

## **Acolchado de aplicación líquida o hidroacolchados: primeros resultados sobre el control de malas hierbas en melocotoneros**

BAQUERO R<sup>1</sup>, PARDO G<sup>1</sup>, MARÍ AI<sup>2</sup>, AIBAR J<sup>3</sup>, CIRUJEDA A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Sanidad Vegetal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). Avda. Montañana 930; 50059 Zaragoza, Spain.

[baqueroruben10@gmail.com](mailto:baqueroruben10@gmail.com), [gpardos@aragon.es](mailto:gpardos@aragon.es), [aimari@cita-aragon.es](mailto:aimari@cita-aragon.es), [acirujeda@aragon.es](mailto:acirujeda@aragon.es)

<sup>2</sup>Departamento de Sanidad Vegetal, Grupo de Gestión Integrada, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, España  
[aimari@aragon.es](mailto:aimari@aragon.es)

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza).  
[jaibar@unizar.es](mailto:jaibar@unizar.es)

**Resumen:** El control de las malas hierbas en frutales jóvenes no es fácil debido a la sensibilidad de éstos a herbicidas y daños físicos en los primeros años. El objetivo de este trabajo fue ensayar unas primeras mezclas de hidroacolchados basados en subproductos agrícolas sobre el control de malas hierbas bajo melocotoneros recién plantados. Se seleccionaron 6 mezclas provenientes de ensayos preliminares y se aplicaron en 1 m<sup>2</sup> alrededor de cada uno de ellos. Los tratamientos se distribuyeron completamente al azar en tres repeticiones. Las mezclas constaron de tres subproductos agrícolas mezclados con dos conglomerantes diferentes y con pasta de papel reciclado y se incluyó un testigo desherbado mecánicamente y testigos sin desherbar. A los 23, 31, 38 y 45 días después de la instalación (DDI) se llevó a cabo el seguimiento de la emergencia de las malas hierbas. El control de éstas fue bueno en los primeros 38 días, pero las lluvias excepcionalmente copiosas registradas en abril 2018 causaron un reblandecimiento de los acolchados durante unos 10 días permitiendo la emergencia de *Amaranthus retroflexus* con coberturas medias de entre 38 y 77% en los acolchados a los 45 DDI frente al 6% en testigo sin desherbar. Estos estudios preliminares sientan la base para posteriores mejoras del material de hidroacolchado.

**Palabras clave:** acolchados biodegradables, residuos agrícolas, especies arvenses perennes

### **1. Introducción**

El control de malas hierbas en frutales no es fácil durante los primeros años de implantación, ya que en caso de control químico es frecuente que haya problemas de fitotoxicidad y resistencias, mientras que el control mecánico no siempre es suficientemente selectivo. Por otro lado, entre las formulaciones herbicidas autorizadas

para melocotoneros jóvenes, algunas son hormonales y pueden causar problemas en los árboles y otras controlan sólo gramíneas, por lo que la gama de productos disponibles no es muy elevada. Según el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2019), en melocotoneros jóvenes están disponibles las siguientes formulaciones: mezclas de glifosato con otras materias activas como oxifluorfen y diflufenican, así como isoxaben, herbicidas antigamíneas como quizalofop, herbicidas de contacto de reciente autorización como ácido pelargónico y algunos herbicidas hormonales como MCPA y 2,4-D. Aunque en principio puede parecer que hay suficientes herbicidas, las limitaciones del espectro de control de varios de ellos, así como el carácter sistémico de otros que aumenta el riesgo de fitotoxicidad provocan cierta preocupación en el sector relacionada con la falta de formulaciones fiables y no dañinas para los árboles.

