

La utilización de herbicidas en los cultivos de leguminosas en España

Los adyuvantes verdes, una nueva aproximación hacia las formulaciones herbicidas flexibles

Empleo de los herbicidas en postemergencia precoz de los cereales de invierno

Estrategia del empleo de los herbicidas en el cultivo de la colza

Una visión actual del control de malas hierbas en cultivos extensivos

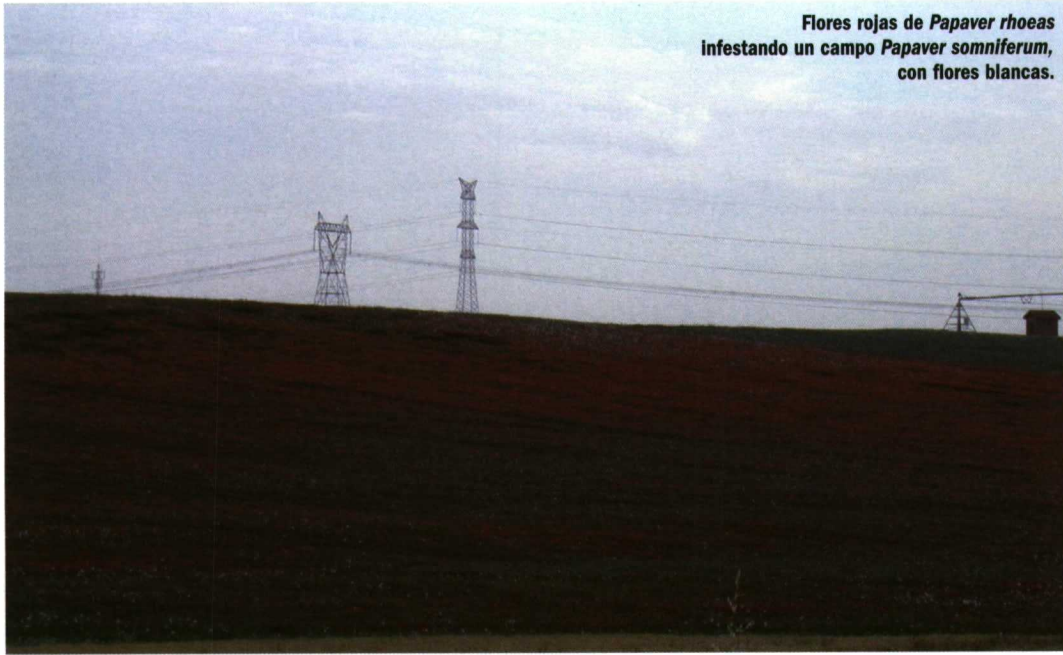
En los cultivos extensivos el control de las malas hierbas es un aspecto de gran importancia para obtener la máxima producción posible y facilitar su manejo y cosecha. Sin embargo, en la actualidad hay una demanda social notable solicitando de la agricultura no solo la producción, bien sea de alimentos o de productos no alimentarios que generen los correspondientes beneficios para el agricultor, sino también la obtención de otros fines, como pueden ser mantener un medio ambiente sano y seguro, incidir en la calidad ambiental con el fin de aumentar la diversidad conservando especies y biotopos, así como incidir en aspectos estéticos, lúdicos y de salud, en lo que se ha dado en llamar una agricultura multifuncional (Boller *et al*, 2004).

Andreu Taberner.

Servicio de Sanidad Vegetal. Generalitat de Catalunya.
Coordinador del Grupo de Trabajo CPRH.

El control de las malas hierbas juega un papel importante, dado que son muy visibles. Tienen un protagonismo especial en la apariencia del paisaje y cuando se actúa para su control se puede incidir de forma directa sobre muchos de los aspectos citados anteriormente. Ya no se trata de eliminar las malas hierbas con eficacia y sin afectar al cultivo, sino que, además, hay que hacerlo de la forma más favorable desde el punto de vista medioambiental.

Esta demanda social es notoria y debe ser tenida en cuenta. Sin embargo, no resulta fácil conciliar todos estos intereses y, sin duda, es un reto para el futuro, que demanda de todos nosotros profundizar en un



Flores rojas de *Papaver rhoeas* infestando un campo *Papaver somniferum*, con flores blancas.

