

# Hidroacolchados para el control de malas hierbas, una nueva alternativa en estudio

Qué son, para qué sirven y qué eficacia podemos esperar de esta nueva vía de control

Las malas hierbas pueden provocar una fuerte competencia en los primeros años de implantación de cultivos leñosos, en los que los plantones necesitan unos meses o incluso años hasta completar su desarrollo. Posteriormente, los cultivos o bien cubren el suelo y lo sombream reduciendo el problema, o bien su altura y robustez facilitan la aplicación de métodos comunes de control de las malas hierbas.

Las formas más habituales de controlar las malezas son las labores mecánicas utilizando un apero intercepas o similar, o la aplicación de los escasos herbicidas autorizados en los primeros tres o cuatro años de implantación de los cultivos. En esta fase inicial, con ambos métodos se corre el riesgo de dañar a los árboles, bien por golpes o bien por fitotoxicidad, si las operaciones de escarda no se hacen con extremo cuidado. Además, no conviene abusar de ninguno de estos métodos, y en el caso del laboreo para proteger el suelo de la erosión y favorecer su estructura y salud.

Por otro lado, en horticolas el uso de acolchados tiene una gran trascendencia gracias a los múltiples beneficios que aportan en el desarrollo de los cultivos, fundamentalmente en las zonas semiáridas donde el agua es escasa. En estos cultivos el uso de acolchados está muy

**A. Cirujeda, J. Pueyo, S. Sánchez, J. Navarro, D. Gimeno, M.M. Moreno, J. Villena, C. Moreno, J. López-Marín, A. Gálvez, L. Martín-Closas, L. Cots, G. Pardo.**

Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Zaragoza.

Los hidroacolchados son una mezcla pastosa que se aplica de forma dirigida sobre el suelo y solidifica posteriormente. Sus componentes son variados, pero en la mayoría de los casos, se mezcla pasta de papel de diferentes orígenes con algún resto vegetal y algunos aditivos conglomerantes. En este artículo se muestran los primeros resultados de los proyectos realizados para conocer su potencial en el control de malas hierbas y mejora del microclima de cultivo.



En los ensayos, el control de las malas hierbas anuales dura más de un año (ejemplo en melocotonero).



extendido y se usa especialmente de tipo plástico, pero no es frecuente en cultivos leñosos. Por otra parte, la aplicación de materiales orgánicos como paja, cortezas, restos de poda, etc., si bien no deja residuos en el suelo y supone un aporte de materia orgánica, tiene varios inconvenientes. Entre ellos destaca la dispersión de estos por el viento o por otras causas, así como la dificultad de transportar, extender y reponer los materiales periódicamente. Por este motivo, en este artículo proponemos una nueva alternativa a las técnicas tradicionales de control de flora arvense, los hidroacolchados, actualmente en fase de estudio.

### Qué es un hidroacolchado

Se trata de una mezcla pastosa que se aplica de forma dirigida sobre el suelo y solidifica posteriormente. Los primeros hidroacolchados fueron desarrollados en los años 70 del pasado siglo con objeto de restaurar suelos en zonas altamente erosionadas y así evitar mayores pérdidas de suelo y favorecer la revegetación (Alegre *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2018).

Sus componentes son variados, pero, en la mayoría de los casos, se mezcla pasta de papel de diferentes orígenes (en algunos casos, papel de periódico) con algún resto vegetal (paja, serrín, corteza de pino molida, etcétera) y algunos aditivos con propiedades conglomerantes. Desde el año 2018 se están desarrollando y probando en España en condiciones de campo diferentes mezclas con la finalidad de estudiar, entre otros efectos, su potencial control de malas hierbas y mejora del microclima de cultivo (Proyectos INIA RTA 2015-00047 y PID2020-113865RR).

Los principales resultados del primer proyecto fueron la selección de las tres mezclas más prometedoras utilizando en las tres: 1) pasta de papel reciclado, 2) yeso como adhesivo, y 3) variando un tercer componente entre paja de trigo,



Aplicación de hidroacolchados basados en diferentes residuos vegetales en viña.

cascarilla de arroz o el residuo del cultivo de champiñones, mostrando este último una duración algo inferior a los otros dos.

En el segundo proyecto se han probado más de veinticinco residuos vegetales y de la industria agroalimentaria buscando alternativas a los tres materiales utilizados en el punto 3) citado anteriormente. También se ha ensayado la adición de diferentes ingredientes con el fin de intentar alargar su vida útil en campo (aceites) y de potenciar su efecto en el control de malas hierbas (sustancias alelopáticas).

### Para qué sirven

Aparte del control de malas hierbas, los hidroacolchados tienen otros efectos sobre los cultivos, ya que modifican el estado hídrico y térmico del suelo: amortiguan las temperaturas máximas y mínimas del suelo y reducen en cierto grado la evaporación del agua manteniendo la humedad del suelo, lo que implica normalmente un mayor desarrollo de los cultivos, como se ha constatado de momento en encinas truferas y en viña.

