

Los  
herbicidas  
y el medio  
ambiente

Programas  
de  
tratamientos  
herbicidas  
con dosis  
reducidas

Seguridad  
de los  
herbicidas



FOTO: BASF.

B A L A N C E

# Manejo y control de herbicidas en la agricultura española

Evolución de los métodos de lucha contra las malas hierbas con el cambio de las técnicas de cultivo

*Es innegable el hecho de la extraordinaria contribución que el desarrollo de los herbicidas ha tenido para la agricultura moderna, ante las pérdidas que cada año ocasionan las malas hierbas en su competencia con las cosechas. Dichas pérdidas varían dependiendo del tipo de cultivo y de las condiciones climáticas y edafológicas en que se encuentra, pudiéndose estimar aproximadamente en un 15% de la producción agrícola mundial, que pueden aumentar en los países en vías de desarrollo hasta el 30%.*

● **Fernando López de Sagredo y José Ignacio Cadahía.** Dirección Técnica. Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA).

**D**iversos autores consideran que las pérdidas ocasionadas por la competencia de las malas hierbas producen una reducción en la producción de cultivos y requieren una mayor inversión económica para su control que las plagas y enfermedades sobre los cultivos (W. W. Fletcher, 1983; J. A. Fryer, 1977).

Las malas hierbas han acompañado a los cultivos desde el comienzo de la agricultura y el trabajo de desherbaje en los campos de cultivo ha sido tradicionalmente el más complejo, duro y el que ha consumido mayor cantidad de recursos. En la actualidad, aún sigue siendo uno de los trabajos que más recursos consume entre las distintas tareas que intervienen en la producción y en la protección vegetal en particular.

Durante siglos, el control de las malas hierbas se ha realizado con métodos muy elementales, a mano o con herramientas muy rudimentarias, muchas de las cuales han llegado intactas hasta nuestros días y continúan empleándose en muchas zonas de cultivo del mundo en desarrollo.

Hasta el siglo pasado, los métodos empleados para el manejo y control de malezas eran, tal como hemos comentado, muy rudimentarios y habían evolucionado muy poco. Es a partir de la revolución industrial cuando cambiaron las estructuras productivas gracias a las nuevas tecnologías y a los conocimientos científicos, lo que influyó de manera importante en la agricultura y en el desarrollo de diversas metodologías para el manejo de las adventicias.

Fue, principalmente, la búsqueda de mejores producciones de los cultivos, lo que motivó la mayor necesidad del control de las malas hierbas.

Esta búsqueda por mejorar el rendimiento de los cultivos, moti-

vó profundos cambios en los procesos productivos, entre los que destacan el empleo masivo y generalizado de los abonos y enmiendas minerales a base de macro y micronutrientes en la agricultura, que contribuyen a una mejora de la nutrición de los vegetales y a mantener los niveles de estos nutrientes en el suelo. Estas prácticas resultaron en un aumento de la competencia de las malas hierbas por dichos nutrientes, lo que hace aún más necesario su control con el fin de permitir a las plantas de cultivo obtener el máximo rendimiento.

Así, a partir de principios del siglo XX, se desarrollaron distintos métodos de control de malas hierbas. Entre los de tipo preventivo, que son aquellos que pretenden evitar que las semillas de adventicias u otros órganos vegetativos no deseados lleguen a desarrollarse en un cultivo, destacan la rotación de cultivos, las labores en terrenos sin cultivo, una buena preparación de la materia orgánica y el estiércol que se incorpore, una adecuada selección y limpieza de las semillas, la vigilancia de los plantones de vivero, la limpieza de la maquinaria agrícola y la limpieza de los márgenes de los terrenos de cultivo.

Otros métodos empleados en la escarda son los de control directo, entre los que se encuentran los físicos, los mecánicos, los biológicos y los métodos químicos.

La quema de rastrojos y la solarización se encuentran entre los más empleados como métodos físicos. Entre los mecánicos, destacamos el laboreo y las siegas. En la actualidad, se tiende a dar labores de alzada poco profundas, que evitan el excesivo movimiento del suelo muy perjudicial en zonas de escasa capa cultivable, típicas de muchas áreas de nuestro país y, por otra parte, poco eficaces. El respeto del suelo de cultivo se ha convertido en una prioridad, dadas las óptimas condiciones para la erosión y posterior desertización de gran parte de nuestros suelos. Más eficaz resulta un sistema mixto en los que la aplicación de herbicidas en la zona de "goteo", bajo los árboles y labores poco profundas en las "calles" y entre las líneas de la plantación ofrecen un control suficiente de las poblaciones de adventicias hasta niveles tolerables.

