



FUNDACIÓN
FORO AGRARIO

Jornada Técnica sobre SEGURIDAD Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

**Variedades MG tolerantes a herbicidas:
Riesgos y oportunidades para España**

Madrid, 31 de marzo de 2011



Jornada Técnica sobre SEGURIDAD Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

Variedades MG tolerantes a herbicidas: Riesgos y oportunidades para España

Madrid, 31 de marzo de 2011

EMPLEO GLOBAL DE LAS VARIEDADES MODIFICADAS GENÉTICAMENTE TOLERANTES A HERBICIDAS

Por

Martín J. Fernández de Gorostiza Ysbert

Ingeniero Agrónomo. Fundación FORO AGRARIO

Conviene recordar, aunque resulte una obviedad, pues no siempre se tiene en cuenta, que la misión fundamental de la agricultura ha sido y seguirá siendo, la producción de alimentos y materias primas para satisfacer las necesidades de una población creciente. Además, dicha misión debe desarrollarse procurando obtener la mayor cantidad posible de productos de la máxima calidad, conservando los recursos naturales, respetando el medio ambiente y elevando al máximo la seguridad alimentaria.

Gracias a la continua labor de selección que el hombre ha ejercido sobre plantas y animales, y la constante evolución de las tecnologías aplicadas a la producción agraria, disponemos de gran cantidad y diversidad de alimentos y materias primas, que adecuadamente distribuidas podrían satisfacer la inmensa mayoría de las necesidades.

El ritmo de crecimiento de la población, las legítimas aspiraciones de mejora de la calidad de vida y la limitación física de tierras de cultivo y del agua, demandan una máxima eficacia productiva.

Son muchos los agentes que inciden negativamente en el logro de tan necesaria eficacia, al producir graves perjuicios a los cultivos, como son, las plagas (insectos, ácaros), enfermedades (hongos, bacterias, virus), las malezas y los accidentes climatológicos, con importantes pérdidas en cantidad y calidad de las cosechas.

Hoy nos vamos a detener en uno de los agentes más importantes de los citados, si no el que más, como es la presencia de malezas, vegetación espontánea o malas hierbas, como se prefiera, en las parcelas de cultivo. Tal presencia interfiere en el aprovechamiento del espacio útil, tanto respecto de la parte aérea como a la radicular, en el aprovechamiento de la luz y, sobre todo, del agua y los nutrientes. De forma indirecta, las malas hierbas actúan como refugio de plagas y enfermedades y pueden producir sustancias tóxicas que dificultan la germinación y el desarrollo de las plantas cultivadas. Así mismo, en no pocas ocasiones la presencia de restos procedentes de la vegetación espontánea puede depreciar la calidad de las cosechas. Por tanto, su control es una actividad imprescindible en la mayoría de los cultivos pues, incluso en zonas de

agricultura avanzada como la Europa Occidental, su presencia implica pérdidas de cosecha medias estimadas entre el 6 al 22 %, si no fueran controladas.

La diversidad de especies que componen la flora espontánea, con muy diferente morfología y fisiología, requieren una estrategia bien diseñada, en cuanto a labores culturales y utilización de herbicidas, generalmente compleja y costosa, sobre todo en regadío, terrenos fértiles y si coincide la presencia de especies afines al cultivo, o de especial dificultad en su control. En la mayoría de los casos hay que utilizar una mezcla de materias activas, generalmente aplicada en preemergencia del cultivo y de las malas hierbas y que, frecuentemente, hay que complementar con tratamientos en postemergencia, especialmente costosos cuando se trata de erradicar especies afines al cultivo. Además, hay que tener en cuenta que en numerosas ocasiones, alguno o varios de los productos que hay que emplear, presentan problemas de persistencia y actividad residual, afectando al cultivo siguiente, lo que limita enormemente la implantación de las alternativas más adecuadas. Así mismo, bastantes de las materias activas que es necesario utilizar, pueden presentar determinados grados de fitotoxicidad para el cultivo.

