



El cultivo de maíz: buenas prácticas en el uso de fitosanitarios

En las siguientes páginas repasamos las principales malas hierbas que podemos encontrar en nuestros cultivos y ponemos el foco en los criterios que se deben tener en cuenta para lograr un óptimo funcionamiento de los herbicidas en nuestros campos con el fin de lograr una buena cosecha y, al mismo tiempo, cumplir con las nuevas exigencias europeas.

Pablo Amado Carollo, José María Vivero Seoane, Marcos García Vázquez, Manuel Barreiro Gigirey
Asesores agronómicos Dekalb

INTRODUCCIÓN

La realidad más inmediata de los productos fitosanitarios trata de avanzar en la eficiencia, en el mejor control de las malas hierbas y, por supuesto, trata de per-

severar en el respeto medioambiental, que, sin duda, es el gran objetivo de los agricultores, guiados por los últimos borradores de la Comisión Europea, que plantean un auténtico desafío para el sector agrícola.

Pero el panorama de la realidad agrícola actual expone que cada poco tiempo están apareciendo nuevas medidas restrictivas de materias activas que generan desconcierto entre los agricultores, puesto que se deben encontrar nuevas soluciones a menores dosis de empleo, lo que implica una mayor profesionalización de las aplicaciones y de usos, a la vez que se presentan resistencias y aparición de nuevas malas hierbas, que necesitan la innovación de materias activas y, por supuesto, el respeto con nuestro medio y mejoras agronómicas que conllevan a la rotación de dichas materias activas.

Para respaldar todos estos cambios se recurre al uso de nuevos métodos de racionalización de productos, que debemos apoyar con la profesionalización del sector, la planificación y, sin dudar, con nuevas tecnologías (abonados variables, aplicaciones por GPS, drones...). Todo ello implica la búsqueda de progresar en ese margen de mejora, pero siembra la duda de si nuestros agricultores tienen la capacidad para adaptarse a la exigencia europea, que en la nueva Política Agraria Común (PAC) se muda a objetivos PAC en un tiempo muy limitado.



► SE DEBEN ENCONTRAR NUEVAS SOLUCIONES A MENORES DOSIS DE EMPLEO, LO QUE IMPLICA UNA MAYOR PROFESIONALIZACIÓN DE LAS APLICACIONES Y DE USOS

DEBEMOS CONTROLAR LAS MALAS HIERBAS NO DESEADAS. ¿POR QUÉ?

En el cultivo de maíz es inevitable la aparición de hierbas no deseadas, que, si no realizamos un control sobre ellas, competirán por los recursos con el maíz y provocarán importantes pérdidas de producción, que pueden ser superiores al 50 % y, al mismo tiempo, favorecer el desarrollo de plagas, virosis, etc.

Para minimizar estas pérdidas y maximizar la rentabilidad del maíz desde el punto de vista económico, medioambiental y productivo es necesario realizar un control de la vegetación no deseada, bien sea por medios mecánicos o químicos, o por la alternancia de los dos.

LAS MALAS HIERBAS EN EL CULTIVO DE MAÍZ

El suelo es la parte superior de la corteza terrestre, está formado por una mezcla de partículas minerales, agua, materia orgánica, aire y organismos vivos. Entre los compuestos del suelo también está el denominado “banco de

semillas”, formado por múltiples semillas que germinarán cuando las condiciones ambientales sean propicias. Al hacer un laboreo en una finca agrícola, favorecemos la germinación de las semillas presentes en el suelo.

En el cultivo de maíz el laboreo se realiza en primavera y se desarrolla durante todo el verano. Las malas hierbas que compiten con el maíz presentan ciclos vegetativos muy similares a los de su cultivo. El número de malas hierbas presentes en las fincas suele aumentar año tras año debido principalmente a los siguientes factores:

a) Monocultivo

El laboreo previo a la implantación del cultivo, aparte de ofrecer unas buenas condiciones para la germinación y emergencia del maíz, también se las proporciona a las semillas presentes en el suelo y cuyo ciclo biológico se asemeja al del maíz. En los casos donde se realiza un monocultivo, se repiten estas buenas condiciones para el desarrollo de las adventicias año tras año ►►

