

MALHERBOLOGÍA

CONTROL DE *BROMUS*, *LOLIUM*, *PAPAVER* Y *AVENA* EN CEREAL DE INVIERNO

A. CIRUJEDA¹, A. MARÍ¹, G. PARDO¹, J. AIBAR², A. TABERNER^{3,4},
J.M^a MONTULL⁴, J. M^a LLENES³

¹Unidad de Sanidad Vegetal, CITA, Zaragoza

²Escuela Politécnica Superior de Huesca, Universidad de Zaragoza

³Servicio de Sanidad Vegetal, Unidad de Gestión de Buenas Prácticas Fitosanitarias y Cobertura Vegetal, Lleida

⁴Grupo de Investigación en Malherbología y Ecología Vegetal, AGROTECNIO Universidad de Lleida

Un aspecto fundamental para un control integrado de malas hierbas es conocer la biología de las especies que causan problemas en cada caso. Si se puede prever el momento de su emergencia y se conoce el comportamiento de sus semillas en el suelo y otros aspectos básicos de su biología, podremos emplear aquellas herramientas más eficaces y aplicarlas en el momento más adecuado, o cuando la hierba se encuentre más vulnerable. El uso de herbicidas no se debe considerar como el único método de control, sino sólo como una opción más, valorando además las posibilidades de un control mecánico o cultural, que nos ayude a mitigar la incidencia de las especies problema. Hay que considerar que cuanto más repetitivo sea el uso de un herbicida, generalmente menos años tardará en perder eficacia.

¿POR QUÉ TENEMOS PROBLEMAS CON UNA MALA HIERBA EN CONCRETO?

Cuando en un campo, finca o zona domina una sola especie en nuestro cultivo y es difícil su control, hay que preguntarse cuál es la causa por la que hemos llegado a esa situación. Una sola especie de mala hierba dominando en densidad demuestra que ha sido capaz de adaptarse al manejo agronómico que estamos llevando a cabo y que le favorece para reproducirse y proliferar. ¿No le afectará el laboreo que hacemos? O en otras ocasiones: ¿le favorece especialmente la falta de laboreo que practicamos? También nos debemos preguntar: ¿esta mala hierba crece en otros

cultivos con los que podamos rotar en la zona? En los secanos muy áridos hay pocas alternativas a la cebada aparte del barbecho pero en otras zonas puede ser muy útil

el cambio de cultivo. ¿Cómo lo-gramos controlar una mala hierba con rotaciones de cultivo? Por dos motivos. El primero es que la fecha de siembra no será exactamente la misma ni tampoco la competencia que pueda hacer el cultivo con esa especie. Las malas hierbas tienen sus momentos más oportunos para emerger. Por ello, hablamos de especies de germinación otoñal o primaveral. Si tenemos problemas, por ejemplo, con el bromo, de nascencia otoñal, nos conviene hacer rotaciones con un cultivo que se siembre en primavera. Así, prepararemos el suelo como si fuésemos a sembrar cereal y en otoño dejaremos que emerja el bromo; labraremos el campo para eliminar las plantas nacidas y sembraremos un cultivo de primavera, sin la compañía del bromo. La próxima vez que sembremos un cultivo de invierno emergerán muchas menos plantas de esta mala hierba.

La otra ventaja de hacer rotaciones de cultivo es que dispondremos de otros herbicidas autorizados para su uso en otros cultivos que podemos utilizar. No obstante, esta ventaja no siempre funciona, ya que en algunas zonas hay resistencias. Por ejemplo, el uso de fluazifop en colza no siempre soluciona el control de vallico en cereal, que en ocasiones es resistente a esta materia activa, aunque no se emplee en cereal.

