

MODIFICACIÓN DE LA RELACIÓN PÁMPANOS- RACIMOS, ANTES DEL ENVERO: *efectos agronómicos y cualitativos, en cv. Verdejo*

NOTA: Trabajo presentado en la 35ª Reunión anual del Grupo de Trabajo de Experimentación en Viticultura y Enología, celebrado en Olite (Navarra).

La limitación del rendimiento es esgrimida, con cierta frecuencia, como factor decisivo para la calidad del vino, pero se conocen poco los efectos que las operaciones en verde pueden tener en las variedades blancas. Por ello, este trabajo estudia la eliminación de la mitad de los pámpanos, con sus racimos, antes del envero, en el cv. Verdejo, durante el periodo 2017-2019.

JESÚS YUSTE*, DANIEL MARTÍNEZ-PORRO
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Valladolid
*E-mail: yusbomje@itacyl.es

El balance entre cantidad de uva y desarrollo foliar es un aspecto crítico para la composición de la uva, ya que el efecto sumidero de la uva frente a la superficie foliar, como fuente de fotosintatos, resulta fundamental, dada la repercusión que dicho balance puede tener en el desarrollo del viñedo y en la composición y la calidad de la uva (Candar *et al.* 2020). En muchos casos, la limitación del nivel productivo unitario es pretendido como factor principal para alcanzar cotas de alta calidad en el vino, olvidando la importancia que tienen, además de la relación fuente-sumidero, otros factores ambientales y de manejo del canopy (Candolfi-Vasconcelos *et al.* 1994), los cuales condicionan el transporte y la distribución de los compuestos orgánicos producidos durante

la fotosíntesis y la asimilación de nutrientes (Keller *et al.* 2015).

Una práctica simple utilizada para reducir la carga de cosecha anual es el despampanado (eliminación parcial de pámpanos) de la cepa, que evidentemente reduce el número de racimos de la misma, pero que modifica el nivel de la relación fuente-sumidero, ya que reduce tanto la superficie foliar como el número de racimos, y, por tanto, puede alterar el metabolismo interno de la planta (Kliewer y Dokoozlian 2005). Evidentemente, la reducción neta de la carga de cosecha provocada por el despampanado suele perseguir la modificación de las condiciones de maduración de la uva, tanto a través del efecto en el propio metabolismo de la planta como del efecto en el entorno microclimático (Keller 2015). Sin embargo, la repercusión en los aspectos

agronómicos y en la composición de la uva depende de la competencia que se establezca por la recepción de fotoasimilados con los órganos de reserva y el crecimiento vegetativo como sumideros de dichos fotoasimilados (Wisdom y Considine 2022).

La relación funcional entre órganos vegetativos y reproductivos debe ser considerada en el contexto de la influencia de diversos factores, entre los que se incluyen el clima, el suelo, el material vegetal -mayormente la variedad vinífera- y el manejo del viñedo, por lo que el patrón de distribución y almacenamiento de asimilados no puede extrapolarse a todas las situaciones y debe ser abordado con el apoyo de la experimentación en cada explotación vitícola. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el trabajo persigue conocer la respuesta agronómica y cua-

litativa del viñedo a la eliminación de la mitad de los pámpanos, llevada a cabo en la fase inmediatamente anterior al envero, en el cv. Verdejo, para valorar su posible conveniencia en el manejo del viñedo en las condiciones de cultivo semiáridas del valle del río Duero (España).

Material y métodos

El trabajo se llevó a cabo durante el periodo 2017-2019 en Valladolid (Castilla y León, España). El material empleado es *Vitis vinifera* L, cv. Verdejo, sobre portainjerto 110 Richter, plantado en 2012, con un marco de 2,8 m x 1,4 m (2.551 plantas.ha⁻¹). La orientación de filas es NNE (N+25°). El sistema de conducción es espaldera vertical, mediante cordón Royat bilateral y poda con 4 pulgares de 2 yemas en cada brazo (16 yemas por cepa).