Nueva gama de conservantes SILCAMP Aditivos de ensilaje para cada necesidad

ENSIL-CAMP BIOMIX Inoculante biológico combinado



ENSIL-CAMP MAÍZ LÍQUIDO Aditivos antifúngicos para ensilaje



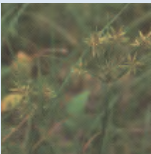
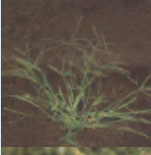
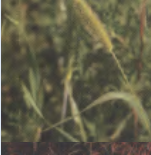
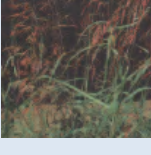
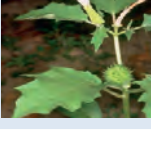
ENSIL-CAMP PROTECT ENSIL-CAMP LÍQUIDO Aditivos para estabilidad aeróbica y fermentación



“QUIMICAMP, SIEMPRE CERCA DE USTED”

Contacte con nuestros delegados en www.quimicamphigiene.com
o en info@quimicamphigiene.com - Teléfono: 673 687 540



Ciperáceas	Monocotiledóneas	Dicotiledóneas
 <i>Cyperus esculentus</i> (Chufa)	 <i>Echinochloa crus-galli</i> (Pata de Gallina)	 <i>Chenopodium album</i> (Fariñento)
 <i>Cyperus rotundus</i> (Juncia)	 <i>Digitaria sanguinalis</i> (Digitaria)	 <i>Amaranthus spp</i> (Bledo)
	 <i>Setaria spp</i> (Lapa)	 <i>Abutilum theophrasti</i> (Abutilon)
	 <i>Sorghum spp</i> (Cañota)	 <i>Polygonum persicaria</i> (Polygonum)
		 <i>Solanum nigrum</i> (Tomatito)
		 <i>Convolvulus arvensis</i> (Correhuela)
		 <i>Datura stramonium</i> (Estramonio)



año, con lo cual se favorece la germinación y la propagación de estas hierbas no deseadas que compiten por los recursos con el cultivo.

La rotación de cultivos rompe este ciclo de condiciones favorables año tras año y, si se alternan cultivos con diferentes ciclos biológicos las pobla-

ciones de malas hierbas, se verán reducidas, contribuyendo de este modo a una mayor eficiencia productiva y medioambiental, ya que, al alternar cultivos de diferentes ciclos biológicos, también estaremos favoreciendo la biodiversidad.

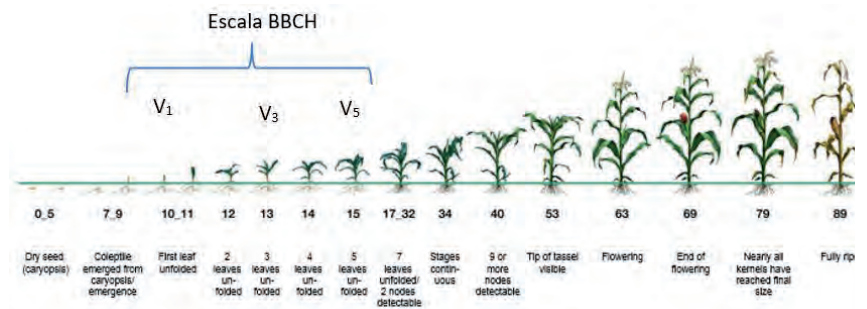
b) Uso inadecuado de los herbicidas
A la hora de seleccionar el herbicida que vamos a utilizar en el cultivo del maíz es frecuente decantarnos por aquel producto que tuvo buena eficacia el año anterior o los años anteriores y repetir ese tratamiento en los próximos años, basándonos en la eficacia de años anteriores. Sin embargo, si repetidamente utilizamos el mismo producto, las mismas materias activas o productos con el mismo modo de acción, estaremos controlando muy bien las hierbas sensibles a ese producto, pero estarán aumentando las poblaciones de

las hierbas menos sensibles, o incluso resistentes al producto en cuestión.