CASO A CASO: EL BROMO (*BROMUS* SPP.) Y EL VALLICO (*LOLIUM RIGIDUM*)

Ambas especies de malas hierbas no eran frecuentes en España hasta que a partir de los años 60, aproximadamente, se empleó de

TABLA 1 > MATERIAS ACTIVAS DE HERBICIDAS CON ELEVADA EFICACIA QUE SE PUEDEN EMPLEAR EN EL CULTIVO DE CEREAL PARA EL CONTROL DE BROMO (SPP). CULTIVO: T: TRIGO, C: CEBADA. PO: POSTEMERGENCIA; PRE: PREEMERGENCIA

MATERIA ACTIVA	GRUPO QUÍMICO	CULTIVO	MOMENTO DE APLICACIÓN
beflubutamida+isoproturon	F1+C2	T/C	PO
diflufenican+flufenacet	F1+K3	T/C	PO
iodosulfuron+mesosulfuron	B	Trigo	PO, 3 hojas a fin ahijado
piroxulam+florasulam	B	Trigo	PO, 3 hojas a fin ahijado
propoxicarbazona+iodosulfuron	B	Trigo*	PO, 2 hojas a pleno ahijado
sulfosulfuron	B	T	PO

*Doble aplicación

La germinación agrupada del bromo y, en menor medida, del vallico permiten hacer labores eliminando muchas plántulas si se realiza un cierto retraso de siembra

forma masiva el 2,4 D y otros herbicidas fenoxiacidos, para el control de dicotiledóneas. Estos herbicidas generaron una inversión de flora seleccionando la presencia de gramíneas que no eran sensibles a su acción. De hecho, hasta entonces, la flora que se encontraba en los campos era mucho más variada y no había tanto protagonismo de unas cuantas especies. ¿Por qué dominan ahora unas pocas? Posiblemente porque son las plantas que mejor se han adaptado a la intensificación de los cultivos, es decir, saben aprovechar el abonado químico, no les afecta demasiado la competencia de los cereales sembrados a elevada densidad y, en el caso del vallico, la avena loca y la amapola, han sido capaces de generar resistencias al uso de herbicidas.

Otra característica del bromo y, en menor medida del vallico, es que la mayoría de sus semillas germinan cuando se registran las primeras lluvias de otoño. Es decir, su germinación es muy agrupada. Por tanto, en campos con elevadas infestaciones es conveniente eliminar esa primera nascencia mecánicamente o utilizando herbicidas. La siembra del cultivo de cereal, por tanto, se retrasa. En zonas de escasa pluviometría eso puede ser un inconveniente grave porque puede reducir la cosecha, pero hay que tener en cuenta que el primer y principal limitante es la mala hierba que no estamos consiguiendo eliminar.

Cuando a pesar de poner en marcha estas medidas agronómicas tenemos problemas con estas



Foto 1. Infestación de *Lolium rigidum* (vallico). La existencia de muchas poblaciones resistentes a herbicidas obliga a combinar su uso con métodos de control no químicos.



Foto 2. Infestación de *Bromus* sp. (bromo) en un margen. Las semillas de estas especies son muy sensibles al laboreo, el cual las elimina eficazmente.

malas hierbas, disponemos de los siguientes herbicidas (**Tablas 1 y 2**).

Es importante considerar el grupo químico y no repetir tratamientos con herbicidas del mismo grupo y, a ser posible, con mecanismos de degradación por parte de la planta distintos, para prevenir la aparición de resistencias.

LOS CASOS DE LA AMAPOLA (PAPAVER RHOEAS) Y DE LA AVENA LOCA (AVENA SPP.)

Estas dos especies de malas hierbas tienen en común una característica importante: las semillas de ambas especies sobreviven enterradas en el suelo en profundidades de 20 centímetros durante años. Un porcentaje muy elevado es capaz de germinar si transcurridos varios años volvemos a subir esas semillas a la superficie. En cuanto al control de estas especies mediante el laboreo tenemos que decir que lo tenemos “perdido”: están perfectamente adaptadas al laboreo, aunque sea profundo, se realice anualmente o en años alternos.