De entre todos estos beneficios que los hidroacolchados aportan a los cultivos,

en este artículo nos ceñiremos únicamente a su efecto supresor sobre las malas hierbas.

### Eficacia en el control de malas hierbas

En una primera fase se efectuaron ensayos de campo en cuatro localidades (Zaragoza, Lleida, Ciudad Real y Murcia) durante los años 2018-2020 en diferentes cultivos leñosos (melocotón, viña, almendra y alcachofa), utilizando en las mezclas los tres residuos lignocelulósicos mencionados.

Posteriormente, en el periodo 2020-2025, se están llevando a cabo nuevos ensayos ampliando, por un lado, la gama de materiales lignocelulósicos (madera de poda de jardines, olivo, viña, pistacho, almendra, etc.; residuos tras la destilación de plantas aromáticas; restos de cultivos hortícolas como tomate, pimiento, melón; alperujo; orujo de uva; residuos de camelina; cáscaras de frutos secos y residuos de la industria de zumos, etc.), y por otro, los escenarios de aplicación: azafrán, cultivos de plantas aromáticas (orégano, lavanda, tomillo), encinas truferas, viña, almendros, viveros forestales, alcachofas, tomates, pimiento, melón, e incluso en ambientes urbanos como en alcorques de árboles ornamentales, intentando seguir criterios de economía circular.

En este segundo proyecto también se ha experimentado con la adición de residuos con cierto contenido de aceite para modificar el secado o la hidratación de los acolchados pretendiendo que o bien se mojen menos o que se sequen antes después de una lluvia o de un riego a fin de aumentar su durabilidad y de potenciar su efecto de barrera física frente a las malas hierbas. Además, también se han añadido distintas soluciones alelopáticas a la mezcla buscando un efecto inhibitorio de la germinación y/o desarrollo de las malas hierbas.



## ESPECIAL MALAS HIERBAS



Aplicación de hidroaccolchado en alcorques de ciudades y en encinas truferas.

Los resultados de los ensayos de la primera fase muestran una elevada eficacia para el control de especies anuales como *Lamium amplexicaule*, *Diplotaxis virgata*, *Sisymbrium irio*, *Amaranthus* spp., *Urtica urens*, *Conyza* spp. y *Stellaria media*. En los cuatro ensayos el efecto fue visible hasta más de un año después de la aplicación (Cirujeda *et al.*, 2024).

Algunas especies perennes fueron capaces de perforar los hidroaccolchados, especialmente si estaban húmedos. A pesar de ello, la eficacia de control de especies como *Convolvulus arvensis* (correhuela) o *Cyperus rotundus* (juncia) osciló entre un 30 y 70%.

Los resultados preliminares de los ensayos de la segunda fase muestran eficacias similares. Usar alperujo o añadir torta de colza a varios de los acolchados provocó una disgregación más rápida, por lo que su uso no es, de momento, recomendable. Actualmente se están ensayando otras alternativas al uso del yeso como material de cohesión de los hidroaccolchados.

### Inconvenientes

Desde el punto de vista del control de las malas hierbas ya se ha comentado que la eficacia, como es de esperar, no es total.

La duración del efecto depende de las condiciones climáticas locales y es mayor en condiciones de baja humedad.

De hecho, es conveniente que, si el cultivo es regado, se lleve a cabo mediante riego por goteo subsuperficial para evitar reblandecer los materiales repetitivamente, ya que estando expuestos a elevada humedad se acelera su degradación y se favorece el crecimiento de malas hierbas. Por ello, los hidroaccolchados serían inviables en una situación con riego por aspersión.

Por otra parte, la instalación de los hidroaccolchados requiere organización, ya que no es fácil encontrar dispositivos de uso comercial para su aplicación. Otro inconveniente es que es necesario bastante volumen de los materiales (alrededor de 800 g de restos vegetales por cada metro cuadrado acolchado) y se precisa de un mezclador (por ejemplo, un carro para la distribución de alimentación animal) para poder realizar la mezcla de grandes volúmenes y proceder a la aplicación mecanizada posteriormente.

### Ventajas

Una ventaja de los hidroaccolchados es que se pueden colocar de forma dirigida

adaptándose al marco de plantación, aplicar a la anchura que se desee y ajustarse a cualquier necesidad, de forma que el marco de plantación no limita su uso. Así mismo, si los árboles están muy distanciados (como encinas truferas o alcorques), es posible aplicarlo únicamente en el lugar que interese, por ejemplo, en un círculo del diámetro y grosor deseado alrededor del árbol, sin necesidad de realizar una aplicación continuada o en cordón, como sí puede ser necesario en cultivos plantados a una mayor densidad, con poca distancia entre cepas o árboles.