La recomendación técnica para un control eficaz y sostenible, evitando la aparición de las temidas resistencias, pasa por utilizar productos herbicidas con distinto modo de acción y rotarlos en los distintos tratamientos que realicemos al cultivo.

PRINCIPALES MALAS HIERBAS
En la cornisa cantábrica contamos con un amplio abanico de malas hierbas, ya sean ciperáceas, monocotiledóneas o dicotiledóneas.

► EN LOS CASOS DONDE SE REALIZA UN MONOCULTIVO, SE REPITEN ESTAS BUENAS CONDICIONES PARA EL DESARROLLO DE LAS ADVENTICIAS AÑO TRAS AÑO



Las descritas en la tabla 1 (página anterior) son las principales malas hierbas que nos encontramos en los campos de maíz. En los últimos años las que más están proliferando y por tanto son más difíciles de controlar son las siguientes:

Ciperáceas: *Cyperus rotundus*, que suele ser la más abundante y problemática en la cornisa.

Monocotiledóneas: *Digitaria sanguinalis*, en los últimos años está dando grandes problemas para su control.

Dicotiledóneas: *Amarantus Sp.*, gran productora de semillas fértiles, por lo que su propagación es muy rápida en los casos en los que no se realiza un control eficaz.

ESTADIO DEL CULTIVO

Para realizar un tratamiento herbicida eficaz y al mismo tiempo inocuo para el cultivo, es de vital importancia conocer la fenología del maíz. Los nuevos productos herbicidas que nos proporcionan las casas comerciales de fitosanitarios, aparte de indicarnos los tipos de malas hierbas sensibles y/o resistentes al producto, también nos indican los estadios en los que debe estar nuestro cultivo, con la finalidad de no dañar el maíz. En las primeras etapas, para conocer el estadio del cultivo, se cuentan sus hojas. Para ello contamos solamente las hojas completamente desarrolladas

y sabemos cuáles son porque abrazan completamente el tallo del maíz, formando un anillo a su alrededor. Normalmente las hojas verdaderas de una planta joven son su total menos la hoja o a veces incluso las dos hojas más jóvenes; se cuentan todas completamente desarrolladas, incluida la primera hoja de borde redondeado o cotiledón.

Los tratamientos herbicidas se realizan en la mayor parte de los casos antes de las 8 hojas del maíz: estadio V8. A partir de las 6 hojas (V6) debemos ser muy cautos a la hora de seleccionar las materias activas a utilizar, puesto que es en este momento ►



AMAZONE

PRECISA · RÁPIDA · INTUITIVA

PRECEA



+ INFO





farming agrícola

Lugar Campoduro
Céltigos N.634 (Km.687)
15686 Frades - A Coruña

La sembradora monograno Precea destaca por su **máxima precisión** a la hora de colocar el grano, su **alto rendimiento** y su **cómodo manejo**. La separación y la dosificación de abono de primera clase convence a velocidades de trabajo de hasta 15 km/h.

cuando la planta de maíz determina la formación de las mazorcas (número de filas y número de granos por fila), por lo que cualquier estrés que le provoquemos a la planta o cualquier fitotoxicidad tendrán consecuencias negativas en la producción final del maíz.

Otro momento crítico es durante la emergencia (V_0 , V_1). Debemos evitar las aplicaciones de herbicida en la fase de emergencia del maíz (gráfico superior).

ESTRATEGIAS QUÍMICAS PARA SU CONTROL

La percepción y el conocimiento que tengamos de las malas hierbas presentes en nuestras parcelas de forma particular, junto a una correcta utilización y un momento óptimo de la aplicación, nos dará como resultado la eficacia de uno u otro tipo de herbicida.

