iVES Technical Reviews viña & vino

terclimpro

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2024.8396

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

Efecto de las preparaciones biodinámicas 500 y 501 sobre la fisiología de la vid y de la uva, la pedología y el microbioma del suelo

Markus Rienth✉, **Frederic Lamy, Clément Chessex, Thierry Heger**

University of applied sciences and arts western Switzerland, Haute école de viticulture et oenologie de Changins

El creciente interés por la producción de vinos orgánicos y biodinámicos es guiado por un deseo de sustentabilidad y una confianza decreciente en los entrantes sintéticos. Para el 2021, la viticultura orgánica representaba el 6,4 % de la superficie vitícola global, con las prácticas biodinámicas ganando tracción, en particular entre las bodegas de alta gama que buscan diferenciar sus productos mediante métodos de cultivo únicos y conscientes con el medioambiente. La viticultura biodinámica, aunque tiene sus raíces en principios orgánicos, incorpora preparaciones biodinámicas específicas (en particular las preparaciones 500 y 501), cuyos partidarios aseveran beneficios tales como una potenciación de la vitalidad del suelo, resiliencia de las vides, y vinos de calidad superior. No obstante, la comunidad científica se mantiene dividida en cuanto a si los métodos biodinámicos otorgan ventajas sustanciales por sobre las prácticas orgánicas por sí solas. Estudios previos[1, 2]) han mostrado diferencias mínimas entre ambos en cuanto al desempeño de la vid y la calidad de las bayas. Este estudio busca evaluar los efectos a largo plazo de las preparaciones biodinámicas 500 y 501 sobre la fisiología de la vid, la calidad de las bayas, y las propiedades del suelo de un viñedo suizo.

Métodos

El experimento comenzó el 2015 y fue conducido en un viñedo comercial de 0,76 hectáreas en Mont-sur-Rolle, Suiza, plantado en el 2012 con *Vitis vinifera* L. cv. chasselas en portainjerto 3309C. Utilizando un diseño de parcelas aleatorizadas, se comparó un tratamiento biodinámico que consiste en la aplicación de 500 y 501 contra un control orgánico; todas las otras prácticas de manejo fueron las mismas tanto para el tratamiento biodinámico como para el control. Durante cinco años se evaluó la fisiología de la vid (rendimiento, peso de poda mediante el peso del penúltimo sarmiento en la vara de fructificación, contenido de nitrógeno foliar, fotosíntesis neta), la calidad de las bayas (azúcar, ácidos orgánicos), las propiedades físicas del suelo (densidad aparente, capacidad de retención de agua, estabilidad estructural) y las comunidades microbianas del suelo.

Resultados y discusión

Rendimiento y vigor de la vid

Los parámetros fisiológicos de la vid, tales como el rendimiento por metro cuadrado, el peso de poda por metro de vara, y el contenido de nitrógeno (lecturas N-tester) no mostraron diferencias significativas

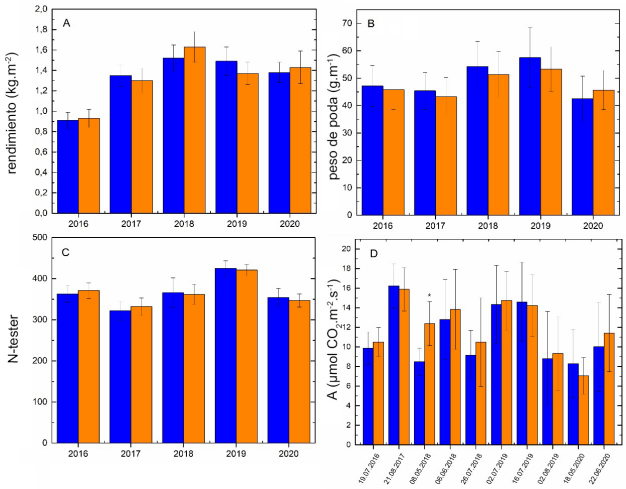


FIGURA 1. Rendimiento y fisiología de la vid. A) Rendimiento por metro cuadrado, B) Peso de poda por metro de vara como aproximación del vigor, C) N-tester, y D) fotosíntesis neta. Barras azules: parcelas tratadas con agua (sin preparaciones biodinámicas); barras naranjas: parcelas tratadas con las preparaciones biodinámicas 500 y 501. * Indica diferencias significativas entre las parcelas tratadas y no tratadas en el año respectivo.