¿Puede al menos ser eficaz el retraso de siembra en estas especies? La respuesta es que, lamenta-

TABLA 2 > MATERIAS ACTIVAS DE HERBICIDAS CON ELEVADA EFICACIA QUE SE PUEDEN EMPLEAR EN EL CULTIVO DE CEREAL PARA EL CONTROL DE VALLICO (LOLIUM RIGIDUM). CULTIVO: T: TRIGO, C: CEBADA. PO: POSTEMERGENCIA; PRE: PREEMERGENCIA. MH: MALA HIERBA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS BOLETINES FITOSANITARIOS DE ARAGÓN, NAVARRA (INTIA) Y CATALUNYA (DAAM).

MATERIA ACTIVA	GRUPO QUÍMICO	CULTIVO	MOMENTO DE APLICACIÓN
bifenox	E	T/C	PO
clodinafop-propargil	A	T	PO, 3 hojas a fin ahijado
clodinafop-propargil+cloquintocet mexil	A	T/C	PO
clodinafop-propargil+pinoxaden	A	T/C	PO, 3 hojas a fin ahijado
clorsulfuron	B	T/C	PRE y PO, 1-2 hojas: sólo trigo. Cebada: sólo 3 hojas
clortoluron	C2	T/C	PRE y PO, hasta 4-5 hojas
clortoluron+diflufenican	C2+F1	T/C	PRE y PO, hasta 4-5 hojas
clortoluron+diflufenican+	B	Trigo	PO, 3 hojas a fin ahijado
pendimetalina	C2+F1+K1	T/C	PO
diclofop	A	T/C	PO, 3 hojas a pleno ahijado
diclofop+mefenpir-dietil+fenoxaprop p-etil	A	T/C	PO
diflufenican+flufenacet	F1+K3	T/C	PO, 1-3 hojas
fenoxaprop p-etil+iodosulfuron	A+B	T/C	PO
iodosulfuron	B	T/C	PO, 3 hojas a fin ahijado
iodosulfuron+mesosulfuron	B	T	PO, 3 hojas a fin ahijado
isoproturon	C2	T/C	PRE y PO, 2-5 hojas
isoproturon+bifenox	C2+E	T/C	PRE y PO, 2-5 hojas
isoproturon+blefubutamida	C2+F1	T/C	PO, 2-5 hojas
isoproturon+diflufenican	C2+F1	T/C	PRE y PO, 2-5 hojas
pendimetalina	K1	T/C	PRE
piroxsulam+florasulam	B	T/C	PO, 3 hojas a fin ahijado
prosulfocarb	N	T/C	PRE y PO, hasta 3 hojas
pinoxaden	A	T/C	PO, 3 hojas a fin ahijado
tralkoxidim	A	T/C	PO, 3-5 hojas: cebada. Pleno ahijado-fin ahijado: trigo



Foto 3. La grada de varillas flexibles es muy útil para el control de *Papaver rhoeas* (amapola) siempre y cuando se utilice sobre plantas pequeñas.

TABLA 3 > MATERIAS ACTIVAS DE HERBICIDAS CON ELEVADA EFICACIA QUE SE PUEDEN EMPLEAR EN EL CULTIVO DE CEREAL PARA EL CONTROL DE LA AMAPOLA (*PAPAVER RHOEAS*). CULTIVO: T: TRIGO, C: CEBADA. PO: POSTEMERGENCIA; PRE: PREEMERGENCIA. MH: MALA HIERBA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS BOLETINES FITOSANITARIOS DE ARAGÓN, NAVARRA (INTIA) Y CATALUNYA (DAAM).