Teniendo en cuenta los estadios en los cuales se encuentra el maíz, podemos clasificar los herbicidas por el momento de su aplicación en tres grandes grupos: preemergencia, postemergencia temprana y postemergencia:

a) Preemergencia



En el caso de los herbicidas de preemergencia (con humedad en el terreno o pronosticando lluvia), se utilizarán justo después de sembrar o incluso (menos habitual) de forma mecánica antes de la siembra (siempre y cuando el producto este autorizado para este uso). Con este tipo de herbicidas buscamos paralizar las malas hierbas formando como una barrera protectora en el suelo durante el ciclo del cultivo.

b) Postemergencia temprana



Herbicidas de postemergencia temprana (1 a 3 hojas): una vez que hemos realizado nuestra siembra con el maíz desarrollándose, nos será más fácil elegir nuestro herbicida en función de las hierbas presentes en nuestra parcela. No obstante, debemos tener cuidado no solo con el desarrollo de la mala hierba sino también con el desarrollo del maíz para tener un éxito total en la aplicación. En estas aplicaciones postemergencia es donde encontramos mayor número de mezclas de materias activas (hoja ancha hoja estrecha), las cuales no siempre son compatibles, por lo que pueden ocasionar malas pasadas e incluso pérdidas de eficacia en los propios herbicidas.

c) Postemergencia



Entre los anteriormente descritos se encuentran los herbicidas de postemergencia (a partir de las 3 hojas).

En estas aplicaciones postemergencia es donde encontramos un mayor número de mezclas de materias activas (presencia de ciperáceas, gra-

► LA RECOMENDACIÓN TÉCNICA PARA UN CONTROL EFICAZ Y SOSTENIBLE [...] PASA POR UTILIZAR PRODUCTOS HERBICIDAS CON DISTINTO MODO DE ACCIÓN Y ROTARLOS EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS QUE REALICEMOS AL CULTIVO

míneas y dicotiledóneas), las cuales no siempre son compatibles, por lo que pueden ocasionar malas pasadas e incluso pérdidas de eficacia en los propios tratamientos herbicidas.

En estos tratamientos postemergencia ya están emergidas la mayor parte de las hierbas; sin embargo, posteriormente al tratamiento herbicida habrá nuevas emergencias. Actualmente contamos en el mercado con productos herbicidas que combinan materias activas de absorción foliar y radicular y, al mismo tiempo, dan persistencia al herbicida durante la fase de implantación del cultivo; de este modo se evitan realizar tratamientos posteriores.

CRITERIOS A TENER EN CUENTA PARA UN CORRECTO USO DE LOS HERBICIDAS

Son varios los factores que van a determinar el éxito en el funcionamiento de los herbicidas en nuestros campos de cultivo. Los más importantes son los que enumeramos a continuación:

a. Condiciones agronómicas

La eficacia de un tratamiento herbicida puede verse afectada por las condiciones en las que se encuentra el lecho de siembra, perdiendo eficacia en casos con gran compactación, existencia de terrones, contenido de humedad, etc.

b. Estado de salud del cultivo

Deben evitarse tratamientos en condiciones de estrés del cultivo, tales

► A PARTIR DE LAS 6 HOJAS (V6) DEBEMOS SER MUY CAUTOS A LA HORA DE SELECCIONAR LAS MATERIAS ACTIVAS A UTILIZAR, PUESTO QUE ES EN ESTE MOMENTO CUANDO LA PLANTA DE MAÍZ DETERMINA LA FORMACIÓN DE LAS MAZORCAS

PRESIÓN (bar)	TABLA DE CAUDALES (litros/minuto)									
	01-NARANJA	015-VERDE	02-AMARILLO	025-LILA	03-AZUL	04-ROJO	05-MARRON	06-GRIS	08-BLANCO	
1,5	0,28	0,42	0,57	0,71	0,85	1,13	1,41	1,50	2,26	
2,0	0,33	0,49	0,65	0,82	0,98	1,31	1,63	1,96	2,61	
2,5	0,37	0,55	0,73	0,91	1,10	1,46	1,83	2,19	2,92	
3,0	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	3,20	
4,0	0,46	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85	2,31	2,77	3,70	

— ← CAUDAL (Litros/minuto) → +

g. Orden correcto de introducción de productos en la cuba

Debe respetarse el orden de introducción detallado en la siguiente tabla.



h. Mecanismos de aplicación y estado

Acerca de los distintos equipos de aplicación de fitosanitarios, se utilizan básicamente tres principios para dispersar el producto: pulverización hidráulica (boquillas y presión de líquido), pulverización neumática (las gotas son generadas por efecto venturi, provocado por una corriente de aire a gran velocidad), pulverización centrífuga (las gotas se generan por la fuerza centrífuga).

i. Condiciones ambientales

La importancia en la aplicación de los fitosanitarios y su relación con las condiciones ambientales o meteorológicas son los principales factores que influyen en la deriva. Estas condiciones no pueden ser directamente modificadas y previstas. La velocidad y dirección del viento, la humedad y la temperatura son los factores clave que deben considerarse.

