiáridos, y su aplicación en estrategias de riego deficitario para producción y calidad en uvas blancas y tintas. Tesis Doctoral presentada en la ETSIA de Madrid de la UPM (España).
- López Fuster, P y Montoro, A; 2005. Los regadíos en España: el ahorro de agua recurso del futuro. En: *Agua y Agronomía.* Martín de Santa Olaya, López Fuster y Calera (Edit), Mundi Prensa, Madrid.
- M. Nadal y M. Lampreave. *Jour. Int. Sci. Vigne Vin.* 37(2005) 119-123.
- Montoro, A; 2006. Dieciocho años del Servicio de Asesoramiento de Riegos de Albacete. *Actas del Symposium: Los retos a la Agricultura del Siglo XXI.* Albacete. pp 35-51.
- Soil Survey Staff. 1999. *Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.* Second Edition. Agriculture handbook n°. 466. USDA, Washington.
- Sotés, V; 1997. El riego del viñedo. Efectos en la producción y la calidad de la uva. *Vida Rural*, 41, 6-8.



# HELIOSOL®



Optimiza la eficacia de los tratamientos fitosanitarios

## ANTI-DERIVA



## ANTI-REBOTE



## MAYOR SUPERFICIE DE CONTACTO



## RESISTENCIA AL LAVADO



**Daymsa**  
Europe's leading producer of Lactonides