MATERIA ACTIVA	GRUPO QUÍMICO	CULTIVO	MOMENTO DE APLICACIÓN
2,4-D+clopiralida	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
2,4-D+florasulam	O+B	T/C	PO; MH en plántula
2,4-D+MCPA	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
amidosulfuron+iodosulfuron	B	T/C	PO
aminopiridid+florasulam	B	T/C	PO; MH en plántula
bentazona	C3	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
bromoxinil	C3	T/C	PO; MH en plántula
bromoxinil+ioxinil	C3	T/C	PO; MH en plántula
bromoxinil+ioxinil+diflufenican	C3+C3+F1	T/C	PO; 3 hojas a pleno ahijado
carfentrazona-etil+MCPA	E+O	T/C	PO; MH en plántula
carfentrazona	E	T/C	PO; MH en plántula
clopiralida	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
clopiralida+fluroxipir+MCPA	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
clorsulfuron	B	T/C	PRE y PO, 1-2 hojas: sólo trigo. Cebada: sólo 3 hojas
clortoluron	C2	T/C	PRE y PO hasta 4-5 hojas
clortoluron+diflufenican	C2+F1	T/C	PRE y PO hasta 4-5 hojas
clortoluron+diflufenican+pendimetalina	C2+F1+K1	T/C	PO
dicamba	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
dicamba+MCPA+2,4-D	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
diflufenican	F1	T/C	PRE y PO 1-2 hojas
dicloropop-p+MCPA+meclorprop-p	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
diflufenican+flufenacet	F1+K3	T/C	PO; 1-3 hojas
florasulam+fluroxipir	B+O	T/C	PO; MH en plántula
florasulam	B	T/C	PO; MH en plántula
iodosulfuron	B	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
iodosulfuron+fenoxaprop-p-etil	B+A	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
ioxinil	C3	T/C	PO; MH en plántula
isoproturon	C2	T/C	PRE y PO 2-5 hojas
isoproturon+beclufbutamida	C2+F1	T/C	PO; 2-5 hojas
isoproturon+bifenox	C2+E	T/C	PRE y PO 2-5 hojas
isoproturon+diflufenican	C2+F1	T/C	PRE y PO 2-5 hojas
isoxaben	L	T/C	PRE y PO 1-3 hojas
MCPA	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
MCPA+bromoxinil	O+C3	T/C	PO; Plántula y estados más avanzados
MCPA+clopiralida	O	T/C	PO; MH en estadio más avanzado
MCPA+diflufenican	O+F1	T/C	PO; MH en plántula
MCPA+ioxinil	O+C3	T/C	PO; MH en plántula
MCPA+ioxinil+bromoxinil	O+C3	T/C	PO; MH en plántula
MCPA+pirafufen-etil	O+E	T/C	PO; MH en plántula
MCPA+tribenuron	O+B	T/C	MH en estadio más avanzado
metribuzina	C1	T/C	PRE y PO 3-5 hojas
metsulfuron+diflufenican	B+F1	T/C	PO; 2 hojas a pleno ahijado
metsulfuron+tribenuron	B	T/C	PO; 3 hojas a pleno ahijado
pendimetalina	K1	T/C	PRE
piroxulam+florasulam	B	T/C	PO; 3 hojas a fin de ahijado
propoxycarbazona+iodosulfuron	B	T/C	PO; 2 hojas a pleno ahijado
tifensulfuron	B	T/C	PO; 2 hojas a pleno ahijado
tifensulfuron+tribenuron-metil	B	T/C	PO; 2 hojas a pleno ahijado
triasulfuron	B	T/C	PO; MH en plántula
tribenuron-metil	B	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado

blemente, no del todo. El motivo es que otra de las características que tienen en común estas dos especies es que su germinación es muy escalonada. Aunque se den las condiciones de temperatura y de humedad adecuadas, sólo un pequeño porcentaje de las semillas germina. Esto es una estupenda adaptación de las semillas para garantizar la supervivencia de la especie pero nos complica enormemente su control.

El uso de herbicidas en cereal de invierno es una herramienta más para el control de las malas hierbas

Y las rotaciones, ¿son eficaces para controlar estas dos especies? La respuesta es que en algunos casos, sí. Son especialmente efectivos aquellos cultivos que no permiten que las especies acaben su ciclo, es decir, que se cosechen antes de madurar las semillas de las malas hierbas que nos preocupan. Un cultivo forrajero sería especialmente adecuado, ya que se siega cuando las malas hierbas en ocasiones todavía ni siquiera han florecido. Cabe decir que, ya que las semillas tanto de amapola como de avena loca son capaces de sobrevivir tanto tiempo en el suelo, pasado unos años de cambio de cultivo, volverán a emerger en el cereal. Pero habremos eliminado todas aquellas plantas que hayan germinado. Como hemos explicado anteriormente, estas especies están justamente “programadas” para tener germinaciones muy escalonadas en el tiempo. Si tenemos infestaciones importantes con estas dos especies tardaremos años en reducir el problema. ¿Existen otros métodos más para controlar la amapola y la avena loca? La amapola es una especie que desarrolla un sistema de raíces pivotante, es decir, con una raíz principal y pocas ramificaciones. Por ello es bastante sensible