También, se ha evolucionado desde el enterrado del rastrojo tradicional hasta el ya conocido "mínimo laboreo" o laboreo de conservación en la actualidad, que consiste en efectuar la siembra sin efectuar el tradicional alzado, mediante el empleo de herbicidas de contacto.

Insistimos en que este tipo de prácticas es, asimismo, fundamental para evitar en lo posible los fenómenos de erosión, de gran importancia en nuestras condiciones agroclimáticas y, por tanto, un tema de alta prioridad medioambiental.

Las prácticas de mínimo laboreo, donde los herbicidas juegan un papel fundamental, controlan las poblaciones de malas hierbas, disminuyendo el rastrojo del cultivo anterior; la evaporación de la humedad del suelo y limitan la necesidad de labores en el suelo a pases superficiales para eliminar algunas malas hierbas y eliminar costras formadas por sales. Todo ello es esencial para conservar el suelo y el agua (J. V. Giráldez *et al.*, 1989).

Parece demostrado que las técnicas de conservación contribuyen de forma eficaz a la mejora de la calidad de las aguas superficiales, por una disminución de los procesos de erosión y un empleo más racional de los fertilizantes y herbicidas. También, contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad al permitir a numerosas especies establecerse y desarrollarse.



La utilización de herbicidas se generaliza a partir de los años ochenta.

Estas técnicas conservacionistas de siembra directa y no laboreo, y mínimo laboreo reducen la erosión del suelo en más de un 90% y 60% respectivamente, en comparación con el laboreo convencional. De esta manera, se mejora considerablemente la calidad de las aguas superficiales debido a la reducción de los sedimentos en dichas aguas. Estos sedimentos son arrastrados por las aguas de escorrentía fuera de las zonas agrícolas y con ellos el arrastre de restos de plaguicidas y fertilizantes. De esta manera, se reduce hasta en un 70% el transporte de herbicidas, los sedimentos en un 93% y la escorrentía en un 69%, en comparación con el laboreo convencional de volteo (F. López Granados *et al.*, 1999).

En las últimas décadas, estos sistemas de cultivo basados en la conservación, se han ido imponiendo cada día con más fuerza, en muchos países como Argentina, Brasil, Canadá y EE.UU.; sin embargo, está mucho menos implantada en Europa, por lo que la UE debe modificar su tecnología agrícola, abandonando las técnicas convencionales que destruyen el suelo y adoptando las nuevas tecnologías que conservan e incluso "regeneran" los recursos naturales. El agricultor debe entender que el suelo, el agua y el aire son recursos naturales de vital importancia, cuyo respeto debe ser prioritario.

En cuanto a los métodos biológicos, aún cuando su empleo es conocido desde hace varias décadas, actualmente, su difusión en la práctica no es especialmente importante, debido a las enormes limitaciones que presenta. Por lo general, el control biológico no suele resultar de forma completamente satisfactoria en el control de malezas, aunque sí puede contribuir de manera complementaria.

El manejo y control de malas hierbas mediante métodos químicos, aunque data de tiempos inmemoriales (ya los romanos empleaban sustancias como la sal común para el control de malas hierbas), su empleo se hace más importante a finales del siglo XIX, coincidiendo con el desarrollo de las ciencias químicas. Pero no es hasta bien entrado el siglo XX, después de la II Guerra Mundial, cuando estos compuestos alcanzaron su principal desarrollo, con el empleo de los herbicidas hormonales.

A partir de los años ochenta es cuando la utilización de herbicidas se generaliza en nuestros cultivos, con la síntesis de nuevas sustancias, aún cuando todavía no llegamos a los niveles de uso

**CUADRO I. VENTAS DE HERBICIDAS DESDE 1990 HASTA 1998 (en millones de ventas)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
HERBICIDAS	19.905,720	19.921,67	17.951,648	17.783,77	21.875,90	20.310,10	26.749,74	28.611,51	30.397,94

Fuente: Estadísticas de AEPLA (Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas).

que se dan en otros países de nuestro entorno, como Francia y Alemania, en gran parte debido a la existencia de grandes superficies de cultivos extensivos como el girasol, el maíz y otros cereales.

En España, hemos pasado de un consumo de herbicidas en torno al 27% en 1980, hasta un 32% en la actualidad, frente al total de consumo de fitosanitarios. Durante esta década, las ventas han variado en función de la climatología, con una tendencia ascendente desde 1993. Desde ese año, las ventas han aumentado en un 70%.

El desarrollo de herbicidas en nuestra agricultura está estrechamente relacionado con la disminución de la población activa agraria, y el proporcional aumento del rendimiento de los cultivos (J.M. García-Baudín y M. A. Mendiola, 1998).

