

CONTROL INTEGRADO

Manejo de malas hierbas en cultivos hortícolas

El manejo de las malas hierbas en cultivos hortícolas no es sencillo por varias razones. En primer lugar, muchos de estos cultivos hortícolas son cultivos menores (superficies cultivadas pequeñas) y por tanto no hay apenas herbicidas registrados. Incluso los cultivos hortícolas que no se consideran menores, tampoco disponen de suficientes herramientas químicas para el control de malas hierbas. A esto hay que añadir que, según la lista de sustancias candidatas a la sustitución del Reglamento (CE) N°1107/2009, el número de materias activas registradas en cultivos hortícolas se podría ver reducido de forma importante. En algunos cultivos podría no quedar ningún registro.

Hasta ahora, el control de malas hierbas se ha basado casi exclusivamente en el control químico con las herramientas disponibles, y de ahí, la dificultad de aplicar otras medidas.

La aplicación de la Directiva de Usos Sostenibles (DUS) fomenta la priorización de los métodos no químicos en el marco de un Gestión Integrada de Plagas para reducir los riesgos y los efectos del uso de los productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente.

Por ello, la falta de materias activas y la aplicación de la citada directiva nos lleva a replantear el manejo de las malas hierbas, no sólo en cultivos hortícolas, sino en todos. Es necesario utilizar todas las herramientas disponibles, o lo que es lo mismo, el control integrado.

Uso sostenible y reducción de efectos del uso de fitosanitarios

Irache Garnica Hermoso, Juan Antonio
Lezáun San Martín.

INTIA

CULTIVOS HORTÍCOLAS

La lista de cultivos hortícolas es bastante larga. En Navarra, la particularidad de todos estos cultivos es su gran diversidad en cuanto a especies y una superficie reducida. Estos cultivos se encuentran en zonas de regadío y siempre están dentro de una rotación de cultivos. Esto limita la aplicación de algunos herbicidas residuales que pueden afectar al cultivo siguiente.

Al tratarse principalmente de cultivos menores, no hay apenas inversión por parte de las empresas productoras de fitosanitarios en la autorización de materias activas ya existentes en otros cultivos.

MALAS HIERBAS

Ya que disponemos de pocas materias activas registradas en hortícolas y las alternativas no químicas no siempre son fáciles de aplicar, es importante el conocimiento de las especies de malas hierbas presentes en una parcela para poder elegir lo mejor posible el método o métodos de control.

Es inútil (gasto y tiempo) hacer una aplicación de herbicida, si ésta no controla las especies predominantes en una parcela. Con las directrices actuales (DUS), no tiene sentido echar un herbicida “porque sí”.

En estos cultivos, la mayor parte de las especies de malas hierbas presentes son de hoja ancha. La incidencia de las especies gramíneas es menor debido a la rotación y a la aplicación de herbicidas específicos (anti-gramíneos). Un buen conocimiento de las especies, su fenología y el momento óptimo de control, pueden hacer que el manejo de las malas hierbas no sea una dificultad.

MANEJO INTEGRADO DE LAS MALAS HIERBAS

Por todo lo anteriormente mencionado, existen varias maneras de incidir sobre las malas hierbas. No todas ellas se pueden aplicar en todos los cultivos o en todos los sistemas. La rentabilidad de los cultivos, la disponibilidad de agua o maquinaria adecuada y la disposición del agricultor al cambio son factores indispensables.

Gráfico 1. Manejo integrado de las malas hierbas



Rotación de cultivos

La sucesión de distintos cultivos en el tiempo sólo puede traer beneficios ya que no sólo significa diversidad de cultivos, sino de plagas, malas hierbas y enfermedades pero a niveles mucho más bajos que en un sistema de monocultivo. Es muy complicado controlar año tras año 1-2 especies de malas hierbas con densidades altas (monocultivo) que varias especies con densidades más bajas (rotación).

