



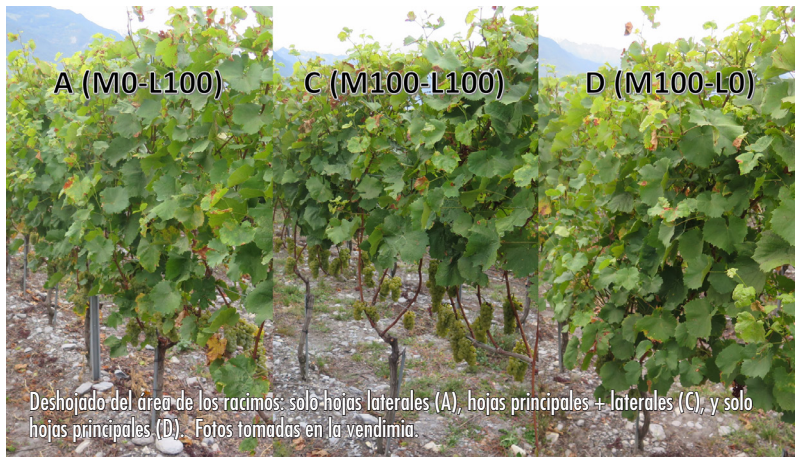
► Este artículo es publica en colaboración con la 2ª edición de TerclimPro (18-19 de febrero de 2025), Burdeos & Cognac, Francia.

Explorando el manejo en verde de la vid: efectos del deshojado o del desnietado antes de la floración

Thibaut Verdenal[✉], Vivian Zufferey, Ágnes Dienes-Nagy, Stefan Bieri, Gilles Bourdin, Jean-Sébastien Reynard, Jean-Laurent Spring

Agroscope, 1009 Pully, Switzerland.

Este estudio destaca los efectos fisiológicos del deshojado en la zona de los racimos durante la prefloración en la variedad suiza de uva blanca Petite Arvine, la cual es rica en tioles varietales. La remoción de las hojas principales durante la prefloración en lugar del desnietado parece ser una práctica viable con un efecto moderado tanto en el potencial de rendimiento como en la composición del mosto; esto es, mayores concentraciones de ácido málico, nitrógeno asimilable y glutatión.



Introducción

El deshojado (DH) es una práctica común en viticultura para limitar los ataques fúngicos y promover la maduración de las uvas. Las investigaciones muestran que el momento del DH es crítico y debiese ser ajustado según las condiciones climáticas regionales y los objetivos del viticultor. Cuando se aplica después del cuajado, el DH típicamente no tiene efectos en el rendimiento. No obstante, cuando se efectúa antes de la floración, este puede reducir significativamente el rendimiento en un 40-50 %, limitando la fuente de carbono requerida para el cuajado¹. El DH prefloración también tiene un efecto sobre la composición de la uva y el perfil sensorial del vino. No obstante, los efectos del DH vienen en función de factores tales como la variedad de uva, las condiciones climáticas, el momento de su ejecución y su intensidad. Por ejemplo, se ha encontrado que el DH prefloración mejoró el color y la sensación en boca del Pinot noir, mientras que en el gamay estos atributos bajaron en intensidad².

Una consideración clave al ajustar la intensidad del DH es la elección cuáles hojas arrancar. Las hojas más jóvenes presentan menos actividad fotosintética, mientras que las hojas más viejas mantienen una buena parte de su capacidad asimilativa. Además, los brotes laterales se vuelven más eficientes que los brotes primarios desde el envero en adelante, destacando su importancia para la maduración de la uva³. No obstante, estos brotes laterales pueden no haberse desarrollado completamente al momento del DH prefloración, tornando difícil su remoción.

De manera global, este artículo destaca la importancia de la intensidad del DH prefloración y provee mayores perspectivas sobre los roles fisiológicos de las hojas principales y de los brotes laterales en el área del racimo, otorgando consejos prácticos para los viticultores sobre cómo optimizar la calidad de la uva y las características del vino.

Materiales y métodos

Los detalles completos de los métodos se encuentran indicados en el artículo original⁴. Esta prueba fue efectuada en el viñedo experimental de Agroscope en Leytron, Suiza, del 2016 al 2021. La variedad de uva estudiada fue la Petite Arvine, plantada el 2011 a una densidad de 6,200 vides/ha y conducida usando el sistema Guyot. El diseño experimental siguió un formato de parcelas aleatorizadas con cuatro bloques y cuatro tratamientos (de A a D, Tabla 1), incluyendo diferentes combinaciones de remoción de hojas principales y/o brotes laterales del área de los racimos (desde la base del brote hasta la sexta hoja), todas aplicadas en la fase fenológica de 'flores

separándose' (BBCH 57) en mayo. El tratamiento A sirvió como control, representando las prácticas locales. Se efectuó el aclareo de racimos antes de la etapa 'las bayas comienzan a tocarse' (BBCH 77) para respetar las cotas de producción regionales. Los racimos de los diferentes tratamientos fueron vinificados por separado siguiendo protocolos estandarizados.

