

# Malherbología en cultivos hortícolas

Control cultural, mecánico, químico y uso de cubiertas para un control eficaz de las malas hierbas

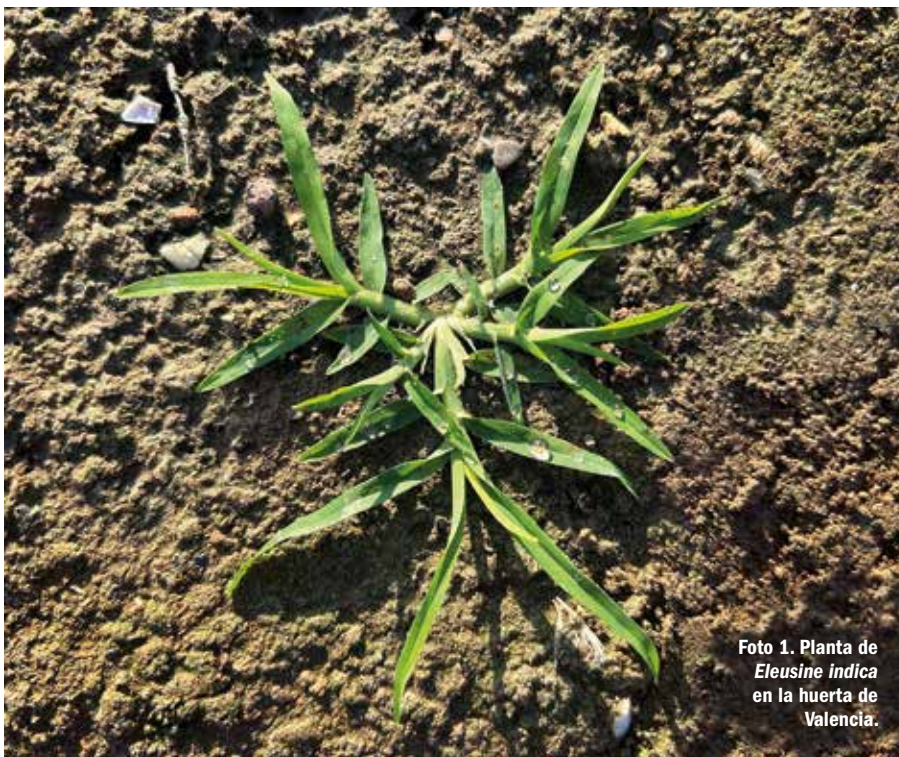


Foto 1. Planta de *Eleusine indica* en la huerta de Valencia.

Diego Gómez de Barreda Ferraz.

Profesor Titular del Departamento de Producción Vegetal. Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universitat Politècnica de València.

El control de las malas hierbas en cultivos hortícolas es casi obligado. Así como en los cultivos perennes, como los frutales o el viñedo, se puede convivir con ellas manejándolas adecuadamente, por ejemplo, en el centro de las calles, en los cultivos hortícolas conviene prevenir su aparición o eliminarlas en sus primeras fases. En este artículo se analizan las distintas opciones disponibles para realizar de forma eficaz este control.

A nivel mundial, se estima que un tercio del rendimiento potencial de los cultivos se pierde debido a la presencia de agentes bióticos como las malas hierbas, plagas y enfermedades, y que estas pérdidas las producen en mayor medida las malas hierbas (Oerke and Dehne, 2004). Sin embargo, esta idea es muy dependiente del tipo de agricultura y climatología, siendo la presión de las malas hierbas más elevada en agricultura intensiva de regadío en zonas del piso bioclimático Termo-Mediterráneo; en España, la franja costera desde el sur de la ciudad de Barcelona hasta la provincia de Cádiz incluyendo el valle inferior del Guadalquivir. Es precisamente esta zona agrícola de España donde más importancia tienen los cultivos hortícolas, por la suavidad de su clima en invierno y la gran diversidad de especies hortícolas que pueden cultivarse.

Las malas hierbas también disfrutan de este clima y se han seleccionado a lo largo de los siglos aquellas mejor adaptadas al manejo de los cultivos, y en las últimas décadas aquellas mejor adaptadas a los nuevos métodos de control, sobre todo al químico y al uso de los plásticos.