La rotación de los cultivos supone una alternancia de:

- Especies vegetales (mono y dicotiledóneas).
- Periodos de vegetación (cortos, largos, invierno, verano).
- Profundidad de exploración de las raíces.
- Necesidades nutricionales.
- Modos de acción de los herbicidas.
- Etc.

Prácticas habituales

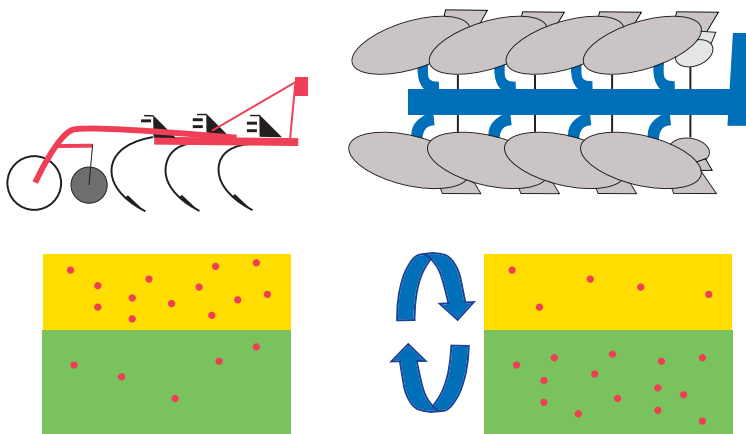
La elección de la parcela es una decisión importante a tomar a priori. Si se parte de una situación de gran infestación de malas hierbas, habrá que hacer un gran esfuerzo a posteriori. Lógicamente, las parcelas más limpias se utilizarán para aquellos cultivos menos competitivos, con menos herbicidas registrados o sin posibilidad de intervención mecánica.

Laboreo

El laboreo determina la profundidad a la que nos podemos encontrar las semillas de las malas hierbas. Cuando el laboreo es muy superficial, las semillas apenas se entierran. Con labores más profundas de volteo, las semillas quedan enterradas a gran profundidad y no pueden germinar.

Las distintas especies pueden germinar a más o menos profundidad, pero la mayor parte de las semillas germinan en los primeros 5 cm de profundidad. También es importante el tiempo en el que esas semillas son viables, ya que si es enterrada a gran profundidad pero es viable durante muchos años, con otra labor de volteo volvería a la superficie y podría germinar.

Gráfico 2. Posición de las semillas en función del laboreo



Control mecánico

Los cultivos hortícolas en línea permiten intervenir con aperos adecuados para destruir las malas hierbas que aparecen entre las líneas de cultivo. Para que el control mecánico sea efectivo y afecte al cultivo hay que tener en cuenta:

■ **Elección del apero:** adaptado al marco de plantación y al acolchado si lo hay. Tiene que estar bien regulado en cuanto a profundidad, velocidad del avance y ángulo.

■ **Especies a controlar:** los mejores resultados se obtienen cuando hay especies dicotiledóneas anuales poco desarrolladas. Las especies vivaces, anuales desarrolladas y gramíneas (raíz fasciculada) son difíciles de controlar.

■ **Humedad del suelo:** las labores siempre se hacen suelo "a tempero".

El efecto más importante hoy en día de las labores mecánicas es la reducción de las aplicaciones herbicidas (Tabla 1).

Falsa siembra

También se puede utilizar el laboreo para favorecer la nascencia de las malas hierbas antes de la implantación de un cultivo. Una vez que han germinado se pueden destruir por medios mecánicos o químicos. Esto se denomina una falsa siembra. Es una práctica adecuada cuando se sabe que en una parcela hay una problemática importante de malas hierbas que no se puede resolver durante el cultivo. El éxito de esta técnica depende de la humedad del suelo (riego o lluvia) y de la especie a controlar. Si no hay humedad, las semillas no germinan. Si la especie a controlar nace de forma escalonada, seguirán quedando semillas sin germinar que lo harán durante el cultivo (**Gráfico 3**).

