IVES Technical Reviews
viña & vino

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2025.9661

Aumento de la altura del dosel vegetal para compensar el deshojado intensivo en floración

Thibaut Verdenal[1]*, Vivian Zufferey[1], Àgnes Dienes-Nagy[2], Sandrine Belcher[2], Gilles Bourdin[2], Jean-Sébastien Reynard[1], Jean-Laurent Spring[1]

[1] Agroscope, avenue Rochettaz 21, 1009 Pully, Switzerland
[2] Agroscope, route de Duillier 60, case postale 1012, 1260 Nyon 1, Switzerland

La pérdida de rendimiento puede llegar hasta un 40-50 % del potencial inicial tras un deshojado intensivo (DI) en prefloración. Un estudio realizado por Agroscope, en Suiza, con la variedad de uva blanca Petite Arvine evaluó los efectos de una poda más alta para compensar la superficie foliar eliminada en la zona del racimo, ya sea en la fase previa a la floración o durante la floración. La combinación del DI en floración y la poda más alta del dosel vegetal demostró ser un buen equilibrio, ya que mitigó la pérdida de rendimiento causada por el DI anterior y mejoró ligeramente la maduración de la uva, además de aumentar la acumulación del precursor del aroma Cys-3MH en el mosto y mejorar ligeramente la composición del vino en cuanto a azúcares solubles y ácidos totales presentes.



Deshojado intensivo en la zona del racimo en la fase de floración (BBCH 65) en la variedad Petite Arvine, Leytron, Suiza.

Ventajas y riesgos del deshojado en floración

El DI temprano en las vides, realizado antes del cuajado del fruto, se utiliza para regular el rendimiento y mejorar la calidad de la uva, limitando el cuajado y reduciendo el riesgo de enfermedades. El éxito de esta práctica depende en gran medida de la variedad, el clima y la intensidad del deshojado[1]. Moderar la intensidad del deshojado minimiza el riesgo de una pérdida excesiva de rendimiento[2]. El deshojado en floración mejora la composición de la uva, especialmente en los vinos tintos, al aumentar el azúcar, los polifenoles y la intensidad del color[3]; sin embargo, puede reducir la fructificación de los brotes y el vigor de las vides demasiado jóvenes o ligeramente enfermas[4]. Estudios realizados en Suiza confirmaron su eficacia para las variedades tintas, especialmente en Pinot noir. Aunque sigue habiendo interrogantes sobre los efectos en los precursores del aroma de las variedades blancas[5].

Material y métodos

Se llevó a cabo un ensayo de campo de seis años (2016-2021) en Leytron, Suiza, para estudiar los efectos del momento del deshojado intensivo (DI) y la altura de poda del dosel vegetal en las vides Petite Arvine. El diseño experimental fue un diseño de bloques aleatorios que combinaba dos períodos de eliminación de hojas (prefloración, BBCH 57, y floración, BBCH 65) y dos alturas de copa (100 cm y 150 cm, mediante poda de setos). El viñedo experimental presenta un suelo profundo y pedregoso, con pH alto y elevada materia orgánica. Los métodos completos del ensayo se describen en el artículo original[6].

Las mediciones incluyeron la fructificación de la vid, la estimación de rendimiento, el contenido mineral de las hojas, el índice de clorofila, la superficie foliar expuesta a la luz y el peso de la poda de invierno. Se realizaron análisis del mosto y del vino para determinar el contenido de nitrógeno asimilable por las levaduras (YAN), el precursor aromático cisteína-3-mercaptohexanol (cys-3MH) en el mosto y el contenido fenólico en el vino, y se llevó a cabo una cata sensorial. Los datos se analizaron utilizando modelos ANOVA teniendo en cuenta el año, el momento de la poda, la altura de la copa y las réplicas. El análisis sensorial se realizó anualmente con paneles entrenados.

Resultados y discusión

La Tabla 1 resume los resultados de las mediciones en el viñedo, los análisis del mosto y las catas de vino en función del momento del deshojado o la altura del dosel.