Si se realiza un buen control inicial de las malas hierbas en cultivos hortícolas, antes de la siembra o plantación, o inmediatamente tras ella, el nivel de éxito es muy elevado por las siguientes razones:

- 1.- El ciclo de los cultivos hortícolas es corto: pocas semanas en cultivos para IV-gama, dos meses en nabos y rábanos, dos o tres meses para espinacas, lechugas, col china, etc. Podría decirse que por término medio un cultivo hortícola dura tres o cuatro meses en campo, por lo que a las malas hierbas no les da tiempo a desarrollarse adecuadamente si se hacen las cosas bien al inicio.
- 2.- En horticultura, los cultivos se propagan fundamentalmente plantando en un campo recién fresado, una planta



Foto 2. Planta de *Coronopus didymus* en la huerta de Valencia.



Foto 3. *Coronopus didymus* instalada entre el plástico y la calle labrada.

## CUADRO I

### MALAS HIERBAS ESPECIALISTAS EN COMPETIR EFICAZMENTE EN CULTIVOS HORTÍCOLAS.

Anuales de hoja estrecha	Anuales de hoja ancha	Perennes
<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Coronopus didymus</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Eleusine indica</i>	<i>Euphorbia prostrata</i>	<i>Cyperus rotundus</i>
<i>Poa annua</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	

preparada en semillero, con 3-6 hojas, por lo que el cultivo va ya por delante de la mala hierba que aún debe germinar, emerger y desarrollarse.

3.- Algunos cultivos hortícolas (calabaza, chufa, melón, sandía), desde la mitad de su ciclo de cultivo, cubren totalmente el suelo y compiten fuertemente con las malas hierbas.

Aun así, hay malas hierbas especialistas, algunas que escapan fácilmente al control químico, otras que emergen de potentes órganos de reserva situados bajo la superficie del suelo, y otras que son capaces de desarrollarse y semillar en ese corto espacio de tiempo, interfiriendo no solo en el rendimiento final del cultivo sino en la recolección del mismo.

En el **cuadro I** pueden observarse algunas de las más difíciles de eliminar en cultivos hortícolas, entre las malas hierbas de hoja estrecha destacan las anuales de verano como *D. sanguinalis* y *E. indica* (**foto 1**), que emergen del suelo a mitad primavera y afectan por tanto a los culti-

vos hortícolas de verano (cucurbitáceas, solanáceas, judía, boniato y chufa) desde su implantación. Otra poácea causante de problemas es *P. annua*, pero, en este caso, al germinar a finales del verano, afecta a los hortícolas de implantación otoño-invernal. Entre las malas hierbas de hoja ancha del **cuadro I** destaca en los últimos años la brassicácea *C. didymus* (**fotos 2 y 3**), capaz de tapizar todo el campo a ras de suelo durante el otoño-invierno; y en verano, otras dos tapizantes, *P. oleracea* y *E. prostrata*. Finalmente, hay que subrayar el gran problema que puede haber con dos malas hierbas perennes de desarrollo estival, *C. arvensis* y *C. rotundus*, cuya mera presencia en el campo implica un grado de control especial y mucho más exhaustivo.

### Métodos de control

Existen muchas maneras de controlar las malas hierbas y el agricultor debe aprender a manejarlas adoptando varios méto-

dos de control en cada ciclo de cultivo, sin basarse en un solo método. Por ello, hay que realizar varios de ellos pues las malas hierbas se adaptan rápidamente a un manejo particular.

### Manejo cultural

#### Rotación de cultivos

Esta es la clave, no solo para el control de malas hierbas, sino de los demás organismos perjudiciales en los cultivos pues todos son muy específicos, de forma que a cada mala hierba le gusta convivir en un cultivo pues está adaptada a su manejo particular. La simple rotación del tipo de cultivo en una zona y época del año hará que no se seleccione ni se haga fuerte una mala hierba en una determinada zona. Si siempre se cultiva, por ejemplo, lechuga en el mismo campo y durante la misma época del año, se seleccionarán a medio plazo aquellas malas hierbas con un ciclo vital menor de tres meses.

#### Manejo del cultivo

Cualquier labor agrícola debe ser realizada de tal manera que no fomente la aparición de las malas hierbas. Como ejemplos, se pueden citar: la elección del cultivo y variedad comercial adecuada a la zona y climatología; uso de material de propagación sano; siembra o plantación inmediata tras la preparación del lecho de

siembra; riego y fertilización adecuada, sin excesos; prospección de malas hierbas y actuación rápida frente a ellas; pronta eliminación de restos del cultivo y malas hierbas tras la recolección.

