P3. Control ecológico de malas hierbas en viñedos de secano: ¿Labores o cubiertas vegetales?

P3. Weed ecological control in rainfed vineyards: Tillage or cover crops?

THERISOD F[1,2], BARAIBAR B[1,2], GÓMEZ COPETE J[1,2], BARRANCO-ELENA D[1,2], MALUQUER J[1,2], MORAGAS P[3], RECASENS J[1,2]

[1]*Departamento de Ciencia e Ingeniería Forestal y Agrícola, ETSEAFiV/Universitat de Lleida, Lleida, España;* [2]*AGROTECNIO-CERCA Center, Lleida, España;* [3]*L´Olivera, Vallbona de les Monges, Lleida, España*

DOI: 10.20350/digitalCSIC/29266

Email (por orden de autoría): federico.therisod@udl.cat; barbara.baraibar@udl.cat; jgc39@alumnes.udl.cat; diego.barranco@udl.cat; jordi.maluquer@udl.cat; pau@olivera.org; jordi.recasens@udl.cat

En viñedos ecológicos el laboreo del suelo es la práctica tradicional para manejar las malas hierbas. Sin embargo, estas labores recurrentes deterioran la estructura del suelo. Las cubiertas vegetales constituyen una alternativa que a la vez que ejercen presión sobre las malas hierbas, mejoran las propiedades edáficas. No obstante, existe un riesgo potencial de pérdidas de rendimiento según su presencia a ambos lados de la fila de las vides y de su duración. Bajo la hipótesis de que las cubiertas vegetales pueden controlar las malas hierbas reemplazando el laboreo y ser finalizadas antes que ejerzan competencia con la vid, se planteó un ensayo en la localidad de Nalec (Lleida), durante la campaña 2024-25, con el fin de evaluar el balance existente entre la presión ejercida por las cubiertas sobre las malas hierbas y el vigor y rendimiento de la vid. El ensayo se llevó a cabo en una parcela de viña variedad Garnacha negra, donde fue sembrada una cubierta vegetal anual a una dosis de 120 kg ha□[1], compuesta por una mezcla de fabáceas (48 %), poáceas (48 %) y brasicáceas (4 %) y fue incorporada al suelo en mayo mediante una labor. Los resultados reflejan un escaso efecto de la cubierta en reducir la presencia de malas hierbas de la calle respecto al laboreo, justificado por el retraso de la fecha de siembra de la cubierta debido a las lluvias otoñales de 2024, estando muchas malas hierbas ya emergidas. No obstante, la cubierta no afectó al rendimiento, aunque sí redujo el vigor vegetativo de las vides, posiblemente debido a una cierta competencia amortiguada por las condiciones hídricas de la campaña. Estos resultados reflejan que la implementación de cubiertas vegetales precisa de un manejo oportuno en cuanto a momento de siembra, establecimiento y finalización, de cara a optimizar los beneficios agronómicos.

Palabras clave: Cubiertas sembradas, competencia, peso de cosecha, flora arvense, interlínea.

In organic vineyards, tillage is the traditional practice for weed management; however, its recurrence may cause soil structure degradation. Cover crops represent an alternative to tillage, exerting pressure on weeds while simultaneously improving soil properties. Nevertheless, their implementation may pose a potential risk of yield reduction depending on their presence on both sides of the vine row and their duration. Under the hypothesis that cover crops can control weeds as a substitute for tillage and be terminated before competing with the vine, a field trial was conducted in Nalec (Lleida) during the 2024-2025 season to evaluate the balance between the pressure exerted by cover crops on weeds and vine vigor and yield. The experiment

was carried out in a vineyard plot (cv. Garnacha negra), where an annual cover crop was sown at a rate of 120 kg ha□¹, consisting of a mixture of legumes (48%), grasses (48%), and mustard (4%), and was incorporated into the soil in May through tillage. The results showed a limited effect of the cover crops in reducing weed presence in the inter-row area compared to tillage, which can be explained by the delayed sowing date due to autumn rainfall in 2024, when many weed species had already emerged. However, the cover crop did not affect yield, although it did reduce vegetative vigor, possibly due to moderate competition buffered by the water availability during the growing season. These results indicate that the successful implementation of cover crops requires appropriate management in terms of sowing date, establishment, and termination to optimize agronomic benefits.

