

## **Posibles novedades en el ámbito de la resistencia a herbicidas en cultivos extensivos de invierno**

José María Montull  
[Josemaria.montull@udl.cat](mailto:Josemaria.montull@udl.cat)

Palencia, Septiembre 2022

- Disclaimer
- Casos actuales de resistencia en la Península Ibérica
- Problemas en malas hierbas en cultivos de otoño-invierno
  - *Lolium rigidum*
  - *Papaver rhoeas*
  - *Avena sterilis*
  - *Sinapis arvensis*
  - *Rapistrum rugosum*
  - *Salsola kali*
  - *Kochia*
  - *Phalaris*
  - *Bromus spp.*

Índice

- Cuanto aquí se muestra es el resultado del leal saber y entender del que suscribe, quien somete su opinión a cualquier otra mejor fundada en el ámbito de la Malherbología
- Todos los métodos de control pueden generar resistencias si se hace un mal uso de los mismos → aquí nos vamos a centrar principalmente en los herbicidas
- La mayor parte de casos, no están confirmados en España, y esperamos que no lo estén → Más vale prevenir....
- No vamos a entrar en inversiones de flora: incremento de compuestas, umbelíferas, etc.

# ¿Qué sabemos a día de hoy?



agronomy



Review

## Current Status of Herbicide Resistance in the Iberian Peninsula: Future Trends and Challenges

Joel Torra <sup>1,\*</sup>, José M. Montull <sup>1</sup>, Isabel M. Calha <sup>2</sup>, María D. Osuna <sup>3</sup>, Joao Portugal <sup>4,5</sup> and Rafael de Prado <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Department d'Hortofruticultura, Botànica i Jardineria, Agrotecnio-CERCA Center, Universitat de Lleida, 25198 Lleida, Spain; josemaria.montull@udl.cat

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, IP), Quinta do Marquês, 2784-505 Oeiras, Portugal; isabel.calha@iniav.pt

<sup>3</sup> Plant Protection Department, Extremadura Scientific and Technological Research Center (CICYTEX), Ctra. de AV, km 372, 06187 Guadajira, Spain; mariadolores.osuna@juntaex.es

<sup>4</sup> Biosciences Department, Polytechnic Institute of Beja, 7800-295 Beja, Portugal; jportugal@ipbeja.pt

<sup>5</sup> VALORIZA-Research Centre for Endogenous Resource Valorization, Polytechnic Institute of Portalegre, 7300-555 Portalegre, Portugal

<sup>6</sup> Department of Agricultural Chemistry, Edaphology and Microbiology, University of Cordoba, 14014 Córdoba, Spain; qe1pramr@uco.es

\* Correspondence: joel.torra@udl.cat

**Abstract:** The evolution of herbicide resistance in weeds has emerged as one of the most serious threats to sustainable food production systems, which necessitates the evaluation of herbicides to determine their efficacy. The first herbicide resistance case in the Iberian Peninsula was reported about 50 years ago, wherein *Panicum dichotomiflorum* was found to be resistant (R) to atrazine in Spanish maize fields. Since then, herbicide resistance has evolved in 33 weed species, representing a



Casos de resistencia en malas hierbas de  
otoño-invierno

## ¿Existen poblaciones de vallico resistentes a los herbicidas en España?

Actualmente encontramos en España campos en los que esta especie es resistente a los herbicidas que contienen materias activas de los Grupos A, B y C2.

En algunos casos se han detectado resistencias a uno de estos herbicidas; en otros casos se han encontrado resistencias cruzadas o múltiples entre unos y otros. Se han localizado también resistencias a **glifosato** en cítricos y olivo.

## Aspectos de la biología de *Lolium rigidum* a tener en cuenta para su control

- ✓ Se trata de una hierba **anual**. Su reproducción está por ello basada únicamente en semillas. Las semillas maduras son repartidas en el campo con la cosechadora. Por ello su distribución es frecuentemente en líneas.
- ✓ Una vez enterradas en el suelo, las **semillas** de *Lolium rigidum* tienen una **vida corta** (menos de 3% de supervivencia tras 16 meses).
- ✓ Su **germinación está agrupada** en otoño-invierno, adaptada al ciclo del cereal.
- ✓ Después de un **control mecánico** no muy contundente las plantas pueden volver a **enraizar** fácilmente.