Resultados y discusión

Los datos completos se encuentran en el artículo original⁴.

1. Efecto de la intensidad del DH prefloración (tratamientos A, B y C)

El DH prefloración afectó significativamente el rendimiento de la vid, reduciendo el cuajado y particularmente el rendimiento. La remoción de todas las hojas principales y brotes laterales (M100-L100) resultó en una pérdida de rendimiento promedio de 37 % del 2017 al 2021, confirmando los hallazgos de estudios previos¹ (Figura 1). En comparación, la remoción del 50 % de las hojas principales (M50-L100) limitó la pérdida de rendimiento a entre 5 % y 21 %, demostrando que un DH moderado puede mitigar efectos adversos. Los factores medioambientales también jugaron un rol importante en la formación del rendimiento. Por ejemplo, temperaturas más frescas y una exposición solar reducida antes de la floración en el 2016 condujeron a rendimientos excepcionalmente bajos: los tratamientos C (M100-L100) mostraron una drástica pérdida de rendimiento de un 82 % debido a la necrosis de los racimos y a un cuajado pobre.

El DH intensivo (M100-L100) tuvo un efecto mínimo en la acumulación de los sólidos solubles ($23,7 \pm 0,3$ Brix), pero aumentó la concentración de ácido tartárico (Figura 2).

TABLA 1. Tratamientos de DH prefloración aplicados en el follaje del área de los racimos, desde la base del brote hasta la sexta hoja.

| Tratamiento | Tratamiento de deshojado (removido del área del racimo) | |
|--------------|---|------------------|
| | Hojas principales | Brotes laterales |
| A. M0-L100 | — | 100 % |
| B. M50-L100 | 50 % | 100 % |
| C. M100-L100 | 100 % | 100 % |
| D. M100-L0 | 100 % | — |

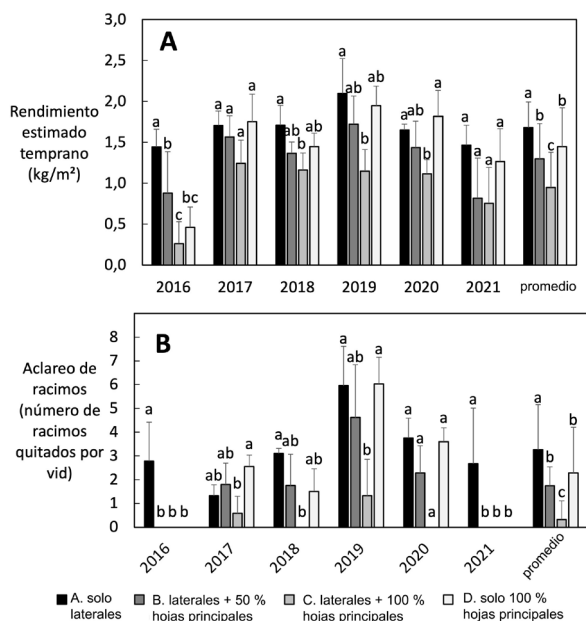


FIGURA 1. Rendimiento potencial antes del aclareo de racimos (A) y aclareo de racimos (B) en función del tratamiento en verde. Diferentes letras dentro de un mismo año indican diferencias significativas.

La composición del vino mostró diferencias insignificantes debido al DH prefloración intenso, excepto por el incremento en las concentraciones de polifenoles debido al menor tamaño de las bayas, hollejos más espesos y una mayor exposición solar². Resulta interesante que la remoción de todas las hojas y brotes laterales del área de los racimos (M100-L100) tendió a reducir las concentraciones Cys-3MH (precursor de tioles) (-21 %; $p < 0,10$) en comparación con el tratamiento A (M0-L100).

2. Comparación entre deshojado y desnietado (tratamientos A y D)

El deshojado puro (M100-L0) resultó en una mayor área foliar expuesta (+15 %) en comparación con el desnietado (M0-L100), principalmente debido al crecimiento de las hojas laterales en el área del racimo. Esto resultó en un potencial de rendimiento más bajo (-14 %), principalmente debido a una menor cantidad de bayas por racimo (-11 %). La actividad fotosintética total del follaje se redujo hasta el cuajado debido a la mayor proporción de hojas jóvenes y laterales, las cuales no habían alcanzado aún su capacidad fotosintética máxima^{3,5}.