Entre los métodos de control físicos, los acolchados con materiales plásticos generalmente no son recomendables en fruticultura, ya que pueden favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas. Una alternativa podría ser aplicar residuos agrícolas unidos por pasta de papel y aplicar la mezcla de forma semilíquida en el suelo. Ya en el año 1998, Runham et al. (1998) y Warnick et al. (2006) comprobaron que la mezcla formada por agua y papel molido fue un método de control de malas hierbas igual de resistente que el polietileno. La principal ventaja es que esta mezcla es biodegradable y no implica un impacto negativo sobre el medio ambiente. El control de especies dicotiledóneas fue posible con aplicaciones más gruesas de estas cubiertas. Lukas (2011), además, concluyó en sus ensayos que se podía controlar la germinación de especies no deseadas a través de hidroacolchados formados por pasta de papel y restos vegetales. Uno de los inconvenientes de la utilización del hidroacolchado podría ser la incompatibilidad con otras operaciones agrícolas (aplicación de fitosanitarios, poda, etc.) mientras éste está presente en el suelo. Sin embargo, como la superficie cubierta por el hidroacolchado no sobresale en exceso de los troncos, no debería ser pisado cuando se realizan las tareas rutinarias de la explotación. Una ventaja adicional de esta técnica es que permite usar materiales baratos, subproductos agrícolas y de origen local, como los restos de cultivo de algodón utilizados por Scholl et al. (2013). En este trabajo se han utilizado residuos agrícolas, basándose en los resultados de los ensayos realizados por Galvis (2015) bajo la dirección de A. Anzalone en Venezuela. Los objetivos del presente trabajo son ensayar diferentes mezclas seleccionadas tras ensayos previos en una plantación de melocotoneros y describir su capacidad de control de malas hierbas.

## **2. Material y Métodos**

Los primeros ensayos se llevaron a cabo en septiembre de 2017 en las instalaciones del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) en Montañana (Zaragoza). Los ingredientes fueron pasta de papel reciclado procedente de la empresa SAICA (Fuentes de Ebro, Zaragoza), diferentes residuos agrícolas locales y cuatro conglomerantes. Después del análisis de resistencia a punción y tracción

realizado sobre 25 mezclas diferentes (Mas, Verdú y Claramunt, datos publicados en este mismo Congreso), se seleccionaron las mezclas que mostraron los mejores valores en dichos parámetros y se ensayaron en campo sobre superficies de 0,5 m<sup>2</sup> en noviembre de 2017 y enero de 2018. A partir de las observaciones realizadas en campo se modificó ligeramente la composición del hidroacolchado. El presente trabajo incluye seis mezclas resultantes de la combinación de tres subproductos agrícolas (S1, S2 y S3) y dos conglomerantes (C1 y C2), las cuales fueron aplicadas, de forma manual, sobre 1 m<sup>2</sup> en melocotoneros de nueva plantación en la finca de San Bruno (CITA, Montañana, Zaragoza) en la misma localidad.

Las mezclas fueron elaboradas in situ y aplicadas entre los días 21 y 27 de marzo de 2018. Se añadieron sendos testigos, uno sin desherbar y otro donde se realizaba un control mecánico manual. El diseño experimental con tres repeticiones incluía unidades experimentales de 5 árboles, de los cuales se evaluaron los tres centrales para evitar el efecto borde. Los melocotoneros plantados para el ensayo fueron variedad BabyGold 6 injertados sobre GF305 plantados el 23 de febrero de 2018. A los 23, 31, 38 y 45 días después de la instalación (DDI) se evaluó la presencia de las malas hierbas en los acolchados sobre la superficie acolchada de 1m<sup>2</sup>, de la cual se registró el porcentaje de cobertura total y de cada una de las especies observadas.

En la primavera de 2018 se registraron 101 mm de precipitación en el mes de abril y 77 mm en el mes de mayo (datos facilitados por la Oficina del Regante, 2018), lo cual es 60 y 30 mm superior a la media de la zona de los meses de abril y mayo, respectivamente (AEMET, 2019, media de los años 1981-2010).

Se comprobó la distribución de la normalidad y homocedasticidad de los datos (Minitab v. 4). Se realizó un análisis de varianza y una posterior separación de medias mediante el test de Tukey, P<0,05 (SAS, v. 9).

### **3. Resultados y Discusión**

La cobertura de malas hierbas se mantuvo por debajo del 10% para todos los acolchados hasta los 38 DDI, mientras que ésta excedió el 45% en los testigos sin desherbar (Figura 1). En esa fecha, la composición de la flora dominante fue muy diferente en los testigos, donde dominaban las especies de germinación otoñal, con una cobertura de *Amaranthus retroflexus* y *Cyperus rotundus* todavía poco importante comparada con los acolchados (Tabla 1).