La velocidad del viento influye en la cantidad de gotas finas que pueden ser transportadas fuera de la zona objetivo. La dirección del viento determina la dirección de la "nube" de pulverización y si la deriva se desplaza hacia una zona sensible.

En situaciones donde la humedad del aire es baja, el agua de las gotas de la pulverización se evapora. Este efecto aumenta la cantidad de gotas finas y, por lo tanto, aumenta el riesgo de deriva. Si la temperatura del aire es demasiado alta, los efectos térmicos tienden a levantar las gotas pequeñas y retrasar la sedimentación de la pulverización (deriva térmica). Por lo tanto, la nube de pulverización está más expuesta a ser desplazada por el viento.

Otro aspecto importante es la amplitud térmica, es decir, la variación de la temperatura diurna respecto a la nocturna. En condiciones de gran amplitud térmica se producen condiciones de estrés para el cultivo. ►►

c. Contenido en materia orgánica del suelo

En la cornisa, donde la materia orgánica suele ser elevada, en muchos casos debemos ir a la dosis máxima de aplicación en los herbicidas de preemergencia.

d. Volumen de caldo

Respetando las dosis indicadas en las etiquetas, se suele trabajar a las dosis más elevadas en preemergencia y en postemergencia se suele utilizar una dosis más baja, aunque tendremos en cuenta la presencia de malas hierbas y usar dosis más elevadas cuanto la presencia sea más alta.

e. Presión de aplicación

Se debe elegir la presión adecuada en función de la boquilla utilizada; lo habitual es utilizar una presión entre 2 y 3 bares. Con presiones de trabajo más altas, reducimos el tamaño de gota y aumentamos el riesgo de deriva.

f. Tipo de boquillas

Se debe elegir el tipo de boquilla más adecuado para cada tipo de tratamiento y variar el volumen de aplicación y tamaño de gota según el color de la boquilla. Preferiblemente se deben utilizar boquillas antideriva.



Condiciones previas: LUGAR DE APLICACIÓN		
Distancia entre la zona sensible y la zona de aplicación		
Aplicación dentro de la zona de riesgo (banda de seguridad + anchura de la barra)		
Tratamiento fuera de la zona de riesgo (banda de seguridad + anchura de la barra)		
Situación: CONDICIONES DE CAMPO Y METEOROLÓGICAS		
VIENTO	AIRE	CAMPO
Dirección del viento	Temperatura del aire	Altura del cultivo
Sin viento	<15 °C	SUELO DESNUDO
HACIA la zona sensible	15-25 °C	ESTADIO EMERGENTE
PARALELO a la zona sensible	>25 °C	BAJA <10 cm
ALEJADO DE la zona sensible		MEDIA 10-50 cm
		Alta >50 cm
Velocidad del viento	Altura de la barra	Velocidad de avance
CALMADO <0,5 m/s	<40%	SUELO DESNUDO
BAJO 0,5-1,5 m/s	40-60%	PRADO
MEDIO 1,6-3,0 m/s	>60%	VEGETACIÓN ALTA, CORTAVIENTOS
ALTO 3,1-4,0 m/s		
MUY ALTO >4,0 m/s		
MITIGACIÓN: EQUIPO DE PULVERIZACIÓN + AJUSTE DEL PULVERIZADOR		
SDRT: Reducción de la deriva %	Altura de la barra	Velocidad de avance
SIN CLASIFICACIÓN	<40 cm	3-5 km/h
25%	40-50 cm	5,1-7 km/h
50%	51-60 cm	7,1-10 km/h
75%	61-80 cm	10,1-15 km/h
90%	81-100 cm	>15 km/h
95%	>100 cm	
99%		
OTROS		