El ensayo experimental consiste en la aplicación de dos tratamientos: T, testigo (mantenimiento de pámpanos íntegros), y DP, despampanado, que consiste en la eliminación de 1 pámpano de cada pulgar, respetando el otro pámpano de dicho pulgar; en la fase inmediatamente anterior al envero. El diseño experimental es en bloques al azar, con 4 repeticiones por tratamiento y parcela elemental de 12 cepas de control, con líneas contiguas a cada lado destinadas al efecto borde. El cultivo del viñedo se llevó a cabo mediante apoyo de riego deficitario (25% ETo) desde el estado de tamaño guisante hasta la semana anterior a vendimia, aplicado semanalmente mediante goteros separados 75 cm. El suelo del ensayo (**Tabla 1**) presenta alta pedregosidad (más de 65% de elementos gruesos), lo que le confiere



Ensayo de Despampanado en Verdejo.

un buen drenaje, con una capacidad potencial de retención de agua estimada en 70 mm/m de profundidad. Es de tipo arcillo-arenoso en el primer horizonte (20 cm) y franco-arcillo-arenoso en los dos horizontes siguientes (20-100 cm), llano, sin limitaciones físicas ni químicas para el cultivo de viñedo.

En la **Tabla 2** aparecen reflejados los datos termopluviométricos del periodo 2017-2019.

Se midieron los parámetros siguientes: peso de madera de poda y número de sarmientos; peso de uva, número de racimos y peso de baya; sólidos solubles totales, pH, acidez total, ácido tartárico, ácido málico y potasio, en mosto. A partir de estos parámetros se calcularon otros parámetros derivados. El análisis estadístico de los resultados se ha realizado mediante análisis de varianza con el programa SPSS 16.

TABLA 1
Características físicas de los horizontes presentes en el perfil del suelo del viñedo experimental.

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS GRUESOS (%)	TEXTURA U.S.D.A.			CLASE TEXTURAL
		ARENA	LIMO	ARCILLA	
0-20	70,7	45,3	19,4	35,3	AcAr
20-45	68,8	47,4	19,5	33,1	FrAcAr
45-100	74,8	61,4	9,5	29,1	FrAcAr

TABLA 2
Datos termo-pluviométricos de las campañas 2017, 2018 y 2019, en Valladolid. T_m, temperatura media (°C): T_{ma}, T_{mc}, T_{mv}; T_{max}, temperatura media de máximas (°C): T_{maxa}, T_{maxc}, T_{maxv}; T_{min}, temperatura media de mínimas (°C): T_{mina}, T_{minc}, T_{minv}; P, precipitación (mm): P_a, P_c, P_v. Los periodos corresponden, según subíndice, a las fechas: a (anual): 1-oct/30-sep; c (ciclo): 1-abr/30-sep; v (verano): 1-jul/30-sep.

AÑO	T _{ma}	T _{mc}	T _{mv}	T _{maxa}	T _{maxc}	T _{maxv}	T _{mina}	T _{minc}	T _{minv}	P _a	P _c	P _v
2017	13,1	18,9	20,6	20,7	27,5	29,3	6,2	10,5	12,0	262,1	98,2	47,0
2018	12,4	18,0	21,6	19,5	25,9	30,9	6,1	10,8	13,1	521,8	270,2	50,2
2019	12,4	17,6	20,8	19,9	25,7	29,2	5,7	9,8	13,0	302,5	137,4	75,2

Resultados

-Desarrollo vegetativo

El desarrollo vegetativo, estimado a través del peso de madera de poda (**Tabla 3**), se vio significativamente reducido todos los años por el tratamiento de despampanado, una media del 38%, con respecto al testigo. Esta reducción se debió, lógicamente, a la eliminación de la mitad (48%) de los pámpanos de cada cepa, a pesar de que el incremento del peso del sarmiento compensó parcialmente dicha eliminación, con un aumento del 18%. La reducción del número de sarmientos se produjo mayor y significativamente a través de los sarmientos francos, puesto que la aportación de los chupones, aunque mostró la misma tendencia a la reducción, fue de muy escasa cuantía.