Keywords: *Sown cover crops, competition, yield, arable weeds, inter-row.*

1. Introducción

La gestión del suelo en viñedos es un elemento clave para la sostenibilidad de los cultivos, especialmente en sistemas de secano mediterráneo, donde la disponibilidad hídrica es limitada y el suelo está sometido a un alto riesgo de erosión y degradación. En este contexto, la superficie de viñedo en manejo ecológico ha aumentado significativamente en los últimos años, incrementando el interés por estrategias alternativas de manejo del suelo. Tradicionalmente, el control de la vegetación espontánea se ha realizado mediante labores recurrentes, tanto en las calles como bajo la línea, lo que permite contener las malas hierbas, pero conlleva efectos negativos sobre el suelo, como la reducción de su fertilidad y el aumento de la erosión (Recasens *et al.*, 2024). Además, las labores incrementan la huella de carbono del sistema vitivinícola y pueden favorecer pérdidas de agua por evaporación, así como una disminución de la biodiversidad edáfica (Quemada & Gabriel, 2016).

En este contexto, las cubiertas vegetales han sido propuestas como una alternativa sostenible de control de malas hierbas que puede reducir la erosión, aumentar el contenido de carbono del suelo y mejorar la circulación de maquinaria tras periodos de lluvia (Recasens *et al.*, 2023). Estas cubiertas pueden ser espontáneas o sembradas, siendo estas últimas las que permiten un mayor control sobre su composición y funcionalidad. No obstante, en zonas de secano pueden generar competencia por agua y nutrientes, lo que puede limitar el desarrollo del cultivo y afectar a la producción (Abad *et al.*, 2021). Un aspecto clave en el manejo de las cubiertas es el momento de su finalización, que debe ajustarse para evitar efectos competitivos sobre el cultivo. Por este motivo, es necesario determinar si estas cubiertas pueden gestionarse de manera eficiente para maximizar el control de malas hierbas sin comprometer la productividad del viñedo.

A partir de estas premisas, este estudio tiene como objetivo analizar si una cubierta vegetal anual puede compatibilizar el control de malas hierbas y el mantenimiento del rendimiento en condiciones de secano. El ensayo se desarrolla en un viñedo ecológico de secano situado en el municipio de Nalec (Lleida, Cataluña), y compara el uso de una cubierta vegetal anual con el manejo tradicional basado en el laboreo, evaluando su efecto en el control de malas hierbas, el desarrollo vegetativo del viñedo y el rendimiento del cultivo.

Los resultados de este estudio contribuirán a generar conocimiento aplicable a la viticultura ecológica en condiciones de secano, con el objetivo de encontrar estrategias más sostenibles que permitan mantener la productividad del cultivo al tiempo que se reduce el impacto ambiental de su gestión.

2. Material y métodos

El ensayo se desarrolló en la localidad de Nalec (Lleida, Cataluña) en una parcela de viña (*Vitis vinifera L.*), de 0,4 ha de la variedad *Garnacha negra* con un marco de plantación de 2,6 m × 0,8 m, un sistema de formación Royat de cordón simple e injertada en un portainjerto 110 Richter (110R).

Según la estación meteorológica cercana de San Martí de Riucorb, en el período 2015-2024 la temperatura media anual se situó entre 14 y 15 °C, con valores extremos de hasta 42 °C en verano y -9 °C en invierno, y una precipitación media anual de 365 mm. En la campaña 2024-2025, la precipitación acumulada alcanzó 478 mm, con 224 mm registrados en otoño, lo que supone un incremento del 82 % respecto a la media otoñal del periodo de referencia, concentrándose principalmente en el mes de octubre de 2024 (figura 1).