Tabla 1. Efecto del control mecánico

	DESTRUCCIÓN PLANTAS		ALTERACIÓN	
	PEQUEÑAS SUPERFICIALES	PLANTAS JÓVENES	ANUALES ESTABLECIDAS	PERENNES ESTABLECIDAS
LABOREO PRIMARIO				
Subsolador	Red	Red	Red	Red
Vertedera	Green	Green	Green	Green
Discos	Green	Green	Green	Green
Chisel	Green	Yellow	Yellow	Red
LABOREO SECUNDARIO				
Fresadora	Green	Green	Green	Red
Grada discos	Green	Green	Yellow	Yellow
Cultivador	Green	Green	Yellow	Yellow
Grada púas	Green	Red	Red	Red
Barra escardadora	Green	Red	Red	Red
ENTRELÍNEAS				
Cultivador	Green	Green	Green	Yellow
Aporcador	Green	Green	Green	Green

Fuente: García Torres y Fernández Quintanilla, 1991.

Acolchados

Uno de los beneficios de los acolchados es que evitan el desarrollo de las malas hierbas que potencialmente se pueden desarrollar por debajo. No todas las especies son sensibles a los acolchados tradicionales de plástico (*Convolvulus arvensis*, *Cyperus spp.*).

Principalmente se usa el plástico negro, pero los inconvenientes que plantea (residuo y coste de retirada) han hecho que la experimentación se oriente hacia materiales más respetuosos con el medio ambiente como los biodegradables, el papel y los materiales orgánicos como la paja.

Gráfico 3. Esquema de la falsa siembra





CUBIERTAS VEGETALES (INTERCULTIVO)

Entre cultivo y cultivo hay un periodo improductivo en el que las malas hierbas pueden desarrollarse sin competencia alguna. Esto hace que el reservorio de semillas vaya en aumento si no se hace ninguna otra intervención (labor o herbicida total).

Se puede sustituir una labor mecánica o la aplicación de un herbicida total entre dos cultivos por la implantación de una cubierta vegetal (crucíferas, leguminosas, gramíneas). Esta cubierta evita que las malas hierbas prosperen. El éxito de esta técnica se basa en la presencia de humedad en el suelo para una rápida germinación e implantación. No hay que olvidar que si las hierbas compiten con el cultivo, el cultivo también compite con las malas hierbas.

En función de la especie que se utilice como cubierta vegetal (p. ej. leguminosa) se puede utilizar como “abono verde” incorporando sus restos al suelo antes de la implantación del cultivo siguiente.

El intercultivo puede resultar caro (semilla y labores) y requiere de un tiempo suficiente de ocupación en la parcela. Sin embargo, en algunas situaciones límites de gran infestación de malas hierbas (o presencia de ciertas enfermedades) puede resultar indicado.

HERBICIDAS

La poca disponibilidad de herbicidas en cultivos hortícolas hace que tengamos que tener en cuenta una serie de factores para utilizarlos lo mejor posible.

Tipo de herbicida

Los herbicidas se aplican en un momento u otro según su forma de actuar (radicular y/o foliar). Por eso hay que conocer cómo es absorbido un herbicida por la mala hierba para aplicarlo en su mejor momento.

“Hay que conocer bien la naturaleza de los herbicidas para usarlos lo mejor posible y obtener las eficacias máximas.”

Condiciones de la aplicación

Los factores climatológicos influyen en gran medida en el éxito de una aplicación herbicida. La temperatura óptima en general va de 5 a 25° pudiéndose hacer matizaciones específicas para cada herbicida. En la **Tabla 2** se muestran los factores más importantes que afectan a la eficacia de un herbicida.