## Métodos de cultivo

**Laboreo** (las semillas son sensibles al enterrado).

**Retraso de la siembra.** Eficaz si hay humedad y temperatura suficiente en este período de tiempo para promover la nascencia y poder eliminarlas.

**Rotación de cultivos** (utilizando cultivos de primavera se pueden eliminar las hierbas antes de implantar el cultivo; en cultivos de hoja ancha se pueden usar otros herbicidas eficaces contra gramíneas no utilizables en cereal).

**Empleo del barbecho** y control mecánico o químico del vallico emergido durante la campaña.

**Evitar la dispersión de semillas** de un campo a otro y dentro del mismo campo.

Emplear **densidades de siembra** adecuadas para tener un cultivo competitivo.

Emplear **semilla** del cultivo **exenta** de semillas de mala hierba.

# *Lolium rigidum*

## ¿Existen poblaciones de vallico resistentes a los herbicidas en España?

Actualmente encontramos en España campos en los que esta especie es resistente a los herbicidas que contienen materias activas de los Grupos A, B y C2.

Se espera un incremento de la superficie afectada y de la intensidad de los fenómenos de resistencia tanto en cereales de invierno como en olivo.

En olivo hay biotipos con resistencia múltiple G + A lo que dificulta su control en post-emergencia.

En cultivos extensivos de invierno no se esperan nuevos mecanismos de acción herbicidas a corto plazo → presión de selección solo con herbicidas del grupo 15

- ✓ Su **germinación está agrupada** en otoño-invierno, adaptada al ciclo del cereal.
- ✓ Después de un **control mecánico** no muy contundente las plantas pueden volver a **enraizar** fácilmente.

## Métodos de cultivo

**Laboreo** (las semillas son sensibles al enterrado).

**Retraso de la siembra.** Eficaz si hay

**Evitar la dispersión de semillas** de un campo a otro y dentro del mismo campo.

Emplear **densidades de siembra** adecuadas para tener un cultivo competitivo.

Emplear **semilla** del cultivo **exenta** de semillas de mala hierba.

# *Lolium rigidum*

## Consultas

© 2022 - IPM Consult ApS

Cultivo:  
Trigo de invierno

Estación:  
Todo el año

Estado fenológico del cultivo:  
06 Radícula alargada

Condiciones de tratamiento:  
Normales

Temperatura:  
7 °C - 20 °C

Encuentra el más bajo:  
Coste (Precio)

Lolium rigidum, Met-r:  
0-1 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%

Lolium rigidum, A+B-r:  
0-1 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%

Sugerencias	Precio (€/ha)	MOA
> Sunfire (0.42 l) + DFF 50% (250 ml)	32.93	K3/15,F1/12
> Auros (3 l) + DFF 50% (250 ml)	40.16	N/15,F1/12
> Auros (4 l) + Metribuzina 70% (100 g)	43.92	N/15,C1/5
> Auros (4 l) + Sencor liquid (125 ml)	44.17	N/15,C1/5
> Sunfire (0.48 l) + Auros (2 l)	44.72	K3/15,N/15
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Auros (2 l)	46.93	F1/12,K3/15,N/15
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Metribuzina 70% (100 g) + Agility top (1 l)	48.67	F1/12,K3/15,C1/5,C3/6,F1/12
> Herold (pre-em) (0.3 l) + Auros (1.9 l)	49.19	F1/12,K3/15,N/15
> Sunfire (0.48 l) + Sencor liquid (125 ml) + Harpo Z (1.5 l)	49.32	K3/15,C1/5,C3/6,F1/12
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Metribuzina 70% (100 g) + Harpo Z (1.5 l)	51.27	F1/12,K3/15,C1/5,C3/6,F1/12
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Sencor liquid (125 ml) + Harpo Z (1.5 l)	51.5	F1/12,K3/15,C1/5,C3/6,F1/12
> Beflex (0.14 l) + Auros (5 l)	53.22	F1/12,N/15
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Metribuzina 70% (100 g) + Erturon (3.1 l)	54.43	F1/12,K3/15,C1/5,C3/6
> Auros (5 l) + Addition (pre-em) (0.5 l)	57.27	N/15,F1/12,K1/3
> Auros (5 l) + Pendimetalina 33% (1 l) + Erturon (0.3 l)	57.45	N/15,K1/3,C3/6