Un resumen de las condiciones adecuadas o desfavorables para el empleo de esta máquina se propone en el **cuadro I**. Su uso, al igual que sucede con los herbicidas, debe ser realizado sobre plantas muy pequeñas, en un estado precoz de desarrollo del cultivo. Sin embargo, las condiciones ambientales de temperatura y humedad más adecuadas para obtener la mayor eficacia, son opuestas a las exigidas en el empleo de los herbicidas, siendo las mejores condiciones para la grada aquéllas en que se dan temperaturas elevadas, suelo seco y ausencia de humedad.

También desde un punto de vista de control integrado de las malas hierbas, se deben considerar las rotaciones de cultivo, el retraso de la siembra y el laboreo con volteo del horizonte superficial del suelo. Todo ello, en según que condiciones, no resulta fácil de llevar a cabo,

buen empleo de las técnicas de que se dispone a fin de conseguir este equilibrio.

Un aspecto práctico que ya se debe desarrollar obligatoriamente es el de cumplir con los requisitos de la condicionalidad. Dentro de estos requisitos está el de reflejar qué utilización de herbicidas se ha llevado a cabo en cada parcela Sigpac (MAPA 2007), éste es un requisito directamente relacionado con el objeto de este número de Vida Rural. Si se tiene en cuenta el origen de esta demanda, se hace más comprensible su necesidad y se facilita la realización de este registro que siempre suena como una traba más que hay que realizar, dado que todavía tenemos la inercia de la opinión imperante que es la de que lo importante es producir al máximo.

Hacia un manejo integrado de las malas hierbas

En cultivos extensivos adquiere interés también la utilización de métodos mecánicos, como la grada de varillas flexibles, a pero que, utilizado en condiciones adecuadas (Cirujeda *et al* 2006), permite un control notable de dicotiledóneas y se convierte en un método utilizable en un programa de control integrado de malas hierbas. Este apero es utilizable en prácticamente todos los cultivos extensivos, ya sean de invierno o verano y de hoja ancha o estrecha.

Cuadro I.

Utilización de la grada de púas flexibles.

Condiciones favorables	Condiciones indiferentes	Condiciones desfavorables
<ol style="list-style-type: none"> 1. Suelos secos o en sazón pero no húmedos. 2. Amapola pequeña (0,7 a 5 cm de diámetro). 3. Ambiente seco y soleado al menos durante 15 días después del pase de grada. 4. Que la mala hierba tenga raíz pivotante. 5. Graduación correcta de la máquina. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pedregosidad ligera del terreno. 2. Densidad de siembra del cereal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suelos húmedos. 2. Plantas demasiado grandes. 3. Que la mala hierba sea gramínea.

pero debe ser tenido en cuenta y adaptar dichas medidas siempre que sea posible. Con ello se pretende obtener de los herbicidas la máxima eficacia durante el mayor periodo de tiempo posible.

No se deben olvidar aspectos que en sí mismos son sencillos, pero que son de gran ayuda para la eficacia de cualquier método de control en general, y de la aplicación de los herbicidas en particular. Se trata de la densidad y profundidad de siembra, que facilitando la instalación y desarrollo del cereal lo hace más competitivo con las malas hierbas y menos sensible al efecto negativo que los herbicidas puedan tener sobre el cultivo.

En cultivos extensivos adquiere interés también la utilización de métodos mecánicos, como la grada de varillas flexibles, a pero que, utilizado en condiciones adecuadas, permite un control notable de dicotiledóneas y se convierte en un método utilizable en un programa de control integrado de malas hierbas

La resistencia de las malas hierbas a los herbicidas

Otro fenómeno importante que se está dando en España y del que se debe prevenir su incremento es el de la resistencia de las malas hierbas a los herbicidas.

En nuestro país el número de especies de malas hierbas que presentan poblaciones resistentes a algún herbicida es importante. En el **cuadro II** se resumen las principales especies que presentan esta problemática, con una estimación del área afectada y del mecanismo de resistencia que la produce.

Se puede obtener una información más completa en la web www.wedscience.com, base de datos que actualiza el censo de las poblaciones de malas hierbas resistentes a todos los herbicidas y que proporciona, además, información complementaria interesante sobre mecanismos de acción de los herbicidas y de los mecanismos de resistencia.