Ventajas

En comparación con la DI en la fase de floración, la DI previa a la floración redujo el rendimiento en un 36 % de media y el trabajo de aclareo de racimos en un 62 %, lo que supuso un ahorro en costes de mano de obra (Figura 1A). No tuvo un efecto significativo en la composición de la uva en vendimia, aunque aumentó ligeramente la acidez total (+0,3 g de tartrato/L; +3 %), lo que podría considerarse

TABLA 1. Mediciones en el viñedo análisis del mosto y características de los vinos en función del momento del deshojado y la altura del dosel. Datos medios para 2016-2021. Petite Arvine, Leytron, Suiza. ***$p < 0{,}001$; **$p < 0{,}01$; *$p < 0{,}05$; •$p < 0{,}10$; n.s., no significativo (test de Tukey).

Observaciones		Momento de la eliminación de hojas			Altura del dosel			Interacción
		Pre floración	Floración	Valor *p*	100 cm	150 cm	valor *p*	Sincronización DI × Altura
Mediciones en el viñedo	Fertilidad (Número de racimos por pámpano)	1,7	1,8	*	1,7	1,7	n.s.	n.s.
	Nitrógeno en hojas (% masa seca)	2,6	2,5	n.s.	2,5	2,6	n.s.	n.s.
	Fósforo en hojas (% masa seca)	0,2	0,2	n.s.	0,2	0,2	n.s.	n.s.
	Potasio en hojas (% masa seca)	1,6	1,7	n.s.	1,7	1,6	n.s.	n.s.
	Calcio en hojas (% masa seca)	3,3	3,3	n.s.	3,3	3,3	n.s.	n.s.
	Magnesio en hojas (% masa seca)	0,3	0,3	n.s.	0,3	0,3	n.s.	n.s.
	Índice de clorofila a mediados de agosto	523	530	·	528	525	n.s.	n.s.
	Rendimiento estimado temprano (kg/m^2)	0,9	1,4	***	1,2	1,1	·	n.s.
	Aclareo de racimos (número eliminado por vid)	0,4	1,9	***	1,4	0,8	**	***
	Área foliar expuesta a la luz (m^2 /m^2 de suelo)	1,2	1,2	n.s.	1,1	1,3	***	n.s.
	Peso del racimo en el momento de la cosecha (g)	139	170	***	167	141	***	n.s.
	Número de bayas por racimo	160	198	***	182	176	n.s.	n.s.
	Relación hoja-fruto (m^2 /kg)	2,1	1,3	***	1,5	1,9	·	n.s.
Análisis del mosto	Azúcares solubles totales (Brix)	23,6	23,6	n.s.	23,4	23,7	*	n.s.
	pH	3,01	3,01	n.s.	3,01	3,02	*	n.s.
	Acidez titulable (g tartrato/L)	11,1	10,8	***	11,0	11,0	n.s.	n.s.
	Ácido tartárico (g/L)	9,6	9,3	***	9,6	9,3	***	n.s.
	Ácido málico (g/L)	4,0	3,8	**	3,9	4,0	·	n.s.
	Nitrógeno asimilable por levaduras (mg N/L)	265	242	***	255	252	n.s.	**
	Cys-3MH (µg/L)	18	19	***	17	20	***	**
Características y aromas de los vinos (cita 1-7)	Intensidad del color	4,06	4,13	***	4,08	4,12	***	n.s.
	Aroma afrutado	4,4	4,5	n.s.	4,4	4,5	n.s.	n.s.
	Floral	2,8	2,7	n.s.	2,7	2,9	·	n.s.
	Herbáceo	1,7	1,6	n.s.	1,7	1,6	n.s.	n.s.
	Impresión nasal global	4,3	4,4	·	4,3	4,4	n.s.	n.s.
	Volumen	4,5	4,6	*	4,5	4,6	*	n.s.
	Acidez	4,5	4,5	n.s.	4,6	4,5	n.s.	n.s.
	Amargor	2,4	2,4	n.s.	2,5	2,3	n.s.	n.s.
	Impresión general	4,2	4,3	*	4,1	4,3	**	n.s.