#### Solarización

Técnica consistente en cubrir un suelo labrado y en sazón con un plástico transparente de unas 80-120 galgas durante los meses más cálidos del año (julio-agosto). Con ello se consigue incrementar la temperatura del suelo bajo el plástico a unos niveles letales para cualquier mala hierba en proceso de germinación. Es muy conveniente realizar la solarización si se ha decidido implantar por siembra directa un cultivo hortícola tras el verano.

#### Falsa siembra

Técnica que consiste en regar el campo tras haberlo preparado para la siembra o plantación, pero sin realizar ésta. Al cabo de unos días emergen las malas hierbas que son eliminadas mediante otra labor en cuanto se puede entrar en el campo, con posterior siembra o plantación inmediata.

#### **Manejo mecánico**

##### Escarda manual

Mediante el uso de cualquier herramienta ligera, sobre todo contra malas hierbas



**Foto 4. Escarda manual en el cultivo de la chufa en Alboraya (Valencia).**

que hayan salido en la misma línea de cultivo (**foto 4**). Debe hacerse de manera frecuente pero no debe ser el método principal de control de malas hierbas en el cultivo, sino un apoyo a un método principal. Es fundamental la prospección del cultivo desde el inicio, pues es mucho menos costoso eliminar las malas hierbas en estado de plántula.

##### Pase entre las líneas de cultivo de aperos arrastrados por motocultor o tractor

Debe hacerse tras las primeras emergencias de las malas hierbas después de un riego o lluvia. Si se hace más tarde, además de ser menos efectivo, podría dañar a la parte subterránea del cultivo que mu-

chas veces es precisamente la que posteriormente será cosechada (chirivía, nabo, patata, rábano, zanahoria, etc.). El apero deberá no solo actuar sobre el fondo del surco sino en las paredes del caballón o meseta, e incluso cuando el apero es de material flexible podría actuar en la misma línea de plantación (ver artículo de Cirujeda y col., 2017).

#### **Uso de cubiertas**

##### De material orgánico

Instalación en la línea del cultivo de paja de cereal (arroz, cereal de invierno o maíz triturado) a una dosis de 1-2 kg/m<sup>2</sup> aproximadamente, para evitar la emergencia,



**Foto 5. Mulch orgánico (triturado de planta de maíz y paja de arroz) en cultivo de melón en Meliana (Valencia).**



**Foto 6. Mulch orgánico (paja de arroz) en cultivo de calabacín en Meliana (Valencia).**

## CUADRO II

HERBICIDAS AUTORIZADOS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS A 25 DE MAYO DE 2024 (<https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb>).