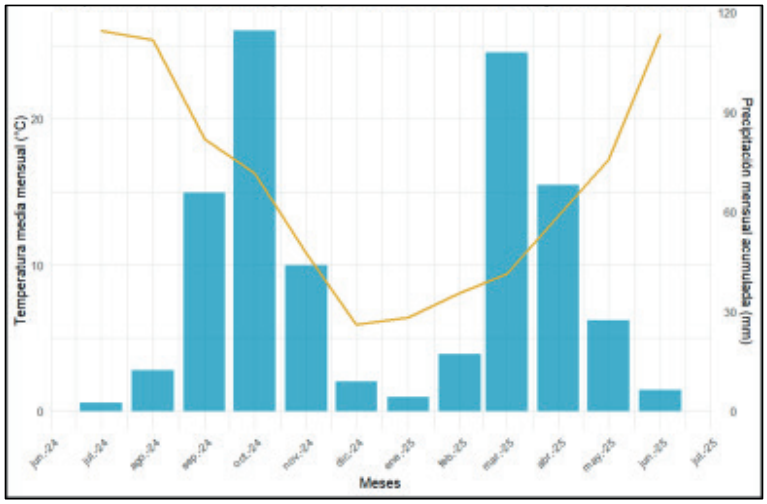


Figura 1. Temperatura media mensual y precipitación acumulada para el período junio 2024 - julio 2025.

El ensayo siguió un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones, considerando como factor el manejo del suelo en las calles. Este consistió en la combinación de calles bajo laboreo y calles con cubierta vegetal anual, sembrada el 11 de noviembre de 2024. La cubierta vegetal estuvo compuesta por una mezcla de fabáceas (*Vicia villosa* y *V. ervilia*, 57,6 kg ha^{-1}), poáceas (*Secale cereale* y ×*Triticosecale*, 57,6 kg ha^{-1}) y brasicáceas (*Sinapis alba*, 5,2 kg ha^{-1}). Los tratamientos en relación con la fila fueron tres: (i) cubierta vegetal en ambas calles adyacentes a la fila, (ii) manejo mixto —una calle con cubierta vegetal y la otra con laboreo— y (iii) laboreo en ambas calles. El manejo bajo la línea de cultivo se realizó mediante pases de intercepas. La cubierta fue finalizada en el mes de mayo mediante su incorporación al suelo con una grada de discos. Las variables evaluadas en las calles fueron el recubrimiento de la cubierta vegetal anual y de malas hierbas en las calles sembradas, y el recubrimiento de malas hierbas en las calles bajo laboreo. La estimación del recubrimiento se realizó mediante evaluación visual, cada mes desde la emergencia hasta la finalización de la cubierta. El muestreo se llevó a cabo utilizando cuadros de 0,5 m × 0,5 m (0,25 m^2), en los que se estimó el porcentaje de cobertura. En cada tratamiento se evaluaron un total de 10 cuadros por calle, distribuidos aleatoriamente para asegurar la representatividad.

Por otra parte, en las filas del cultivo se evaluaron variables de rendimiento y vigor vegetativo. En vendimia, se seleccionaron cinco cepas por fila, en las que se estimó el peso de cosecha por cepa y el número

de racimos como indicadores de rendimiento. El vigor vegetativo se estimó mediante el peso de poda que se realizó durante el reposo invernal. Para ello, en febrero 2026 se seleccionaron cinco cepas por fila y se determinó el número y peso de sus sarmientos principales y rebrotes.

Los datos se analizaron mediante ANOVA, y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey ($P < 0,05$), excepto para el recubrimiento, que se analizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis seguida de la prueba de Dunn. Todos los análisis fueron realizados con el software R (R Core Team, 2025).