Cuadro II.

Estimación de las superficies afectadas por malas hierbas resistentes a herbicidas en España.

Mala hierba	Herbicida	% Área afectada	Mecanismo de resistencia
Cereales de invierno			
Papaver	2.4 D	50	Metabolismo
Papaver	Sulfonilureas	5	Cambio en el lugar de acción
Papaver	2.4 D y Sulfonilureas	15	Múltiple
Lolium	Fops y dims	12	Metabolismo
Lolium	Sulfonilureas	2	Cambio en el lugar de acción
Lolium	Ureas	2	Metabolismo
Avena	Fops y dims	Puntual	Metabolismo
Arroz			
Echinochloa	Fops y dims	Puntual	
Echinochloa	Propanil	Puntual	
Alisma	Sulfonilureas	2	Cambio en el lugar de acción
Cyperus difformis	Sulfonilureas	2	Cambio en el lugar de acción
Olivo, cítricos y viña			
Coniza	Glifosato	0,1 a 1	En estudio
Lolium	Glifosato	0,1	En estudio

Hay que destacar en la relación del **cuadro II** la presencia de poblaciones de *Lolium* y de *Coniza* que presentan un aumento en la dificultad de ser controladas por glifosato. Desde este punto de vista es importante el tener en cuenta que se debe hacer un uso adecuado, siguiendo las instrucciones de la etiqueta, de los formulados con este herbicida

(Novillo et al 2008). La aparición en cultivos leñosos de poblaciones en las que disminuye su eficacia hace que se deban extremar las precauciones en su utilización en cultivos extensivos, en los que los sistemas de no laboreo y de laboreo mínimo, implican un uso continuado de esta sustancia activa.

La clave para prevenir la aparición de resistencias a herbicidas es diversificar la forma de cultivar. Se trata de cambiar la forma de proceder en todo aquello que sea posible: alternando cultivo, épocas de siembra y variedades. En concreto para los herbicidas, se trata de no abusar del empleo de una misma sustancia activa, para ello se debe alternar el empleo de herbicidas de un determinado mecanismo de acción por otros con un mecanismo de acción distinto. De hecho, si bien resulta más complicado de conocer, se deben alternar sustancias activas en las que el mecanismo de resistencia desarrollado por la mala hierba sea distinto. Esta práctica de variar mecanismos de acción o de resistencia en los herbicidas no es fácil y por ello el empleo de métodos alternativos de control es tan importante. Los herbicidas deben ser empleados con cuidado, no abusando de su utilización y combinándolos con otros métodos de control. Un herbicida es un producto de diseño, debe ser utilizado de acuerdo con las instrucciones que se dan en la etiqueta.

El registro de los usos autorizados de los herbicidas

Finalmente, otro aspecto de indudable interés en estos días, sobre todo hasta final del presente año, es el estado del Registro Oficial de productos y la armonización de los Límites Máximos de Residuos y el



Rampa AB Most

- **La performance de la pulverización BERTHOUD :** ventilaciones Speedair y Supair, de fusares Airmist
- **La eficacia del tratamiento por cada cara.** Homogeneidad perfecta de la repartición entre todas las caras tratadas y los altos y bajos en la vegetación
- **La localización perfecta :** aplicaciones en racimos y tratamientos de principio de temporada
- **El respeto del medio ambiente :** impactos precisos que limitan las pérdidas por deriva aérea.

Visto
EN LA RIOJA

BERTHOUD
www.berthoud.com

Cuadro III.

Estado de inclusión en el Anejo I de la Directiva 91/414 de las sustancias activas herbicidas en cereales de invierno.