Materia activa herbicida	Grupo HRAC	Cultivos autorizados	Modo de acción
Aclonifen	32	Ajo, apio, cebolla, chirivía, hinojo, guisante, patata, tomate, zanahoria	
Clomazona	13	Boniato, calabacín, guisante, haba, hinojo, judía, nabo, patata, pepino, pimiento, zanahoria	
Clomazona + metribuzina	13 + 5	Patata	
Clomazona + pendimetalina	13 + 3	Espárrago, guisante, haba, hinojo, judía, patata, zanahoria	
Etofumesato	15	Remolacha de mesa	
Metazaclo	15	Berza, brócoli, col Bruselas, col, coliflor	Aplicar en preemergencia de las malas hierbas
Metribuzina	5	Berza, boniato, espárrago, patata, tomate, zanahoria	
Metribucina + prosulfocarb	5 + 15	Patata	
Pendimetalina	3	Achicoria, alcachofa, ajo, apio, berenjena, berza, boniato, brócoli, cebolla, col Bruselas, col, coliflor, escarola, espárrago, fresa, guisante, haba, judía, lechuga, melón, patata, pimiento, puerro, tomate, zanahoria	
Propizamida	3	Brócoli, cardo, escarola, lechuga,	
Prosulfocarb	15	Ajo, boniato, chirivía, patata	
Fluazifop-p-butil	1	Ajo, alcachofa, berenjena, cebolla, chirivía, chufa, espárrago, guisante, haba, judía, nabo, patata, pepino, rábano, remolacha de mesa, zanahoria	
Propanil	1	Ajo, berenjena, boniato, brócoli, calabaza, cebolla, chirivía, coliflor, espárrago, guisante, haba, judía, melón, nabo, patata, rábano, sandía, tomate, zanahoria	
Quizalofop-p-etil	1	Achicoria, ajo, berenjena, berza, brócoli, cebolla, col, coliflor, espinaca, fresa, guisante, haba, judía, nabo, patata, tomate, zanahoria	Aplicar en postemergencia de las malas hierbas de hoja estrecha
Quizalofop-p-tefuri	1	Patata	
Cicloxidim	1	Ajo, berenjena, berza, col Bruselas, cebolla, col, col china, coliflor, escarola, espinaca, guisante, habas, judía, lechuga, patata, pimiento, puerro, tomate, zanahoria	
Cletodim	1	Ajo, alcachofa, cebolla, patata, tomate, zanahoria	
2,4-D	4	Espárrago	
Clopiralida <sup>1</sup>	4	Remolacha de mesa	
Fluroxipir	4	Cebolla	
Bentazona	5	Guisante, haba, judía, patata	Aplicar en postemergencia de las malas hierbas de hoja ancha
Fendimifam	5	Remolacha de mesa	
Piridato <sup>2</sup>	6	Ajo, alcachofa, berza, brócoli, col Bruselas, cebolla, col, col china, coliflor, espárrago, puerro	
Pirafufen-etil	14	Alcachofa, patata, tomate	
Carfentrazona	14	Patata	
Etofumesato + metamitrona	15 + 5	Acelga, espinaca, remolacha de mesa	
Bentazona + imazamox	5 + 2	Guisante, judías	Aplicar en postemergencia de las malas hierbas
Pendimetalina + imazamox <sup>3</sup>	3 + 2	Guisante	
Rimsulfuron	2	Patata, tomate	
Glifosato <sup>4</sup>	9	Cultivos hortícolas	Aplicar en postemergencia (NO selectivos)
Ácido pelargónico <sup>4</sup>	ϕ <sup>5</sup>	Cultivos hortícolas	

<sup>1</sup> También autorizado en los demás hortícolas, pero solo en semilleros; <sup>2</sup> También autorizado en los demás hortícolas, pero solo en campos de producción de semilla; <sup>3</sup> Mezcla con acción también en preemergencia por la materia activa pendimetalina; <sup>4</sup> Aplicar en ausencia del cultivo; <sup>5</sup> Grupo HRAC indefinido de mecanismo de acción.

sobre todo, de malas hierbas anuales (**foto 5 y 6**). Las malas hierbas perennes, si la densidad de *mulch* es baja pueden incluso beneficiarse de él, pues encuentran bajo el *mulch* un ambiente propicio para desarrollarse y no tienen la competencia de las malas hierbas anuales.

### De material plástico

Diferentes tipos de láminas plásticas opacas (espesor, color, material, etc.) a colocar en la línea de plantación. Hay que tener en cuenta que la mala hierba *Cyperus rotundus* es capaz de atravesar el material

plástico opaco (**foto 7**) salvo que éste sea un geotextil de gran espesor (130 g/m<sup>2</sup>). También se han experimentado con éxito algunos tipos de papel como material de cubierta (ver artículo de Lahoz y col, 2020).

### Manejo químico

De las casi 350 materias activas herbicidas existentes a nivel mundial, unas 80 están autorizadas en España y tan solo 29 de ellas en cultivos hortícolas. No quiere esto decir que las 29 materias activas

estén autorizadas en todos los cultivos hortícolas, ni mucho menos, el cultivo que más materias activas tiene es la patata con 20, pero muchos cultivos hortícolas solo tienen un herbicida autorizado. Los herbicidas autorizados para cada cultivo pueden obtenerse usando el buscador del Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (<https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb>), basta con elegir el cultivo y función (herbicida) para tener el listado de productos comerciales autorizados con sus fichas.



Foto 7. *Cyperus rotundus* atravesando un plástico opaco en cultivo de pimiento en Meliana (Valencia).