► EN LA ACTUALIDAD SE PRODUJO UNA INNOVACIÓN QUE HA MEJORADO DE FORMA EXPONENCIAL LA APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS; HABLAMOS DE LA AGRICULTURA 2.0

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Durante las últimas décadas los avances tecnológicos han mejorado las condiciones de aplicación de fitosanitarios, nuevas boquillas cada vez más precisas, sistemas antigoteo o antideriva, etc., pero en la actualidad se produjo una innovación que ha mejorado de forma exponencial la aplicación de fitosanitarios; hablamos de la agricultura 2.0, más concretamente de la introducción de equipos GPS, los cuales han causado una revolución en lo que respecta a la mejor utilización de los herbicidas, pues con ellos se obtiene un mayor rendimiento de las aplicaciones, por cortes de línea, niveladores, etc. evitando los solapamientos. Esto trae como consecuencia una reducción de costes, mejores prácticas agronómicas y, sin duda, más respecto medioambiental.

CONCLUSIONES

Ante el nuevo escenario que nos plantea la PAC, que marca las directrices que han de seguir los agricultores de la Unión Europea, se prevé una reducción del consumo de fitosanitarios del 50 % y el cumplimiento de las directrices de una gestión integrada de plagas, por lo que la estrategia a seguir por todo el sector agrícola pasa por utilizar métodos de control con la máxima eficacia y el menor impacto ambiental posible. Con el fin de evitar las temidas resistencias a herbicidas, las estra-

tegias que deben tener en cuenta los agricultores tendrán un enfoque plurianual, donde se alternen productos con distintos modos de acción, buscando siempre un control sostenible y utilizando el menor número de tratamientos posibles, orientando estos productos hacia los problemas que detectemos en cada parcela agrícola y siguiendo las directrices de la GIP, para cumplir así con los objetivos marcados en el Plan "De la Granja a la Mesa". ■

PAC Y NORMATIVA FUTURA. ADAPTACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Las premisas de la nueva PAC se basan en una mejor protección del medio ambiente y del clima. Para ello obligará a los Estados miembros a mostrar una ambición claramente superior a la actual con respecto a la protección de ambos. Sus premisas están recogidas en el plan conocido por Estrategia "De la Granja a la Mesa", que tiene, entre otros, los siguientes objetivos:

- Disminución del uso de fitosanitarios en un 50 % para el año 2030.
- Disminución del uso de abonos químicos en un 20 % para 2030.
- Aumento de la superficie agroecológica, que alcanzará en 2030 un 25 % de superficie agrícola europea.
- Mayor protección de las consideradas zonas de interés medioambiental, como pueden ser turberas, pantanos, humedales, etc.
- Prohibición del uso de fitosanitarios a nivel preventivo; se debe hacer un seguimiento más intenso de las parcelas actuando sobre ellas al detectar una plaga o enfermedad.
- Mayor rotación de cultivos.
- La nueva política europea lucha contra las resistencias de las plagas o enfermedades a las distintas materias activas y la mejor forma de evitar resistencias es la rotación de materias activas.
- Gestión integrada de plagas (GIP): los principios de la GIP indican que deben preferirse los métodos biológicos o físicos (mecánicos) a los medios químicos. Los medios químicos serán usados a la dosis más baja posible y siempre que no sea posible otro método de acción. Se potenciará el asesoramiento por un técnico para mejorar la GIP.
- Mejorar la gestión y recogida de los envases.
- Intensificar la vigilancia sobre la comercialización de los productos fitosanitarios.
- Mejorar el control del uso de productos fitosanitarios, intensificando las exigencias y el control en los cuadernos de explotación.
- Todas estas medidas van encaminadas a buscar una producción agrícola o ganadera más respetuosa con el medio ambiente y el bienestar animal, a la vez que se busca una excelente seguridad alimentaria para los ciudadanos.



Altre S.L.
C/ Tarbes nº10 entreplanta
22005 HUESCA
tlf: 974 231 664
www.altre.es
e-mail: ventas@altre.es

REPRESENTANTE EN ESPAÑA



NOVATEX

SIEMPRE CON EL MÁXIMO DE CALIDAD

Todo lo necesario para el empacado y ensilaje (Cuerda, malla y estirable)