Como ilustración de lo expuesto, se incluye a continuación dos cuadros en los que se reflejan diversas estrategias posibles de tratamientos herbicidas en el cultivo de remolacha azucarera y maíz, dependiendo del tipo de flora espontánea que se prevea pueda incidir.

REMOLACHA

TRATA - MIENTO	MATERIAS ACTIVAS	DOSIS	PRECIO	COSTE € HA	OBSERVACIONES
Preem I	- Metamitrona 70% - Metalacloro 96%	2,0 kg/ha 0,5 l/ha	25 €/kg 23 €/l	50 € 11,5 €	
Preem II	-Cloridazona 43% - Metalacloro 96%	2,5 l/ha 0,5 l/ha	17 €/l 23 €/l	42,5 € 11,5 €	
Postem I	- Fenmedifan 16% + + Desmedifan 16% - Fenmedifan 16 % - Etofumesato 50%	2 l/ha 1 l/ha 0,3 l/ha	26 €/l 14 €/l 36 €/ha	52,0 € 14,0 € 10,8 €	MH de hoja ancha + intensa infestación Chenopodium,
Postem II	- Metil trisulfurón 50 %	50 gr/ha	960 €/kg	48 €	Si existe Abutilon, Polygonum, Salsola, se añadirá.
Postem III	- Cletodim 12%	1,0 l/ha	48 €/l	48 €	Si MH de hoja estrecha Añadir
Postem IV	- Clopiralida 10%	0,25 l/ha	127 €/l	31,75 €	Si existe Xanthium. Añadir

MAIZ

TRATA - MIENTO	MATERIAS ACTIVAS	DOSIS	PRECIO	COSTE €/ HA	OBSERVACIONES
Preem I	- Acetocloro 41% +	3,5 l/ha	12 €/l	42 €	
	+ Terbutilazina 19%	1,0 l/ha	13 €/l	13 €	
Preem II	- Petoxamida 60%	2,0 l/ha	30 €/l	60 €	
	- Terbutilazina 50%	1,5 l/ha	15 €/l	22,5 €	
	- Pendimetalina 33%	1,5 l/ha	8 €/l	12 €	
Preem III	- Petoxamida 60%	2,0 l/ha	30 €/l	60 €	
	- Pendimetalina 33%	2,0 l/ha	8 €/l	16 €	
Postem I	- Bromoxinil 20%	2 kg/ha	18 €/kg	36 €	Rebrote MH de hoja ancha (<i>Chenopodium</i> , etc)
Postem II	- Nicosulfurón 4%	1,0 l/ha	60 €/l	60 €	<i>Sorghum halepense</i>
Postem III	- Rimsulfurón 25%	70 gr/ha	857 €/kg	60 €	<i>Sorghum halepense</i> y MH de hoja ancha.

Es evidente el encarecimiento de los tratamientos cuando están presentes especies afines al cultivo, como pueden ser *Chenopodium* o *Amaranthus*, en remolacha y *Setaria*, *Echinochloa*, *Digitaria* y, sobre todo, *Shorgum halepense* en maíz.

Ante tales circunstancias, el sueño de agricultores y técnicos sería poder utilizar un herbicida de amplio espectro, con baja persistencia, lo más selectivo posible con el cultivo y que se pueda aplicar en postemergencia del cultivo y de las malas hierbas, lo que permitiría conocer la densidad y características de la flora espontánea, ofreciendo las indudables ventajas a la hora de decidir si es necesario o no realizar el tratamiento, el número y momento de éstos, y las dosis de herbicida a utilizar.

Afortunadamente, para algunos cultivos ese sueño ya es una realidad, desde el año 1996, con la obtención de variedades modificadas genéticamente resistentes al herbicida glifosato.

Este herbicida, cuya sustancia activa es N-fosfometil glicina, presenta una excelente eficacia contra un amplio espectro de malezas que, junto a su inactivación en contacto con la tierra (seguido de la biodegradación), ha permitido su empleo en los cultivos y situaciones más diversas, siempre que en el momento de la aplicación de la pulverización del herbicida no alcance las hojas o partes sensibles del cultivo.