En el **cuadro II** se exponen todas las materias activas autorizadas a comienzos de junio de 2024. En la segunda columna aparece una información interesante y clave para prevenir el problema de la aparición de malas hierbas resistentes a los herbicidas. Se trata del grupo de mecanismo de acción del herbicida, designado por el organismo “Herbicide Resistance Action Committee” (HRAC). Es necesario rotar no solo los cultivos sino el grupo HRAC de materia activa herbicida para evitar la aparición de malas hierbas resistentes.

Las primeras once materias activas o mezclas del **cuadro II** se aplican al suelo antes de la emergencia de las malas hierbas o cuando estas acaban de emerger (postemergencia temprana). Son las más importantes, pues cuando se disipa el herbicida en el suelo y salgan las malas hierbas, el cultivo estará ya muy avanzado. Además, de esta manera se evitan problemas de fitotoxicidad hacia el siguiente cultivo en la rotación y de posibles residuos en la parte de la planta cosechada y posteriormente comercializada.

Las siguientes seis materias activas sirven para eliminar malas hierbas de hoja estrecha en postemergencia, pero conviene hacerlo también cuanto antes, al menos antes de que las malas hierbas em-

piecen a ahijar pues se pierde efectividad. Como se puede observar en el **cuadro II**, estos seis herbicidas pertenecen al mismo mecanismo de acción (grupo 1) por lo que no conviene basar la estrategia del control de malas hierbas poáceas en estos herbicidas de manera repetitiva.

Posteriormente, en el **cuadro II** aparecen ocho materias activas más para aplicar en postemergencia, pero en este caso de malas hierbas de hoja ancha, siendo la mayor parte de los herbicidas de traslocación, aunque otros como carfentrazona y pirafufen-etil son de contacto. Aparecen luego tres mezclas herbicidas y la materia activa rimsulfuron, que sirven para eliminar en postemergencia tanto malas hierbas de hoja ancha como estrecha, incluso la mezcla que lleva pendimetalina evitará la emergencia de malas hierbas.

Por último, se listan dos materias activas (ácido pelargónico y glifosato) que, aunque están autorizadas en todos los cultivos hortícolas, no deben aplicarse en presencia de ellos pues no presentan selectividad, se usan antes de la implantación de los hortícolas y con el campo cubierto de malas hierbas.

Hay otras dos materias activas adicionales (no mostradas en el **cuadro II**), S-metolaclo (nabo, patata y tomate) y

metil-triflusaluron (remolacha) que a fecha de redacción de este artículo (mayo de 2024) están aún autorizadas en los citados cultivos, pero con fecha de caducidad en junio de 2024.

Hasta hace pocos años podía usarse también la denominada desinfección química con los productos metam-Na y metam-K, desinfectantes del suelo que además de eliminar gran cantidad de propágulos de plagas y enfermedades también controlaban malas hierbas en pre-emergencia. Hoy en día los desinfectantes del suelo están únicamente autorizados en invernadero, para ser usados mediante el riego localizado y en los siguientes cultivos: berenjena, calabacín, fresa, lechuga, pepino, pimiento y tomate.

### Otros tipos de control

Existen otros tipos de control de las malas hierbas, pero no están del todo desarrollados en cultivos hortícolas. Los métodos térmicos, si bien son eficaces, no son selectivos y pueden afectar tanto al cultivo como a los materiales plásticos utilizados para el acolchado o el riego. En la Universitat Politècnica de València se están ensayando ya desde hace años extractos naturales de diferentes especies vegetales (ajenojo, eucalipto, santolina, tomillo, etc.) que aplicados sobre las malas hierbas en estado incipiente son capaces de controlarlas, aunque de nuevo la selectividad frente al cultivo es el principal obstáculo para su uso. ■

### BIBLIOGRAFÍA

Cirujeda, A., Marí, A.I., Pardo, G., Moreno, M.M., Aibar, J. (2017). Control mecánico de malas hierbas en tomate de industria. *Vida Rural*, 424: 20-24.

Lahoz García, I., Uribarri Anacabe, A., Orcazar Echeverría, L. (2020). El papel como alternativa sostenible al acolchado agrícola. *Navarra Agraria*, 242: 13-22.

Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación. (2024). Registro de Productos Fitosanitarios. <https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb> (acceso 25 mayo de 2024).

Oerke, E.C., y Dehne, H.W. (2004). Safeguarding production-losses in major crops and the role of crop protection. *Crop protection*, 23: 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2003.10.001>