El microclima más fresco debido a la mayor área foliar -resultando en un menor estrés abiótico- probablemente contribuyó a estos niveles más altos de ácido málico (+0,5 g/L, 12 %) y glutatión (+6 mg/L, 11 %) en los mostos del tratamiento D (M100-L0), en comparación con los del tratamiento A (M0-L100)⁶. Es de notar que el incremento en la acidez titulable (+4 %), específicamente del ácido málico, puede ser apropiado en el contexto actual del calentamiento global, lo que influye fuertemente el balance entre los azúcares solubles totales y la acidez titulable⁷. El tratamiento D (M100-L0) mostró la menor concentración de ácido tartárico y la mayor concentración de ácido málico. El deshojado puro incrementó la concentración de glutatión en el mosto en comparación con los otros tratamientos (+13 %; $p < 0,001$). El glutatión es esencial para la preservación de los aromas y el color en los vinos. Mientras no se encontraron diferencias significativas en las concentraciones de los AST, el pH o la Cys-3MH en los mostos entre la remoción de los brotes laterales (A) y de las hojas principales (D), las concentraciones de nitrógeno asimilable por las levaduras aumentaron (+26 mg/L, 10 %). El vino resultante del tratamiento D mostró una mayor intensidad de color y menos aromas vegetales que el del tratamiento A.

Conclusiones

► La prueba confirmó el efecto significativo del DH prefloración del área del racimo en el rendimiento potencial en la vendimia. La tasa de cuajado estuvo relacionada con la intensidad del DH y con las condiciones climáticas impredecibles en torno a la etapa de floración en el mismo año (hasta 80 % de pérdida el 2016).

► El DH prefloración intenso tendió a reducir la concentración del precursor de aroma Cys-3MH en el mosto en la vendimia, sin efectos significativos en los aromas de los vinos promediados en seis años. Dados los riesgos de no alcanzar

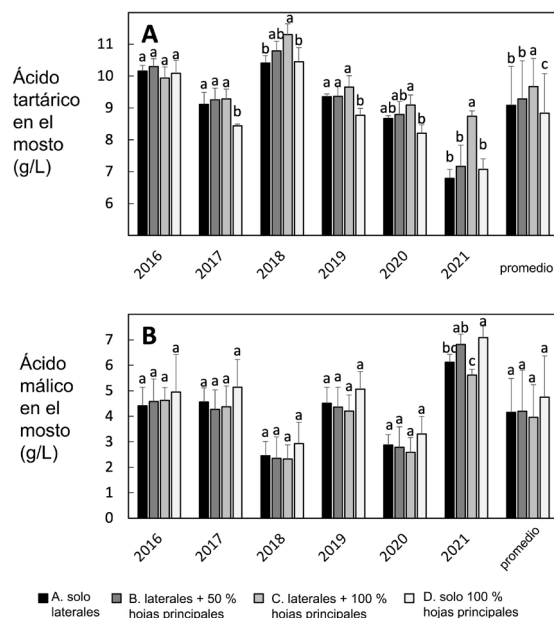


FIGURA 2. Concentración de ácidos málico y tartárico en el mosto en la vendimia en función del tratamiento en verde. Diferentes letras dentro de un mismo año indican diferencias significativas.

los objetivos de producción así como los efectos insignificantes en la composición del vino blanco, no recomendamos el DH prefloración intenso (*i.e.* más del 50 % de DH en el área de los racimos).

► La remoción de las hojas principales de la zona de fructificación en la prefloración en lugar de los brotes laterales parece ser una práctica viable con un efecto moderado tanto en el rendimiento potencial como en la composición del mosto en la vendimia; esto es, mayores concentraciones de ácido málico, nitrógeno asimilable por las levaduras y glutatión. Se alienta que mayores investigaciones se focalicen en esta práctica para mejorar la gestión del viñedo. ■

Agradecimientos: Quisiéramos agradecer con mucho aprecio los roles cruciales de nuestros equipos técnicos en Agroscope en el viñedo, la bodega y los laboratorios. Un agradecimiento especial se dirige a nuestro practicante Gabin Dominique (Bordeaux Sciences Agro) por su concienzuda ayuda en el tratamiento de los datos.

Artículo que toma como fuente el artículo de investigación "Exploring grapevine canopy management: effects of removing main leaves or lateral shoots before flowering" (OENO One, 2024). Lengua original del artículo: inglés.

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, Article 621585. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.621585>

2 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>

3 Poni, S., & Intrieri, C. (2001). Grapevine photosynthesis: Effects linked to light radiation and leaf age. *Advance in Horticultural Science*, 15, 5-15. <https://doi.org/10.1400/14071>

4 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>

5 Frioni, T., Acimovic, D., Tombesi, S., Sivilotti, P., Palliotti, A., Poni, S., & Sabbatini, P. (2018). Changes in within-shoot carbon partitioning in Pinot Noir grapevines subjected to early basal leaf removal. *Frontiers in Plant Science*, 9, Article 1122. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01122>

6 Lakso, A. N., & Kliewer, W. M. (1978). The influence of temperature on malic acid metabolism in grape berries. II. Temperature responses of net dark CO₂ fixation and malic acid pools. *American Journal of Enology and Viticulture*, 29(3), 145-149. <https://doi.org/10.5344/ajev.1978.29.3.145>

7 Petrie, P. R., & Sadras, V. O. (2008). Advancement of grapevine maturity in Australia between 1993 and 2006: putative causes, magnitude of trends and viticultural consequences. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 14, 33-45.