Otra ventaja que se deriva de los ensayos realizados es que la mayoría de los materiales usados han mostrado unos resultados similares y aceptables, por lo que la mayoría de los residuos locales pueden ser útiles para elaborar hidroaccolchados y pueden favorecer la recirculación de materiales procedentes de la propia parcela (economía circular).

Además, y a diferencia de lo que ocurre con otros acolchados plásticos, no es necesario recoger ningún resto ni prever posibles efectos de toxicidad, ya que los materiales se van degradando paulatinamente y se integran con el suelo. Finalmente, el viento tampoco dispersa ni



rasga los hidroacolchados, los cuales permanecen adheridos al suelo. Esta ventaja es importante, ya que no hay que pensar en su retirada.

### Consejos de manejo

A pesar del control conseguido (incluso cierta eficacia sobre especies de malas hierbas perennes), se aconseja realizar una siega de aquellas plantas que hayan emergido a través de los acolchados antes de arrojar semillas, con el fin de evitar una resiembra encima del acolchado en el año siguiente y también para debilitarlas, en caso de tener órganos de reproducción subterráneos.

También puede ser procedente la aplicación de una segunda capa de hidroacolchado en cuanto han aparecido grietas, aproximadamente un año después de la aplicación de la primera capa. Se observa que esta segunda capa tiende a agrietarse menos, y que el espesor adicional de la segunda aplicación controla las malas hierbas más eficazmente y se prolonga su acción protectora durante alrededor de dos años más.

Sin embargo, en ocasiones puede interesar un hidroacolchado de corta duración. Por ejemplo, en los cultivos de plantas aromáticas, la principal necesidad es mantener el cultivo libre de plantas ajenas a las que se desean recolectar durante todo el tiempo, pero muchas veces es capaz de cubrir el suelo a partir del segundo año. En ese caso puede ser suficiente aplicar un hidroacolchado que presente una menor duración, como el elaborado con residuo de cultivo de champiñón. Otro caso opuesto serían las encinas trufas, que producen sus primeras trufas alrededor del octavo año. En ese caso puede ser recomendable no solo usar un material duradero sino también realizar una reaplicación en cuanto aparezcan grietas.

En cuanto a la forma de aplicación, se han realizado experimentos con diversos



**Ejemplo de cultivos de aromáticas (romero y lavandín) cubriendo el suelo y el hidroacolchado después de unos meses tras la implantación.**

prototipos de máquinas de aplicación. Las dificultades encontradas en cada una de ellas se detallan a continuación. El proyector de cemento para paredes fue adecuado para la mezcla con paja, pero no para la de arroz, ya que separaba el agua y posteriormente no era capaz de expulsar la parte sólida. Además, suelen tener una capacidad más bien reducida, menor a las necesidades en campo. Similares dificultades en la expulsión de la mezcla fueron observadas para un depósito de purines con salida por presión. La pala mezcladora frontal con un tornillo sinfín con caída por gravedad funcionó correctamente, pero su capacidad también era más bien limitada. Queda pendiente probar un carro de alimentación animal (Unifeed) en condiciones de campo, pero todo indica que será posible usarlo, con la ventaja adicional de no necesitar otros depósitos adicionales.

### Conclusiones

Los hidroacolchados son una alternativa eficaz para el control de malas hierbas

en cultivos arbóreos, que además es permeable y carece de residuos contaminantes. Es posible elaborarlos con subproductos vegetales locales obteniendo con ellos resultados de duración y de eficacia de control de las malas hierbas similares. Cuanto más fina es la molienda de los materiales, mayor unión se produce entre los componentes y se espera mayor duración. La reaplicación cuando aparecen las primeras grietas alarga la eficacia del hidroacolchado durante alrededor de dos años más. Conviene enterrar el riego y exponer los acolchados a la menor humedad posible para alargar su vida útil. ■

### BIBLIOGRAFÍA

Alegre Prats S., Cortizo Malvar M., Simoes Vieira D.C., MacDonald L., Keizer J.J. (2016) Effectiveness of hydromulching to reduce runoff and erosion in a recently burnt pine plantation in central Portugal. *Land Degradation Development* 27:1319-1333. <https://doi.org/10.1002/ldr.2236>

Cirujeda A., Pueyo J., Moreno M.M., Moreno C., Villena J., López-Marín J., Romero-Muñoz M., Pardo G. (2024). Weed control in perennial crops using hydromulch compositions based on the circular economy: field trial results. *Journal of Crop Health* 76, 1101-1116.

Lee G., McLaughlin R.A., Whitely K.D., Brown V.K. (2018) Evaluation of seven mulch treatments for erosion control and vegetation establishment on steep slopes. *Journal of Soil and Water Conservation* 73:434-442. <https://doi.org/10.2489/jswc.73.4.434>.