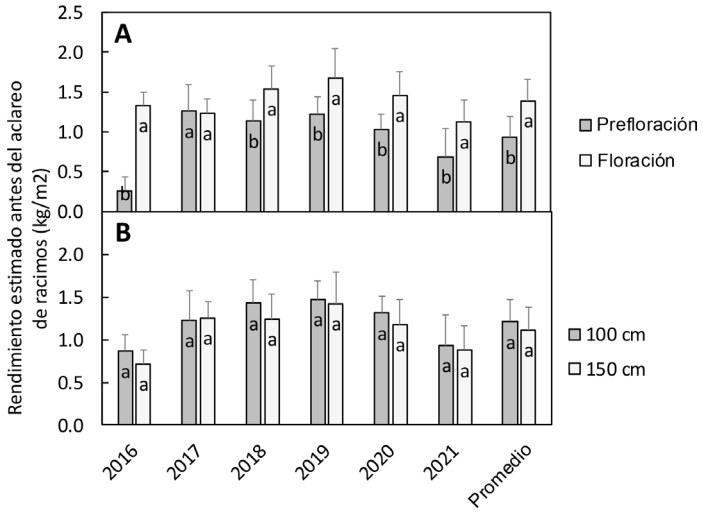


FIGURA 1. Rendimiento estimado antes del aclareo de racimos en la fase de cierre de racimos por año, en función del momento del deshojado (A) y la altura del dosel (B). Las barras de error representan la desviación estándar. Los números seguidos de letras diferentes dentro de un mismo año son significativamente diferentes (test de Tukey, $p < 0,05$).

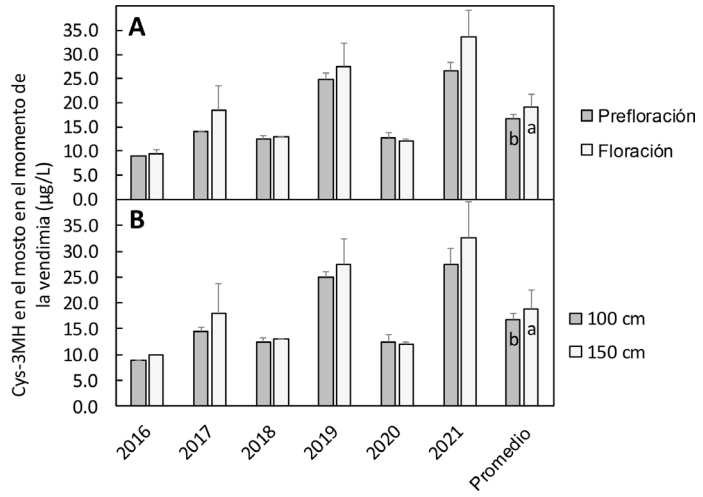


FIGURA 2. Concentración del precursor aromático Cys-3MH en el mosto de vendimia en función del momento del deshojado (A) y de la altura del dosel vegetal (B). Las barras de error presentan la desviación estándar. Los números seguidos de letras diferentes son significativamente diferentes (test de Tukey, $p < 0,05$).

beneficioso frente al cambio climático, ya que conduce a una menor acidez, y también aumentó ligeramente la concentración de YAN (+23 mg N/L; +9 %).

Riesgos

Las pérdidas de rendimiento pueden ser excesivas y no siempre se compensan con la mejora de la composición química de la fruta o la reducción de la podredumbre. El efecto del DI en prefloración depende de las condiciones meteorológicas anuales, existiendo la posibilidad de obtener pérdidas drásticas de rendimiento en condiciones desfavorables (por ejemplo, tiempo frío y nublado durante la floración en 2016). El DI en prefloración tuvo un impacto negativo en cuanto a la concentración de Cys-3MH en el mosto (–6 %), lo que puede haber reducido la concentración de tioles del vino, afectando a los perfiles de sabor. Los vinos de este tratamiento presentaron un menor contenido de polifenoles (índice de Folin), una menor intensidad de color y una menor puntuación sensorial (impresión general).

Aumento de la altura del dosel

Beneficios

El aumento de la altura del dosel mejoró ligeramente la maduración de la uva, lo que aumentó el TSS (contenido de azúcares totales) y redujo las concentraciones de ácido tartárico y málico en las uvas. Mejoró la concentración de Cys-3MH en el mosto de las vides defoliadas (+18 %; $p < 0,0001$) y también mejoró la sensación en boca del vino y la impresión hedonista general.