Foto 4. Infestación de *Avena sterilis* (ballueca o avena loca), especie que tolera muy bien el laboreo de vertedera.



al control con la grada de varillas flexibles, siempre y cuando se realice en estados tempranos. Las gramíneas, en cambio, se controlan mucho menos con este tipo de aperos.

Cuando a pesar de poner en marcha estas medidas agronómicas tenemos problemas con estas malas hierbas, disponemos de los siguientes herbicidas (**Tablas 3 y 4**).

Es importante considerar el grupo químico y no repetir tratamientos con herbicidas del mismo grupo y, a ser posible, con mecanismos de degradación por parte de la planta distintos, para prevenir la aparición de resistencias. ■

Bibliografía

Boletín Fitosanitario de Avisos e Informaciones. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Gobierno de Aragón.
 Informació Fitosanitaria mensual. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Ambient. Sanitat Vegetal, Catalunya. Agosto 2013.
 Herbicidas contra hoja estrecha y ancha en cereales de Navarra. Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA). Diciembre 2012.
 A. Taberner, F. Riba, J. Recasens, 1992. IX Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes. Dijon, France, Septiembre 16-18. pp. 15-23.

TABLA 4 > MATERIAS ACTIVAS DE HERBICIDAS CON ELEVADA EFICACIA QUE SE PUEDEN EMPLEAR EN EL CULTIVO DE CEREAL PARA EL CONTROL DE LA AVENA LOCA (AVENA SPP.). CULTIVO: T: TRIGO, C: CEBADA. PO: POSTEMERGENCIA; PRE: PREEMERGENCIA. MH: MALA HIERBA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS BOLETINES FITOSANITARIOS DE ARAGÓN, NAVARRA (INTIA) Y CATALUNYA (DAAM).

MATERIA ACTIVA	GRUPO QUÍMICO	CULTIVO	MOMENTO DE APLICACIÓN
beflubutamida+isoproturon	F1+C2	T/C	PO
bifenox	E	T/C	PO; MH en estadios más avanzados
bifenox+isoproturon	E+C2	T/C	PO; MH en plántula y estadios más avanzados
clortoluron	C2	T/C	PRE y PO 1-5 hojas
clodinafop propargil+cloquintocet mexil	A	T/C	PO
clodinafop propargil+pinoxaden	A	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
clodinafop propargil	A	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
diclofop+mefenpir-dietil+fenoxaprop p-etil	A	T/C	PO
diclofop	A	T/C	PO; 3 hojas a pleno ahijado
diflufenican+flufenacet	F1+K3	T/C	PO
fenoxaprop p-etil	A	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
fenoxaprop p-etil+mefenpirdietil	A	T/C	PO
fenoxaprop p-etil+iodosulfuron	A+B	T/C	PO
iodosulfuron	B	T/C	PO
iodosulfuron+fenoxaprop-p-etil	B+A	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
iodosulfuron+mesosulfuron	B	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
isoproturon	C2	T/C	PRE y PO; 2-5 hojas
isoproturon+diflufenican	C2+F1	T/C	PO
pinoxaden	A	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
piroxulam+florasulam	B	T/C	PO; 3 hojas a fin ahijado
tralkoxidim	A	T/C	PO; 3-5 hojas: cebada. Pleno ahijado-fin ahijado: trigo
prosulfocarb	P	T/C	PRE y PO, hasta 3 hojas
pinoxaden	A	T/C	PO, 3 hojas a fin ahijado
tralkoxidim	A	T/C	PO, 3-5 hojas: cebada. Pleno ahijado-fin ahijado: trigo