3. Resultados y discusión

La cubierta sembrada presentó un bajo nivel de implantación, con recubrimientos medios inferiores al 10 % durante todo el periodo evaluado. En contraste, como se observa en la figura 2, las calles con cubierta mostraron un mayor recubrimiento de malas hierbas que el tratamiento labrado, alcanzando valores cercanos al 50 % frente a aproximadamente el 15 %. Estas diferencias fueron significativas y reflejan una baja capacidad competitiva de la cubierta en las fases iniciales del ciclo.

Este comportamiento puede explicarse por una siembra tardía y una implantación deficiente de la cubierta, condicionada por un otoño excepcionalmente húmedo (precipitaciones un 82 % superiores a la media), lo que dificultó la preparación del suelo. En estas condiciones, una baja cobertura inicial favorece la emergencia de malas hierbas frente a la cubierta.

Dada la escasa implantación de la cubierta sembrada, este tratamiento representó en la práctica una combinación de especies sembradas y vegetación espontánea, en contraste con el tratamiento con laboreo, con una menor presencia de vegetación espontánea debido a la remoción más frecuente del suelo.

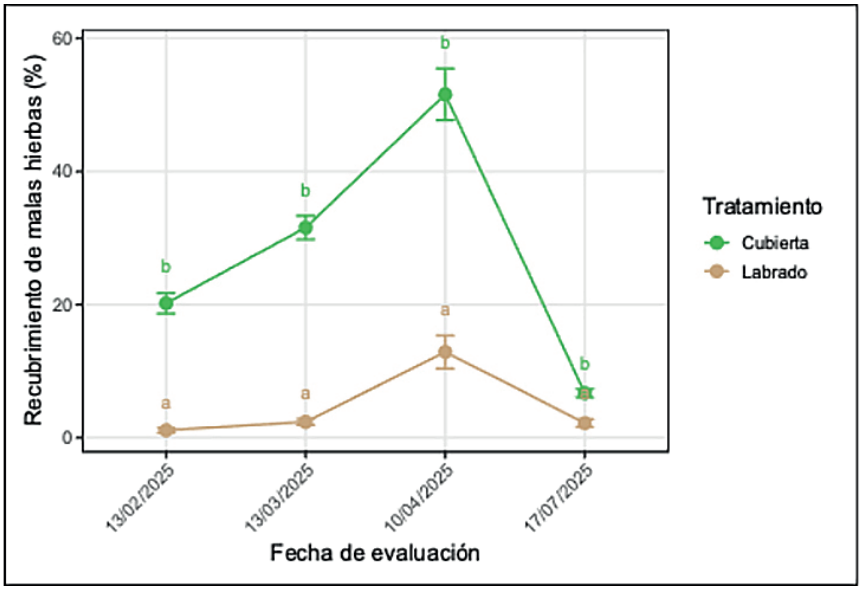


Figura 2. Recubrimiento de malas hierbas en función del manejo en la calle. Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

A pesar de que se esperaba una reducción del rendimiento por competencia por recursos, especialmente agua como se ha visto en otros viñedos de secano de Cataluña (Cabrera-Pérez *et al.*, 2026), no

se observaron diferencias entre tratamientos. La elevada disponibilidad hídrica durante la campaña probablemente atenuó esta competencia. El manejo del suelo en las calles no tuvo un efecto significativo sobre el rendimiento de la vid (tabla 1). Los valores de peso medio por cepa fueron similares entre tratamientos, situándose en todos los casos por debajo de 1 kg/cepa, sin detectarse diferencias significativas entre la cubierta anual, el manejo mixto y el laboreo. Estos resultados indican que, en las condiciones del ensayo, la presencia de cubierta vegetal no comprometió la producción. En cuanto al vigor vegetativo, los tratamientos con laboreo mostraron valores más elevados, seguidos del manejo mixto y, finalmente, de la cubierta. Esta tendencia se observó en el peso de poda (tabla 1), aunque no siempre con diferencias significativas entre todos los tratamientos.