- Producción de uva y componentes del rendimiento

El rendimiento en uva (**Tabla 3**) se redujo drásticamente con el despampanado, una media del 46%, con respecto al testigo, observándose, lógicamente, diferencias estadísticamente significativas todos los años. Las diferencias en producción fueron mayormente debidas a la reducción significativa del número de racimos por cepa, que también disminuyó un 46% en el tratamiento despampanado con respecto



Fila de control de ensayo de Verdejo.

al testigo. El peso del racimo no mostró diferencias entre tratamientos, a pesar de que hubo ligeras variaciones entre los mismos en función del año. Los componentes del tamaño del racimo tampoco mostraron diferencias reseñables entre tratamientos, pues el número de bayas apenas mostró una media ligeramente superior en el testigo mientras que el peso de baya mostró una media ligeramente superior en el tratamiento despampanado, sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos en ninguno de los años de estudio. El Índice de Ravaz disminuyó

ligeramente, una media del 14%, en el tratamiento de despampanado con respecto al testigo, como consecuencia de la mayor reducción de la producción de uva que del peso de madera de poda, con respecto al testigo.

- Composición de la uva

La concentración de sólidos solubles totales (**Tabla 4**) se vio favorecida por el despampanado, con aumento medio interanual de 0,7 °brix con respecto al testigo, aunque las diferencias entre ambos tratamientos solo resultaron estadísticamente significativas en el último año de estudio. El pH del mosto presentó una ligera tendencia al aumento con el despampanado, frente al testigo, que solo resultó significativa en el segundo año de estudio. La acidez titulable mostró cierta tendencia a la reducción en el tratamiento despampanado con respecto al testigo, inversamente relacionada con la tendencia del pH, aunque las diferencias solo resultaron estadísticamente significativas en el segundo año de estudio. El ácido tartárico mostró una tendencia similar a la acidez titulable, aunque con diferencias de menor cuantía. Asimismo, el ácido málico también se vio ligeramente reducido por el despampanado con respecto al testigo. Las diferencias entre ambos tratamientos no fueron estadísticamente significativas

TABLA 3

Madera de poda (kg), N° total de sarmientos, N° de sarmientos francos, N° de chupones, por cepa; Peso de sarmiento (g); Rendimiento en uva (t/ha), N° de racimos por cepa, Peso de racimo (g), Peso de baya (g), N° de bayas por racimo; e Índice de Ravaz, a lo largo del periodo 2017-2019, de los tratamientos T y DP. Nivel de significación estadística: no significativo (-); p<0,05 (*).

	TRAT.	MADERA PODA	N° SARM.	N° FRANCOS	N° CHUP.	PESO SARM.	RDTO.	N° RACIMOS	PESO RACIMO	PESO BAYA	N° BAYAS	INDICE RAVAZ
2017	T	0,932	15,7	15,0	0,7	59,4	6,84	20,8	129,2	1,21	107,2	2,89
	DP	0,594	8,2	8,1	0,1	72,7	3,59	11,0	127,2	1,23	103,6	2,44
	Sig.	*	*	*	*	-	*	*	-	-	-	-
2018	T	1,348	15,4	14,6	0,8	87,7	9,38	26,1	140,1	1,96	71,9	2,78
	DP	0,759	8,2	7,9	0,3	93,1	5,09	14,4	136,7	1,93	67,6	2,65
	Sig.	*	*	*	*	-	*	*	-	-	-	-
2019	T	0,940	15,9	15,4	0,4	59,3	10,08	28,0	140,7	1,42	99,3	4,35
	DP	0,631	8,0	7,9	0,1	78,9	5,61	14,6	149,5	1,51	95,2	3,55
	Sig.	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-
Media (2017-2019)	T	1,073	15,6	15,0	0,6	68,8	8,77	25,0	136,7	1,53	92,8	3,34
	DP	0,661	8,1	8,0	0,2	81,5	4,76	13,4	137,8	1,55	88,8	2,88

en ninguno de estos dos parámetros, aunque mantuvieron la tendencia entre tratamientos a lo largo del periodo de estudio. El contenido de potasio en uva mostró una tendencia general al aumento en el tratamiento despampanado frente al testigo, que a pesar de no ser de gran cuantía presentó diferencias estadísticamente significativas en el primer año y el último año de estudio.