El mecanismo de acción del glifosato consiste en el bloqueo de una enzima que se encuentra en las plantas pero no en los animales, y su baja peligrosidad para mamíferos ha sido reconocida por las autoridades españolas responsables del Registro de Productos Fitosanitarios, por los expertos de la Organización Mundial de la Salud, y también en los datos de la monografía que ha aceptado esta materia activa en el Anexo I

del Registro Europeo, de acuerdo con la Directiva 91/414/CEE, (Comisión Europea, 2002).

Las variedades modificadas genéticamente, que incorporan en su ADN ciertas secuencias genéticas, cuya presencia les confiere la capacidad de tolerar la aplicación del glifosato sobre plantas del cultivo, desde sus primeras fases de desarrollo, se las conoce como Roundup Ready^R. Esta tolerancia se consigue gracias a la producción por la propia planta de trazas de una proteína (CP – 4 EPSPS), funcionalmente similar a la producida por plantas convencionales, pero que no es inactivada por la aplicación del herbicida.

La excelente tolerancia del cultivo modificado genéticamente a este herbicida de amplio espectro simplifica las operaciones del agricultor, que a menudo consigue con un solo tratamiento, cuando el cultivo y las hierbas han nacido, un control de malezas indeseables muy satisfactorio, cuando con variedades convencionales requeriría varias labores y/o complejas mezclas con otros herbicidas.

Si pudiese aplicarse este herbicida a variedades modificadas genéticamente resistentes de los cultivos considerados en los ejemplos anteriores, suponiendo dos tratamientos, a la dosis de 1,5 l/ha cada tratamiento de glifosato 36%, el coste sería de 15 €/ha (3 l/ha x 5,0 €/l) y el control posiblemente más efectivo, sin problemas de fitotoxicidad ni de residuos.

Buena prueba del éxito de estas plantas modificadas genéticamente es la incorporación de esta característica a cientos de variedades comerciales por numerosas empresas, cuyo cultivo en el año 2010 se ha realizado en cerca de 122 millones de hectáreas.

La autorización para el uso, consumo y el cultivo de plantas modificadas genéticamente está regulada muy completa y estrictamente en la Unión Europea, de forma que solo se concede la respectiva autorización, si se supera positivamente la evaluación realizada por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, y lo aprueban los órganos de decisión de la Comisión o del Consejo. En intervenciones posteriores se verá este procedimiento con más detalle, por lo que no me detendré más en ello.

A continuación se expone de forma resumida cuál es la situación de los cultivos biotecnológicos en la actualidad.

Según datos de ISAAA (Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agri-biotec), en el año 2010 se han sembrado 89,3 millones de has con variedades modificadas genéticamente de soja, maíz, colza, algodón, remolacha azucarera y alfalfa tolerantes a herbicidas, y 32,3 millones de has con variedades poseyendo dos o tres eventos apilados (uno de resistencia a herbicidas y uno o dos de resistencia a insectos), de un total de 148 millones de has sembrados con variedades modificadas genéticamente, resistentes a herbicidas, a insectos o a ambos.

El evento que ha recibido autorización en mayor número de países es la soja tolerante a herbicidas (GTS-40-3-2), cuya autorización en la UE se encuentra pendiente de renovación actualmente, con 23 autorizaciones (cabe destacar que los 27 Estados miembro de la Unión Europea figuran como una sola autorización), seguido del maíz tolerante a herbicida NK-603, con 20 autorizaciones.

En el año 2010 se cumplió el 15º aniversario de la comercialización de cultivos biotecnológicos, habiéndose sembrado entre 1996 y 2010, una superficie acumulada que supera los 1000 millones de has. Como vimos anteriormente, en el año 2010 se sembraron 148 millones de has con variedades OMG, un 10% más que en 2009, es decir 14 millones de has más que en el año anterior.

Han sido 29 países los que han sembrado variedades OMG, frente a los 25 del año 2009, estimándose en 15 millones los agricultores que las han cultivado.

La importación de productos biotecnológicos para consumo humano y para el ganado y para su liberación al medio ambiente, ha sido autorizada en 59 países. En la Unión Europea se suelen importar anualmente, del orden de 37 millones de toneladas de grano de soja y maíz, empleados en la fabricación de piensos, con el correspondiente etiquetado.