Tabla 1. Peso de cosecha medio según el manejo en las calles adyacentes. Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

MANEJO FILA	PESO MEDIO (KG/CEPA)	SE	PESO DE PODA (KG/CEPA)	SE
Cubiertas	0,729 a	0,123	0,104 a	0,0171
Mixto	0,844 a	0,0669	0,131 ab	0,0201
Laboreo	0,783 a	0,0872	0,172 b	0,0194

Los resultados indican que el manejo del suelo en las calles no afectó significativamente al rendimiento de la vid, independientemente del tratamiento aplicado. Sin embargo, la presencia de cubierta vegetal (en este caso constituida por especies sembradas y espontáneas) se asoció a una reducción del vigor vegetativo en comparación con el laboreo, situándose el manejo mixto en una posición intermedia. El retraso de siembra y dificultad de implantación de la cubierta no permitió ejercer una presión eficaz contra malas hierbas, a diferencia del tratamiento mediante laboreo. En conjunto, los resultados muestran que la implantación de cubiertas vegetales en viñedos de secano mediterráneo es viable sin penalizar el rendimiento a corto plazo, aunque su eficacia en el control de malas hierbas y su impacto sobre el vigor dependen en gran medida de una correcta implantación y manejo. La implementación de cubiertas vegetales constituye una estrategia viable en viñedos mediterráneos de secano, alineada con los eco-regímenes de la Política Agraria Común. Estas prácticas aportan beneficios tanto a nivel edáfico como en la mejora de la biodiversidad y el control de malas hierbas en sustitución del laboreo. No obstante, su eficacia depende en gran medida de un manejo adecuado, siendo fundamental optimizar su siembra y finalización para maximizar sus beneficios y evitar efectos negativos sobre el cultivo.

4. Conclusiones

La cubierta vegetal ensayada en un viñedo de secano mediterráneo no implicó una reducción del rendimiento de la vid en la campaña del ensayo, aunque sí tendió a disminuir el vigor vegetativo respecto al tratamiento con laboreo. La eficacia de las cubiertas en el control de malas hierbas durante la campaña se vio limitada por las condiciones climáticas y la siembra tardía.

5. Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a técnicos y al personal de la cooperativa L'Olivera de Vallbona de les Monges. El estudio se integra en el proyecto VITIREM financiado en la convocatoria de Grupos Operativos del DARPA. El primer autor de la contribución cuenta con un contrato predoctoral AGAUR FIS-DUR.

Referencias

ABAD J, MENDOZA IH DE, MARÍN D, ORCARAY L & SANTESTEBAN LG (2021) Cover crops in viticulture. A systematic review (1): Implications on soil characteristics and biodiversity in vineyard. OENO One, 55, 295-312.

CABRERA-PÉREZ C, LLORENS-CALVERAS J, ESCOLÀ A, BARAIBAR B, TORRES-VIÑALS M, TORRES-MACZASSEK M. & RECASENS J (2026) Soil management in organic rainfed vineyards in the Penedès region (Catalonia, NE Spain) with cover crops and mulches. Effects on weed flora and vine vigor. Frontiers in Agronomy, 8:1759319

QUEMADA M & GABRIEL JL (2016) Approaches for increasing nitrogen and water use efficiency simultaneously. Global Food Security, 9, 29-35.

R CORE TEAM (2025) R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.

RECASENS J, CABRERA PÉREZ C & BARAIBAR B (2023) Cobertes vegetals en vinya. Implicacions agronòmiques i mediambientals. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida.

RECASENS J, GUIU À, BARRANCO-ELENA D, MORAGAS P, LLORENS CALVERAS J, ESCOLÀ A & BARAIBAR B (2024) Weed management in vineyard through cover crops and organic mulches. Revista de Ciências Agrárias, 47, 11-20.