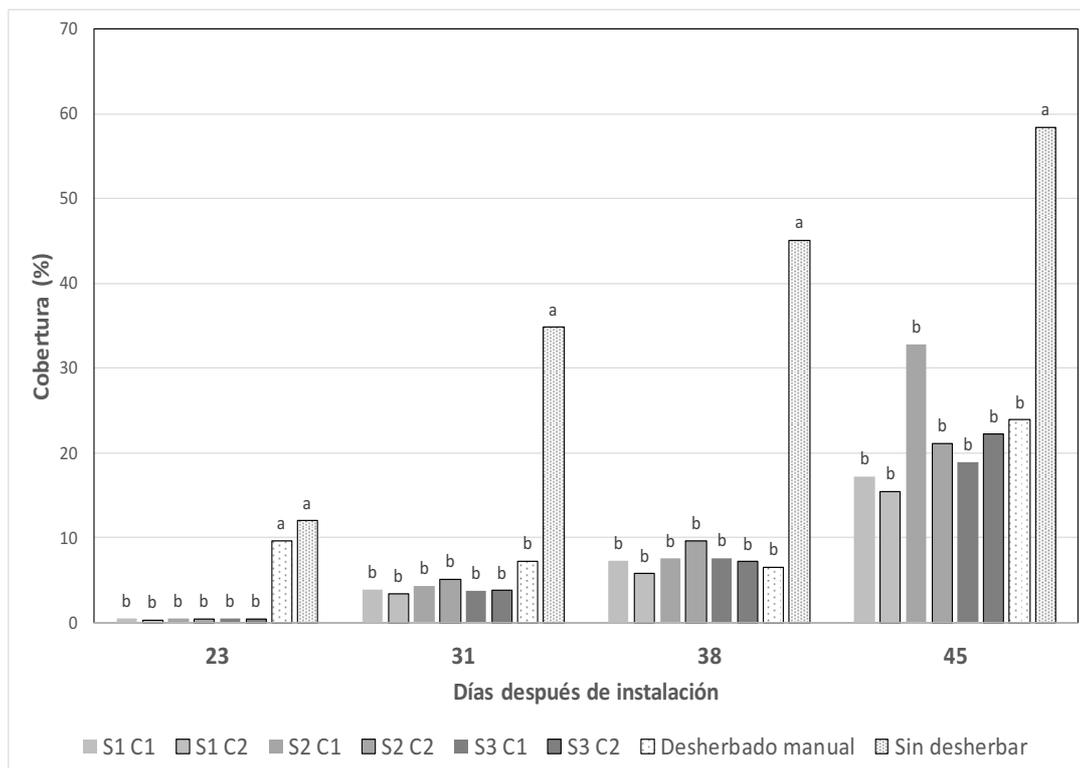


Figura 1. Porcentaje de cobertura de malas hierbas en los diferentes acolchados de aplicación líquida observados a lo largo del tiempo. Diferentes letras dentro de cada fecha de muestreo indican diferencias significativas según el test de Tukey ( $P < 0.05$ ).

Las abundantes lluvias registradas entre el 4 y el 17 de abril de 2018 fomentaron la emergencia de malas hierbas, especialmente *Amaranthus retroflexus*; además esa especie fue capaz de crecer a través de los hidroacolchados reblandecidos por la precipitación registrada, lo cual quedó reflejado en el muestreo de los 45 DDI (Figura 1, Tabla 1). El promedio de cobertura de los seis acolchados fue de 0, 4, 7,5 y 21,3 para los muestreos realizados a los 23, 31 y 38 días, respectivamente, pero alcanzó el 58% a los 45 DDI debido fundamentalmente a la masiva emergencia de dicha especie (Tabla 1).

La presencia de *C. rodundus* en todos los acolchados no sorprendió, ya que en ensayos preliminares (Cirujeda et al., 2012) ya se había observado que esta especie es muy difícil de controlar mediante uso de este tipo de acolchados, debido a la capacidad de punción de las hojas que emergen del suelo.

Tabla 1. Promedio de la cobertura del suelo (%) por las cinco especies principales de malas hierbas en cada tratamiento a los 45 días después de la instalación del hidroacolchado.