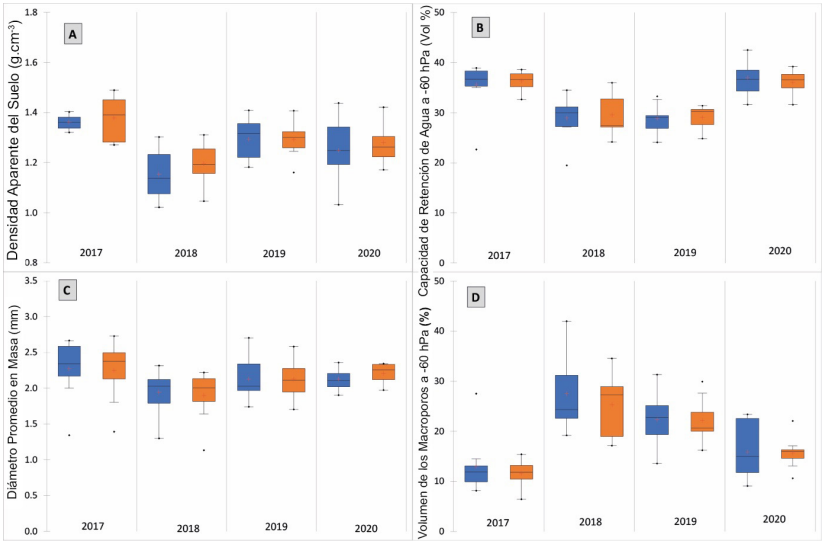


FIGURA 2. Propiedades físicas del suelo. A) Densidad aparente del suelo, B) Capacidad de retención de agua a -60 hPa, C) Estabilidad estructural del suelo, evaluada por el diámetro promedio en masa, y D) Volumen de los macroporos a -60 hPa. Barras naranjas: parcelas tratadas con las preparaciones biodinámicas 500 y 501; barras azules: parcelas tratadas sin preparaciones biodinámicas. * Indica valores atípicos.

La traducción de este articulo al español ha sido ofrecida por Universidad de La Rioja-Proyecto Enorregión-Campus Internacional del Vino. Plan de Transformación Gobierno de La Rioja

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

entre las vides de cultivo biodinámico y las vides control (Figura 1). Esto concuerda con investigaciones previas, que indican el mínimo impacto de las preparaciones biodinámicas sobre el crecimiento vegetativo de la vid[1]. La ausencia de diferencias en el rendimiento corrobora los hallazgos de estudios sobre numerosas variedades de uva, incluyendo merlot, sangiovese, cabernet sauvignon y riesling[1].

Fotosíntesis

La fotosíntesis neta presentó una diferencia significativa en tan solo un punto de medición (8 de mayo 2018; Figura 1D). Este hallazgo aislado sugiere que las preparaciones biodinámicas pueden haber tenido un efecto efímero en la actividad fotosintética, aunque esto no fue consistente para otros periodos de medición. Este resultado concuerda con otros estudios a largo plazo en riesling, que también reportó diferencias insignificantes en las tasas fotosintéticas entre tratamientos biodinámicos y orgánicos[1].

Calidad de las bayas

Los parámetros de calidad de las bayas, incluyendo la concentración de azúcar, peso individual de las bayas, y concentraciones de ácidos orgánicos (ácidos málico y tartárico), no difirieron significativamente entre los tratamientos. Esto es consistente con la mayoría de los estudios publicados, que generalmente no reportan diferencias significativas en las concentraciones de azúcar entre cultivos orgánicos y biodinámicos[1].

Estado hídrico

Los resultados del análisis discriminante por carbono-13 de los azúcares de las bayas en el 2017 y 2018 sugieren que las vides no experimentaron déficit hídrico durante la maduración de las bayas, sin importar el tratamiento[3]. Esto contrasta con otros estudios que observaron potenciales hídricos pre-alba menores en parcelas biodinámicas[1], lo que podría atribuirse a diferencias metodológicas o condiciones específicas del sitio.

Propiedades abióticas del suelo

El análisis de las propiedades físicas del suelo, incluyendo la densidad aparente, la capacidad de retención de agua, la estabilidad estructural, y el volumen de los macroporos, no reveló diferencias significativas entre el tratamiento biodinámico y el control durante el periodo de estudio (2017-2020; Figura 2). Estos hallazgos se alinean son previas investigaciones que indican el mínimo impacto de las preparaciones biodinámicas sobre las propiedades físicas del suelo[4].

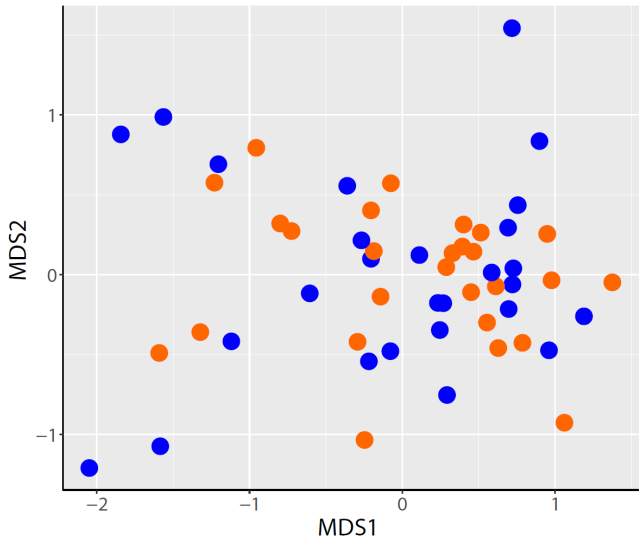


FIGURA 3. Gráfico de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) que muestra las diferencias en la composición fúngica entre las muestras de suelo. Esta ordenación indica que no hay diferencias significativas en las comunidades fúngicas entre muestras tratadas con preparaciones biodinámicas (puntos rojos) y agua (puntos azules). Los puntos (vale decir, las comunidades fúngicas) posicionados más cercanos son más similares que los que están más separados.