En la tabla adjunta se expone la superficie de cultivos biotecnológicos implantados en los diferentes países (ISAAA).

SUPERFICIE DE CULTIVOS BIOTECNOLOGICOS			
Nº de orden	PAISES	SUPERFICIE millones de ha	CULTIVOS BIOTECNOLOGICOS
1	Estados Unidos	66,8	Maíz, soja, algodón, colza, remolacha azucarera, alfalfa, papaya y calabaza
2	Brasil	25,4	Soja, maíz y algodón
3	Argentina	22,9	Soja, maíz y algodón
4	India	9,4	Algodón
5	Canadá	8,8	Colza, maíz, soja y remolacha azucarera
6	China	3,5	Algodón, tomate, chopo, papaya y pimiento dulce
7	Paraguay	2,6	Soja
8	Pakistán	2,4	Algodón
9	Sudáfrica	2,2	Maíz, soja y algodón
10	Uruguay	1,1	Soja y maíz
11	Bolivia	0,9	Soja
12	Australia	0,7	Algodón y colza
13	Filipinas	0,5	Maíz
14	Myanmar	0,3	Algodón
15	Burkina Faso	0,3	Algodón
16	España	< 0,1	Maíz
17	México	< 0,1	Algodón y soja
18	Colombia	< 0,1	Algodón
19	Chile	< 0,1	Maíz, soja y cánola
20	Honduras	< 0,1	Maíz
21	Portugal	< 0,1	Maíz
22	República Checa	< 0,1	Maíz y patata
23	Polonia	< 0,1	Maíz
24	Egipto	< 0,1	Maíz
25	Eslovaquia	< 0,1	Maíz
26	Costa Rica	< 0,1	Algodón y soja
27	Rumania	< 0,1	Maíz
28	Suecia	< 0,1	Patata
29	Alemania	< 0,1	Patata
TOTAL		148,0	

El crecimiento constante de la superficie sembrada con variedades modificadas genéticamente, sin que se haya registrado de forma fehaciente ningún problema sanitario o medioambiental, constituye una demostración palpable de la bondad de esta tecnología e inocuidad y correcta evaluación de los eventos aprobados.

Desafortunadamente, mientras en tales países se benefician numerosos agricultores con los cultivos biotecnológicos, en Europa se sigue mirando para otro lado, perdiendo un tiempo precioso del que ya se están aprovechando nuestros competidores y que será cada vez más difícil recuperar. Como es de sobra conocido, en la Unión Europea está aprobada la importación y uso de productos conteniendo varios eventos de resistencia a herbicidas, pero no para su cultivo. En el cuadro adjunto se expone la lista de cultivos con modificaciones genéticas que les transfieren resistencia a herbicidas, autorizadas para su importación y uso en la Unión Europea, en aplicación de la Directiva 2001/18 o el Reglamento 1829/2003.

Modificaciones genéticas tolerantes a herbicidas, autorizadas para importación y uso en la Unión Europea, por la Directiva 2001/18 o Reglamento 1829/2003

ESPECIES	HERBICIDAS	MODIFICACIÓN GENÉTICA	DECISIÓN DE LA CE
Soja	Glifosato	A 5403	03 – 04 - 1996
Maíz	Glifosato	NK 603	19 – 07 – 2004
Colza	Glifosato	GT 73	03 – 09 – 2005
Colza	Glufosinato	Ms8, Rf3,y Ms8xRf3	17 – 04 – 2007
Remolacha	Glifosato	H 7-1	24 – 10 - 2007
Maíz	Glifosato	NK 603 x MON 810	24 – 10 – 2007
Maíz	Glifosato	NK 603 x 1507	24 – 10 – 2007
Maíz	Glifosato	GA 21	28 – 03 – 2008
Soja	Glufosinato	A 2704-12	08 – 09 – 2008
Algodón	Glufosinato	LL 25	29 – 10 – 2008
Soja	Glifosato	MON 89788	04 – 12 – 2008
Colza	Glufosinato	T 45	26 – 03 – 2009
Maíz	Glifosato	MON 88017	30 – 10 – 2009
Maíz	Glifosato	NK 603 X 59122	30 – 10 – 2009
Maíz	Glifosato	NK 603 X MON 863	02 – 03 – 2010
Maíz	Glifosato	NK 603 X MON 863 X MON 810	02 – 03 - 2010
Maíz	Glifosato	NK 603 X MON 89034	28 – 07 – 2010
Maíz	Glifosato	MON 88017 X MON 810	28 – 07 – 2010
Maíz	Glifosato	GA 21 X Bt 11	28 – 07 – 2010
Maíz	Glifosato	Nk 603 x 59122 x 1507	28 – 07 - 2010