Inconvenientes

El aumento de la altura del dosel no compensó totalmente la pérdida de rendimiento por DI, ya que el peso de los racimos tendió a disminuir (–16 %; $p < 0,10$), probablemente debido a la competencia entre el crecimiento vegetativo y el reproductivo (Figura 1B). El aumento de la superficie foliar (+15 %) no dio lugar a mejoras significativas en la química de la uva más allá de un modesto aumento de la concentración de azúcar (+0,3 Brix), y puede limitar potencialmente el efecto positivo del DI contra el ataque de hongos (sin resultado). Los cambios en la composición del mosto fueron relativamente pequeños en comparación con los otros tratamientos de DI, lo que muestra beneficios limitados para la calidad del vino blanco en términos de acidez y contenido de azúcar.

Efectos combinados de una poda más alta en la fase de floración

Las condiciones climáticas antes de la fase de floración de la vid, en particular la baja temperatura y la escasa luz, afectaron negativamente al cuajado y exacerbaron los efectos del DI temprano. La DI en prefloración parece ser un tratamiento excesivo, ya que no solo puede provocar una pérdida excesiva de rendimiento, sino que también puede tener un efecto negativo en la concentración de Cys-3MH en el mosto. En comparación con el DI antes de la floración, el DI en la fase de floración limitó la pérdida de rendimiento y mejoró la composición de las uvas Petite Arvine al reducir la acidez y minimizar cualquier disminución de la concentración de Cys-3MH, especialmente cuando se combinó con una poda más alta.

La combinación del DI en la fase de floración y un recorte más alto del dosel proporcionó un enfoque equilibrado, reduciendo la pérdida de rendimiento y mejorando ligeramente la composición del vino, en particular al aumentar la acumulación de Cys-3MH en el fruto, lo que pudo ayudar a mejorar la calidad aromática. En el futuro, se necesitarán más investigaciones para comprender la fisiología que subyace a la formación de los precursores del aroma. ■

Información extraída del artículo de investigación "Increasing grapevine canopy height to compensate for pre-flowering basal leaf removal" (OENO One, 2025).

1 VanderWeide, J., Gottschalk, C., Schultze, S. R., Nasrollahiazar, E., Poni, S., & Sabbatini, P. (2021). Impacts of pre-bloom leaf removal on wine grape production and quality parameters: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Plant Science*, 11. https://doi.org/10.3389/fpls.2020.621585

2 Verdenal, T., Zufferey, V., Dienes-Nagy, Á., Bieri, S., Bourdin, G., Reynard, J.-S., & Spring, J.-L. (2024). Exploring grapevine canopy management: effects of removing main leaves or lateral shoots before flowering. *Oeno One*, 58(4). https://doi.org/10.20870/oeno-one.2024.58.4.8175

3 Poni, S., Casalini, L., Bernizzoni, F., Civardi, S., & Intrieri, C. (2006). Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. *American Journal of Enology and Viticulture*, *57*(4), 397–407. https://doi.org/10.5344/ajev.2006.57.4.397

4 Noyce, P. W., Steel, C. C., Harper, J. D. I., & Wood, R. M. (2016). The basis of defoliation effects on reproductive parameters in Vitis vinifera L. cv. Chardonnay lies in the latent bud. *American Journal of Enology and Viticulture*, 67(2), 199–205. https://doi.org/10.5344/ajev.2015.14051

5 Verdenal, T., Zufferey, V., Dienes-Nagy, A., Bourdin, G., Gindro, K., Viret, O., & Spring, J.-L. (2019). Timing and intensity of grapevine defoliation: An extensive overview on five cultivars in Switzerland. *American Journal of Enology and Viticulture*, 70(4), 427–434. https://doi.org/10.5344/ajev.2019.19002

6 Verdenal, T., Zufferey, V., Dienes-Nagy, À., Belcher, S., Bourdin, G., Reynard, J.-S., & Spring, J.-L. (2025). Increasing grapevine canopy height to compensate for pre-flowering basal leaf removal. *Oeno One*, 59(2). https://doi.org/10.20870/oeno-one.2025.59.2.8451

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.