Conclusiones

El despampanado aplicado justo antes del envero produjo una disminución significativa del desarrollo vegetativo, reduciendo un 38% el peso de madera de poda con respecto al testigo, que fue debida a la eliminación de la mitad de los pámpanos, a pesar del incremento de un 18% del peso del sarmiento. Así, el despampanado pudo suponer cierta reducción de estrés hídrico al viñedo durante la fase de maduración, al disminuir notablemente la superficie foliar del mismo.

La producción de uva se redujo drásticamente a través del despampanado, una media del 46%, con respecto al testigo, debido mayormente a la reducción significativa del número de racimos por cepa. Sin embargo, el peso del racimo no mostró diferencias entre tratamientos, a pesar de que hubo ligeras variaciones entre los mismos en función del año. En este sentido, no se constataron diferencias reseñables en los componentes del tamaño del racimo, entre tratamientos, pues tanto el número de bayas como el peso de baya apenas mostraron valores medios ligeramente superiores en el testigo y en el despampanado respectivamente. El Índice de Ravaz disminuyó ligeramente a través del despampanado con respecto al testigo, como consecuencia de la mayor reducción de la producción de uva que del peso de madera de poda. El despampanado favoreció la concentración de azúcares, con aumento medio interanual de 0,7 °brix, y, aunque más leve, del contenido en potasio, con respecto al testigo. Asimismo, el pH del mosto mostró una ligera tendencia al aumento debida al despampanado, mientras que la acidez titulable presentó cierta tendencia a la reducción,

TABLA 4

Sólidos solubles totales (S.S.T., °brix), pH, acidez titulable (Ac. total, g TH2/L), ácido tartárico (g/L), ácido málico (g/L) y potasio (ppm), a lo largo del periodo 2017-2019, de los tratamientos T y DP. Nivel de significación estadística: no significativo (-); p<0,05 (*).

		S.S.T.	pH	AC. TOTAL	AC. TARTÁRICO	AC. MÁLICO	POTASIO
2017	T	24,0	3,66	4,55	8,31	1,12	1933
	DP	24,3	3,67	4,46	8,30	1,09	2053
	Sig.	-	-	-	-	-	*
2018	T	23,1	3,48	5,09	6,69	2,21	1685
	DP	23,5	3,58	4,30	6,30	1,97	1727
	Sig.	-	*	*	-	-	-
2019	T	22,5	3,29	5,72	7,27	1,48	1338
	DP	23,9	3,32	5,37	7,12	1,33	1413
	Sig.	*	-	-	-	-	*
Media (2017-2019)	T	23,2	3,47	5,12	7,42	1,60	1652
	DP	23,9	3,52	4,71	7,24	1,46	1731



Cepa con carga normal de pámpanos.

inversamente relacionada con la tendencia del pH, a la par que el ácido tartárico presentó un comportamiento similar a la acidez titulable, aunque con diferencias entre valores de menor cuantía. El ácido málico también se vio ligeramente reducido a través del despampanado con respecto al testigo. En definitiva, atendiendo a los resultados observados, la conveniencia de aplicación de despampanado cerca del envero, para regular la carga productiva, dependerá de la limitación hídrica que sufra el viñedo y de los componentes cualitativos que se quieran potenciar en la uva.

Agradecimientos

A los proyectos RTA2014-00049-C05-01 y PID2019-105039RR-C42, fondos FEDER de la Junta de Castilla y León, y la colaboración de compañeros de la Estación Enológica del ITACYL.

Bibliografía

- Candar S., Bahar E., Korkutal I. 2020. Impacts of leaf area on the physiological activity and berry maturation of Merlot (*Vitis vinifera* L.). *Applied ecology and environmental research* 18(1): 1523-1538.
- Candolfi-Vasconcelos M.C., Candolfi M.P., Koblet W. 1994. Retranslocation of carbon reserves from the woody storage tissues into the fruit as a response to defoliation stress during the ripening period in *Vitis vinifera* L. *Planta* 192: 567-573.
- Keller M. 2015. *The Science of Grapevines. Anatomy and Physiology*. Ed. Elsevier. 509 p.
- Kliewer W.M., Dokoozlian N.K. 2005. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. *American Journal of Enology and Viticulture* 56: 170-181.
- Wisdom J.M., Considine J.A. 2022. Whole-vine resources modify within-vine relationships between growth parameters and metabolites in *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. *Oeno One* 56(3): 205-217.