La política oficial de la Unión Europea, es decir la que se recoge en los documentos oficiales y en los textos normativos puede considerarse una de las más restrictivas del mundo, por lo que los procedimientos son largos y costosos. Este nivel de exigencia y la tardanza en tomar decisiones provoca un enorme encarecimiento del proceso de autorización, con el resultado de que solamente pueden afrontar los procedimientos de autorización empresas con gran capacidad económica.

En todos los ámbitos oficiales, tanto de la Comisión como de los Estados miembros de la Unión Europea se manifiesta que la biotecnología es algo beneficioso que mejorará enormemente la calidad de vida y el desarrollo socioeconómico europeo. Pero, paralelamente, se ha elaborado un paquete legislativo de grandes dimensiones, que en determinados aspectos puede inducir a confusión, al dar la impresión de que se está regulando productos tóxicos o patológicos de elevada peligrosidad, cuando no es así, introduciendo, además, numerosas restricciones y dificultades para su desarrollo, y determinadas limitaciones cuantitativas sin el mínimo sustento técnico científico.

Es desconcertante que una actividad que se nos presenta como una *“herramienta clave e irrenunciable en la gestión de la Biodiversidad de cara a los retos de alimentación, sanidad y protección ambiental del recién estrenado milenio”*, se legalicen y promocionen oficialmente pero, después, y con explicaciones contradictorias queden en suspenso indefinido.

Sin embargo, la inmensa mayoría de los científicos y técnicos expertos en esta materia, coinciden que las medidas de seguridad exigidos en la normativa dedicada a los organismos modificados genéticamente en la Unión Europea están muy por encima de lo que podría considerarse un nivel de seguridad suficiente y equilibrado. Puede manifestarse que los niveles de seguridad y exigencia aplicados a los OMG son mucho más elevados que los exigidos en otros ámbitos similares, como son la producción de alimentos convencionales, la autorización de medicamentos y prácticas clínicas, o la autorización de nuevas tecnologías industriales.

La falta de coherencia entre las declaraciones oficiales sobre la biotecnología, y la gestión práctica de estas cuestiones en la casi totalidad de la Unión Europea, ha conseguido que la opinión pública dude de si realmente las instituciones están convencidas de que los productos OMG autorizados son beneficioso o hayan sido evaluados correctamente en cuanto a sus riesgos potenciales y, por tanto, son suficientemente seguros. Esta situación provoca inexorablemente el desprestigio de las instituciones, los funcionarios, los científicos y los técnicos.

Es fundamental que las instituciones públicas abandonen posicionamientos ideológicos o de oportunidad político-económica coyuntural, y actúen como garantes de la ecuanimidad, independencia y transparencia a la hora de legislar y de aplicar lo legislado, teniendo en cuenta los principios derivados de un análisis “caso por caso” y una aplicación “paso a paso”, con una correcta aplicación del principio de precaución, basándose todo ello en evidencias científicas suficientemente contrastadas.