Es importante mencionar el hecho de que la introducción de semillas genéticamente modificadas y otros avances en biotecnología, mediante los que se han conseguido plantas transgénicas resistentes a herbicidas, parece indicar que el consumo de estos compuestos químicos herbicidas sufrirá una evolución de consumo creciente en los próximos años, a medida que este tipo de cultivos sea aceptado por nuestra sociedad, y se vaya estableciendo en la agricultura nacional y mundial de forma generalizada.

Empleando estos cultivos, la posibilidad de aplicar herbicidas de amplio espectro permite un control de todas las malas hierbas del cultivo, reducir el número de tratamientos y productos a emplear, y flexibilizar el programa de tratamientos, disminuyendo la vigilancia preventiva. En Estados Unidos, las variedades mejoradas genéticamente están sufriendo un espectacular avance en cuanto a superficie de cultivo se refiere y, en este sentido, cabe decir que se ha producido un importante descenso en el consumo de algunos herbicidas específicos, aumentando el de herbicidas de amplio espectro, concretamente de herbicidas totales y de contacto.

Con la mirada puesta en un futuro, a corto y medio plazo, el control de malas hierbas mediante el empleo de herbicidas continuará teniendo un papel fundamental, resultando insustituibles. Su consumo total continuará aumentando de forma paralela a la introducción de los cultivos transgénicos resistente a herbicidas. Si bien, el descubrimiento de nuevas sustancias herbicidas y su desarrollo estarán firmemente ligados a unos requisitos cada vez más restrictivos y cuyos perfiles deberán seguir fielmente las directrices marcadas por la Directiva 91/414/CEE, por la que dichos herbicidas deberán ser suficientemente eficaces, no tendrán efectos negativos sobre los vegetales o productos vegetales no objetivo de la aplicación, no tendrán efectos nocivos, ni directa ni indirectamente sobre la salud humana o animal, ni sobre las aguas subterráneas o potables, no deberán tener efectos inaceptables sobre el medio ambiente, debiendo tenerse en cuenta que su alcance y difusión en el medio deberá ser limitado, siguiendo las normativas contenidas en la actual legislación.

En este sentido, debemos indicar que, en general, los herbicidas empleados comúnmente en nuestros cultivos presentan una baja toxicidad para el hombre, la fauna terrestre y los ecosistemas en general, por lo que su escaso riesgo, siguiendo normas de la Buena Práctica Agrícola, puede ser fácilmente controlable. Actualmente, las nuevas moléculas herbicidas introducidas en el mercado son cada vez más seguras, resultando eficaces con el empleo de dosis por hectárea muy bajas (tan solo, unos pocos gramos por hectárea), que resultan en un riesgo asumible cuando se enfrentan a los beneficios de la escasa contaminación que de su empleo se derivan sobre el suelo, aguas subterráneas y efecto contra la fauna y flora silvestre.

El empleo de herbicidas en el control de malas hierbas en los cultivos, en particular de los extensivos, en nuestras condiciones socioeconómicas y agroambientales no tiene alternativa a medio plazo, si bien la combinación con otros métodos alternativos debe ser tenido en cuenta, colaborando conjuntamente en la mejora del control de malezas infestantes de nuestros cultivos.

Los nuevos herbicidas se adaptarán rápidamente a las nuevas técnicas de mínimo laboreo, siembra directa, plantas transgénicas y otros métodos que en el futuro puedan implementarse, permitiendo su empleo seguro con el mínimo impacto sobre la salud humana y el medio ambiente en general. ■

**BIBLIOGRAFÍA**

Fletcher, W. W. 1983. Recent advances in weed research. Agricultural Bureau. London.

Fryer, J. A. 1977. Recent developments in the agricultural use of herbicides in relation to ecological responses. p 15-24. En: Research methods in weed science. Southern Weed Science Society.

García-Baudín, J.M. y M. A. Mendiola, 1998. El control de las malas hierbas. P 329-344. En: Agricultura sostenible. Agrofuturo-Life.

Giráldez, J.V., P. González, y A. Laguna. 1989. Soil conservation under minimum tillage techniques in the mediterranean dry farming. Soil Technology Services. 139-147.

López Granados, F., C. Fernández Quintanilla, L. García Torres, P. González Fernández, J. L. Hernanz, T. Harrod, V. Jordan *et al.*, 1999. Conservation Agriculture in Europe: Environmental, Economic and EU policy perspectives. ECAF. Brussels. AEAC.SV. Córdoba.



Cultivo de remolacha azucarera en Salamanca infestado por malas hierbas.

FOTO: J.C. RODRIGUEZ