Sustancia	Incluidos en el Anejo I	Retirada voluntaria	Fecha límite de uso	Pendientes de revisión
2,4-D	Sí			
Amidosulfuron	Sí			
Bentazona	Sí			
Bifenox	Sí			
Bromoxinil	Sí			
Carfentrazona-etil	Sí			
Clodinafop propargil	Sí			
Clopiralida	Sí			
Clorsulfuron				Sí
Clortoluron	Sí			
Dicamba	Sí			
Diclofop-metil		Sí		
Diclorprop-p	Sí			
Diflufenican	Sí			
Fenoxaprop p-etil	Sí			
Florasulam	Sí			
Fluroxipir	Sí			
Glifosato	Sí			
Glufosinato	Sí			
Iodosulfuron	Sí			
Ioxinil	Sí			
Isoproturon	Sí			
Isoxaben	No			
Linuron	Sí			
MCPA	Sí			
MCPP	Sí			
Mesosulfuron	Sí			
Metribuzina	Sí			
Pendimetalina	Sí			
Prosulfocarb	Sí			
Sulfosulfuron	Sí			
Tifensulfuron	Sí			
Tralkoxidim	Sí			
Triasulfuron	Sí			
Tribenuron-metil	Sí			
Trifluralina 24%	No		20.12.2008	

empleo de mezclas.

Estos cambios en el registro de los herbicidas producen cambios constantes en sus registros y matices en sus autorizaciones de empleo, por lo que para una actualización adecuada de cómo puede emplearse cada formulado herbicida debe consultarse la página web del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, en su apartado de Registro de Productos Fitosanitarios.

Como un resumen se ofrece el estado de inclusión en el Anejo I de la Directiva 91/414 de las sustancias activas herbicidas en cereales de invierno (**cuadro III**). En este caso, a pesar de la notable reducción en el número de sustancias admitidas, el catálogo disponible de momento es importante. Ello nos ha de hacer pensar en un empleo lo más correcto posible, minimizando su impacto ambiental, si se desea mantener su presencia. Otra situación bien distinta, es la de cultivos empleados en extensiones menores, como pueden ser las leguminosas. En estos casos, el control de malas hierbas con herbicidas de momento resulta mucho más difícil.

Por todas estas razones, el interés en los métodos de control no químicos aumenta, debido a la necesidad de disponer de herramientas de control que se puedan integrar con el empleo de herbicidas de síntesis, productos que facilitan el control de las malas hierbas y que



Influencia de la profundidad de siembra en el desarrollo y vigor de las plántulas de cereal.



Una siembra bien hecha favorece la implantación del cultivo y su competencia con las malas hierbas, facilitando la acción de los herbicidas.

en algunos casos son especialmente necesarios.

Los Boletines de Avisos de los Servicios de Sanidad Vegetal de las distintas autonomías son de gran ayuda para tomar las decisiones más correctas, dada la información que contienen. Estos boletines están disponibles por internet, por lo que se recomienda su lectura.

En fin, el uso de herbicidas en cultivos extensivos es un tema del que se pueden tratar distintos aspectos. Por ejemplo, en este año ha cobrado interés en algunas zonas el control de malas hierbas antes y después de la cosecha en una climatología con lluvias muy tardías. En este artículo, por su brevedad, se ha intentado presentar sólo alguno de los principales aspectos de actualidad. En el resto de artículos de este número monográfico de **Vida Rural** se tratan en concreto otros aspectos de indudable interés y con mayor profundidad. ■

Bibliografía

Boller, E. F., Häni, F. & Poehling, H.-M. (2004). Ecological Infrastructures. Ideabook on Functional Biodiversity at the Farm Level. Temperate Zones of Europe. IOBCwprs Commission on Integrated Production Guidelines and Endorsement (www.iobc.ch). Ed. AGRIDEA 116 pp.

Cirujeda A., Taberner A. (2006) Relating weed size, crop soil cover and soil moisture with weed harrowing efficacy on *Papaver rhoeas* and other dicotyledonous weeds in mediterranean conditions. *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 24, pp. 181-195.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2007). Orden APA/326/2007, de 9 de febrero, por la que se establecen las obligaciones de los titulares de explotaciones agrícolas y forestales en materia de registro de la información sobre el uso de productos fitosanitarios. BOE núm. 43. Lunes 19 febrero 2007 pag. 7104.

Novillo C., Costa J., Gil-Albert V., Cordero J., Canomanuel G., Ansele E., Giménez P., Porqueres J.J., Solans P. (2008) Gestión responsable para un uso sostenible del glifosato. 30as Jornadas de Productos Fitosanitarios IQS Barcelona. *Phytoma España* num. 203 noviembre de 2008.