Comunidades microbianas del suelo

La secuenciación del ADN de las comunidades fúngicas del suelo no mostró diferencias significativas en la diversidad fúngica ni en la composición de las comunidades entre las parcelas tratadas con preparaciones biodinámicas versus las tratadas con agua (Figura 3). Esto apoya los hallazgos de Hendgen *et al.* (2018)[5], quien también reportó efectos insignificantes a corto plazo para las preparaciones biodinámicas en las comunidades microbianas.

Estudios comparativos e implicaciones más globales

Nuestros hallazgos se alinean con un amplio corpus de literatura, sugiriendo que la viticultura biodinámica no confiere ventajas significativas ni desventajas con respecto a la viticultura orgánica en cuanto a la fisiología de la vid y la uva, las propiedades físicas del suelo, o la composición del microbioma del suelo (revisado por Döring *et al.*, 2019[1]). No obstante, algunos estudios han notado diferencias menores en propiedades sensoriales o en el rendimiento bajo condiciones específicas[6].

La falta de beneficios consistentes y significativos de las preparaciones biodinámicas en nuestro estudio levanta interrogantes sobre el valor agregado de estas prácticas, especialmente si se consideran los mayores costos de producción asociados con la agricultura biodinámica, que son de 10 a 15 % mayores que para la producción orgánica[7]. Mientras que la agricultura biodinámica es promocionada por sus potenciales beneficios para el medio ambiente y una mejor calidad de los cultivos, nuestros resultados sugieren que estas afirmaciones requieren de mayores pruebas a través de estudios controlados y a largo plazo (> 6 años) en los que se incluyan diferentes parámetros de medición.

Conclusión

Este estudio de cinco años conducido en un viñedo comercial en Suiza provee evidencias de que las preparaciones biodinámicas 500 y 501 no mejoran significativamente la fisiología de la vid, el rendimiento, la calidad de las bayas, ni la salud del suelo en comparación con un manejo orgánico. Estos hallazgos contribuyen al debate en curso con respecto a la eficacia y el valor de las prácticas biodinámicas en viticultura. Mayores investigaciones, particularmente enfocándose en estudios a largo plazo y en múltiples sitios, son esenciales para entender completamente los potenciales beneficios y las limitaciones de la viticultura biodinámica. ■

1 Döring, J., Collins, C., Frisch, M., & Kauer, R. (2019). Organic and Biodynamic Viticulture Affect Biodiversity and Vine and Wine Properties: A Systematic Quantitative Review. *American Journal of Enology and Viticulture*. https://doi.org/10.5344/ajev.2019.18047

2 Rienth, M., Lamy, F., Chessex, C., & Heger, T. (2023). Effects of biodynamic preparations 500 and 501 on vine and berry physiology, pedology and the soil microbiome. *OENO One*, *57*(1), 207-216. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2023.57.1.7218

3 Rienth, M., & Scholasch, T. (2019). State of the Art of tools and methods to asses vine water status. *OENO One*, *53*(4). https://doi.org/https://doi.org/10.20870/oeno-one.2019.53.4.2403

4 Longa, C. M. O., Nicola, L., Antonielli, L., Mescalchin, E., Zanzotti, R., Turco, E., & Pertot, I. (2017). Soil microbiota respond to green manure in organic vineyards. *J Appl Microbiol*, 123(6), 1547-1560. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jam.13606

5 Hendgen, M., Hoppe, B., Döring, J., Friedel, M., Kauer, R., Frisch, M., Dahl, A., & Kellner, H. (2018). Effects of different management regimes on microbial biodiversity in vineyard soils. *Scientific Reports*, 8(1), 9393. https://doi.org/10.1038/s41598-018-27743-0

6 Parpinello, G. P., Ricci, A., Rombolà, A. D., Nigro, G., & Versari, A. (2019). Comparison of Sangiovese wines obtained from stabilized organic and biodynamic vineyard management systems. *Food Chemistry*, 283, 499-507. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.073

7 Delmas, M. A., & Grant, L. E. (2014). Eco-Labeling strategies and price-premium: the wine industry puzzle. *Business & Society*, *53*(1), 6-44. https://doi.org/10.1177/0007650310362254

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.