En Foro Agrario, conscientes del indudable interés que presenta la aplicación de las modernas técnicas biotecnológicas a la mejora de los cultivos, al tiempo que suscita un amplio debate entre conocimiento y emociones, tanto en el seno de la comunidad científica como a nivel de las organizaciones de agricultores, consumidores y de otros ámbitos sociales, ha dedicado un Observatorio de Biotecnología para organizar varias jornadas y debates sobre esta materia. A saber:

- Jornada de estudio sobre, **La biotecnología vegetal en el futuro de la agricultura y la alimentación.**

- Jornada de estudio sobre, **El impacto ambiental de las variedades de maíz Bt cultivadas en España.**
- Cinco Talleres de Debate:
 - **I.** Cuestiones más importantes relacionadas con la normativa legal básica aplicada a los OMG.
 - **II.** Normativa relativa al etiquetado y trazabilidad de los alimentos y piensos modificados genéticamente.
 - **III.** Coexistencia entre los diversos sistemas productivos y la utilización de OMG.
 - **IV.** Efectos económicos derivados del uso de OMG en la producción agraria.
 - **V.** Regulación de la protección de las invenciones biotecnológicas y de las variedades vegetales modificadas genéticamente.

Tras la celebración de estas jornadas y debates se elaboraron las correspondientes conclusiones, las cuales se encuentran publicadas en la página web de la Fundación FORO AGRARIO (www.foroagrario.com), junto a las intervenciones de los ponentes y participantes en aquellas. Me permito recomendar su consulta.

Como final de mi intervención, citaré alguna de esas conclusiones, que he estimado más relevantes:

La Biotecnología, y dentro de ella la Ingeniería Genética, supone una aportación positiva para el desarrollo de diversas disciplinas y, especialmente, en agricultura y la alimentación.

Evidentemente, como cualquier otra tecnología:

- *En si misma, ni es buena ni mala, y la bondad de sus resultados dependerá del uso que se haga de ellos.*
- *Requiere una evaluación de los riesgos potenciales de su utilización, siguiendo el principio de precaución, estudiando caso a caso, con una implantación basada en el paso a paso, desde criterios técnico-científicos rigurosos y suficientemente contrastados, complementándose con la aplicación de un adecuado plan de seguimiento y prevención, para evitar que se produzcan derivaciones imprevistas.*
- *Unido al resto de técnicas “tradicionales” utilizadas hasta el momento, supondrá un avance importante y beneficioso, con evidentes efectos sinérgicos para cualquiera de las ramas de aplicación próximas.*
- *El adecuado desarrollo de los productos obtenidos mediante su aplicación, permitirá seguir avanzando en los logros de la tecnología, incluso en disciplinas no directamente relacionadas, ampliándose los perfiles de posibles beneficiarios.*
- *De indudable incidencia económica, debe implantarse teniendo en cuenta, además, componentes éticas y sociales.*
- *Y, al tratarse de una tecnología novedosa, debe realizarse una intensa y eficaz labor formativa e informativa, así como facilitar la capacidad de elección de los consumidores, mediante métodos identificativos adecuados a los productos, y permitir un sencillo y eficaz sistema de control mediante un adecuado método de trazabilidad.*

Siguiendo la tradición de Foro Agrario, a la hora de presentar cualquiera de sus actividades, debo manifestar que no se pretende que ninguna opinión prevalezca sobre las demás, ni obtener una declaración unánime ni conjunta, ni tan siquiera que nadie

convenza a nadie. Por supuesto, el fin principal es proporcionar información relevante, veraz y debidamente contrastada, así como intercambiar opiniones y razones para enriquecer nuestros conocimientos y transmitirlos a los demás, intentando sosegar un debate demasiado polarizado y, quizás, no siempre debidamente fundamentado. Evidentemente, si se consigue lograr la máxima convergencia y posibles acuerdos en cuestiones importantes, sería ampliamente celebrado.

Seguro que en la Jornada de hoy, en la que se va a tratar desde diversos puntos de vista los riesgos y oportunidades que presentan para España las variedades modificadas genéticamente tolerantes a herbicidas, teniendo en cuenta la elevada calificación de los ponentes y participantes para tratar temas tan interesantes como los propuestos, obtendremos opiniones altamente autorizadas para clarificar las zonas de duda que tales cuestiones puedan suscitar. De esa forma, podremos transmitir a la sociedad el estado de la cuestión visto desde diversas perspectivas, con sus razones y fundamentos, así como facilitar a los gestores públicos la necesaria toma de decisiones.

Madrid, marzo de 2011