Especie	S1C1	S1C2	S2C1	S2C2	S3C1	S3C3	Testigo
<i>Amaranthus retroflexus</i>	38	55	77	59	38	44	6**
<i>Cyperus rotundus</i>	21	24	7	20	18	21	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	4	4		2		4	13
<i>Convolvulus arvensis</i>		3	4	3	4		
<i>Sonchus oleraceus</i>						4	10
<i>Chenopodium album</i>			2		4		12
<i>Echinochloa</i> spp.*					14	15	
<i>Portulaca oleracea</i>			2	4			
<i>Avena sterilis</i> *	9						
<i>Bromus rigidus</i> *	8						
<i>Malva sylvestris</i>		2					
<i>Sisymbrium irio</i>							11
<i>Senecio vulgare</i>							9
<i>Lamium amplexicaule</i>							9

\* especies probablemente introducidas con los subproductos agrícolas

\*\* especie presente en sexto orden de magnitud que se incluye para comparar con los acolchados.

A pesar de que en el último muestreo (45 DDI) los diferentes hidroacolchados mostraron eficacias en el control de malas hierbas similares al control manual, los resultados apuntan hacia la necesidad de modificar y mejorar la mezcla de los materiales ensayados (combinación de pasta de papel, subproducto agrícola y aglutinante) para favorecer la estabilidad del hidroacolchado después de una lluvia y así dificultar la emergencia de malas hierbas.

#### 4. Agradecimientos

Este trabajo se ha financiado mediante el proyecto RTA2015-00047-C05-01. Agradecemos la colaboración de F. Arrieta y J.A. Alins en las tareas de campo.

#### Referencias

AEMET (2019)

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=9434&k=arn>, (último acceso 27 de mayo de 2019).

CIRUJEDA A, MARÍ A, MURILLO S, AUIBAR J, ZARAGOZA C (2012). Resultados preliminares de la aplicación de hidromulch en cultivo de pimiento. En: *X Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE)*. (Albacete, España), 161.

GALVIS PJ (2015). Evaluación de mezclas de paja de arroz, papel y yeso como hidroacolchado para el control de malezas. Trabajo de Grado, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

LUKAS S (2011). Evaluation of pre-emergence herbicides contained within a hydromulch cap to determine weed control and safety for two native hawaiian grasses in a simulated roadside environment (Master). University of Hawaii.

MAPA (2019). <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp> (último acceso 20 de mayo de 2019).

RUNHAM S, TOWN S, FITZPATRICK J (1998). Evaluation over four seasons of a paper mulch used for weed control in vegetables. *Acta Horticulturae*, **513**, 193-201.

SCHOLL B N, HOLT G, THORNTON C, DUKE S (2013). Hydromulch Blends Using Agricultural Byproducts: Performance Implications of Cotton Quantity. *The Journal of Cotton Science* **17**, 302–308 (2013).

WARNICK J, CHASE C, ROSSKOPF E, SCHOLBERG J, SIMONNE E, KOENING R, ROE N (2006). Hydramulch for muskmelon and bell pepper crop production systems. *Journal of Vegetable Science*, **12**(2), 39-55.

## **Liquid spray-on mulches or hydromulch: first results of weed control in a peach orchard**

**Summary:** Weed control in young fruit orchards is not easy due to the susceptibility of the trees to herbicides and physical damage in the first years. The objective of this work was to test first hydromulch mixtures based on agricultural by-products on weed control under recently-planted fruit trees. After preliminary trials conducted in greenhouse and field, 6 mixtures were selected and applied on a recently planted peach orchard at Montañana (Zaragoza, March 2018). The blends were mixed immediately before installation and placed in 1 m<sup>2</sup> around the trees. Treatments were randomly distributed with three replicates. The mixtures consisted in three agricultural waste products blended with two binders and recycled paper paste, and a mechanical control and a non-weeded control plots were included. At 23, 31, 38 and 45 days after installation (DAI) weed assessments were conducted. Weeds were controlled correctly during the first 38 days but unusual high rainfall between 4<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> April 2018 caused a long-lasting softening of the mulches of around 10 days allowing the emergence of *Amaranthus retroflexus* with mean cover between 38 and 77% in the mulches compared to 6% in the untreated plots. These preliminary trials provide the basis for further hydromulch improvements.

**Keywords:** biodegradable mulches, agricultural waste products, perennial weeds.