Tabla 2. Influencia de algunos factores en la eficacia herbicida

FACTOR		RADICULARES	FOLIARES SISTEMICOS	FOLIARES CONTACTO	HORMONALES
SUELO	<i>Humedad</i>	***	**	**	**
ESTADO	<i>Mala hierba</i>	***	**	***	**
CLIMATOLOGÍA	<i>Tº</i>	**	**	**	***
	<i>Humedad relativa</i>	no	**	**	**
	<i>Amplitud térmica</i>	*	**	**	**
	<i>Lluvia después</i>	**	1-2 horas	1-4 horas	1-2 horas
	<i>Rocío</i>	no	*	**	*
CALDO	<i>Volumen</i>	no	no	***	no
	<i>Coadyuvantes</i>	no	*** (1)	***	no

(1) Depende de la mojabilidad de las especies a controlar.
 (***) Mucho; (**) Bastante; (*) Algo

Adyuvantes

Los adyuvantes actúan sobre la retención y la penetración del herbicida en la hoja. No tienen efecto biológico directo sobre las malas hierbas y no reemplazan en ninguna caso al herbicida. Pero pueden influenciar la selectividad y la eficacia del herbicida, por lo que deben ser utilizados con prudencia.

No hay una ley general para asociar un tipo de adyuvante a un tipo de sustancia o de formulación. Pueden ser o no necesarios. En algunos casos, los adyuvantes ya están incorporados en el formulado.

Para considerar si un adyuvante es interesante conviene considerar tres criterios importantes:

1. La **mala hierba objetivo**. La presencia de determinadas ceras en la cutícula puede hacer que se dificulte la entrada de un herbicida a la mala hierba que se puede considerar como “poco mojable” (cenizo, fumaria, muchas gramíneas). Es más, parte de la selectividad de algunos cultivos a determinados herbicidas se debe a estas ceras (colza, guisante).
2. El **modo de penetración de los herbicidas** en las plantas. Con los herbicidas radiculares (por su modo de acción), los adyuvantes no tienen ninguna acción sobre la eficacia. Con los herbicidas foliares, pueden mejorar la entrada de algunos herbicidas (anti-gramíneos).
3. Mecanismos de **selectividad del herbicida**. Los adyuvantes mejoran la retención y la penetración de los herbicidas no solamente en la mala hierba sino también en el cultivo, por lo que pueden provocar fitotoxicidad.

Para elegir un adyuvante, hay que asegurarse que aporta una mejora de eficacia y que la aplicación no entraña riesgo de fitotoxicidad. A veces es más oportuno reunir las condiciones climatológicas óptimas (dosis correcta, fenología, humedad, temperatura), aunque no siempre es fácil.

“Un adyuvante tiene que mejorar la eficacia y su aplicación no entrañar riesgo de fitotoxicidad”

Maquinaria

Este apartado no se va a desarrollar en este artículo, pero se puede comentar que hoy en día hay posibilidades de reducir de forma considerable la aplicación de herbicida por superficie. Por ejemplo, en cultivos con acolchado sólo haría falta aplicarlo en las calles que existen barras de tratamiento modificados para poder aplicar herbicida entre líneas con cultivo instalado. También hay combinaciones de control mecánico y químico entre líneas, de tal manera que después de trabajar y destruir las malas hierbas en la entrelínea, se aplica un herbicida residual que evite nascencias posteriores



Riego Inteligente Smart Irrigation

El tele-programador PEcom XIO almacena los datos de volumen de agua de riego aplicado por postura, la pluviometría y la humedad, y los envía por internet a través de HIDRAPLAN al servicio técnico de asesoramiento. Con estos datos se realiza el balance hídrico y elabora la recomendación personalizada de riego semanal, enviándola al agricultor a su casa a través de la web HIDRAPLAN

HIDRAPLAN



El agricultor introduce la programación recomendada para cada postura de riego en HIDRAPLAN desde su casa, que queda almacenada en el tele-programador XIO.

La XIO ejecuta la programación de riego, actuando (según instalación) sobre un motor diésel, un pozo, o una toma de hidrante, y sobre las distintas posturas

En definitiva, el riego inteligente en su mano