Fuente: [www.ipmwise.es](http://www.ipmwise.es)

# *Lolium rigidum*

## Consultas

© 2022 - IPM Consult ApS

Cultivo:  
Trigo de invierno

Estación:  
Todo el año

Estado fenológico del cultivo:  
06 Radícula alargada

Condiciones de tratamiento:  
Normales

Temperatura:  
7 °C - 20 °C

Encuentra el más bajo:  
Coste (Precio)

Lolium rigidum, Met-r:  
0-1 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%

Lolium rigidum, A+B-r:  
0-1 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%

Sugerencias	Precio (€/ha)	MOA
> Sunfire (0.42 l) + DFF 50% (250 ml)	32.93	K3/15,F1/12
> Auros (3 l) + DFF 50% (250 ml)	40.16	N/15,F1/12
> Auros (4 l) + Metribuzina 70% (100 g)	43.92	N/15,C1/5
> Auros (4 l) + Sencor liquid (125 ml)	44.17	N/15,C1/5
> Sunfire (0.48 l) + Auros (2 l)	44.72	K3/15,N/15
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Auros (2 l)	46.93	F1/12,K3/15,N/15
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Metribuzina 70% (100 g) + Agility top (1 l)	48.67	F1/12,K3/15,C1/5,C3/6,F1/12
> Herold (pre-em) (0.3 l) + Auros (1.9 l)	49.19	F1/12,K3/15,N/15
> Sunfire (0.48 l) + Sencor liquid (125 ml) + Harpo Z (1.5 l)	49.32	K3/15,C1/5,C3/6,F1/12
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Metribuzina 70% (100 g) + Harpo Z (1.5 l)	51.27	F1/12,K3/15,C1/5,C3/6,F1/12
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Sencor liquid (125 ml) + Harpo Z (1.5 l)	51.5	F1/12,K3/15,C1/5,C3/6,F1/12
> Beflex (0.14 l) + Auros (5 l)	53.22	F1/12,N/15
> Liberator (pre-em) (0.3 l) + Metribuzina 70% (100 g) + Erturon (3.1 l)	54.43	F1/12,K3/15,C1/5,C3/6
> Auros (5 l) + Addition (pre-em) (0.5 l)	57.27	N/15,F1/12,K1/3
> Auros (5 l) + Pendimetalina 33% (1 l) + Erturon (0.3 l)	57.45	N/15,K1/3,C3/6

Fuente: [www.ipmwise.es](http://www.ipmwise.es)

*Lolium rigidum*

## Consultas

© 2022 - IPM Consult ApS

Cultivo: Trigo de invierno	Estación: Todo el año	Estado fenológico del cultivo: 22 Segundo hijuelo visible
Condiciones de tratamiento: Normales	Temperatura: 7 °C - 20 °C	Encuentra el más bajo: Coste (Precio)
Lolium rigidum, Met-r: 2-3 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%	Lolium rigidum, A+B-r: 2-3 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%	

Al menos una especie requiere > 0% de control pero no se conocen medidas de control que puedan dar esa eficacia. Intente reducir la eficacia requerida. In general, malas hierbas muy desarrolladas y condiciones frías y secas necesitan mayor dosis de herbicida.

*Lolium rigidum*

## ¿Existen poblaciones de amapola resistentes a los herbicidas en España?

Actualmente encontramos en España campos en los que esta especie es resistente a los herbicidas que contienen materias activas de los Grupos O y B.

En algunos casos se han detectado resistencias a uno de estos herbicidas aunque una gran parte de las poblaciones afectadas son resistentes a ambos.

## Recuerde



La mejor estrategia para evitar la aparición de resistencias es la prevención.

Combine tantos métodos de control como le sea posible.

## Métodos de cultivo

**Laboreo:** las semillas no pueden nacer a más de 2 cm. de profundidad, sin embargo si el campo tiene un banco de semillas importante esta labor puede hacer ascender hasta la superficie semillas enterradas en profundidad.

**Rotación de cultivos:** se pueden eliminar las plantas de amapola antes de establecer un cultivo de primavera.

**Empleo del barbecho** y control mecánico o químico de la amapola emergida durante la campaña.

Emplear **densidades de siembra** adecuadas para tener un cultivo competitivo.

## Aspectos de la biología de *Papaver rhoeas* a tener en cuenta para su control

- ✓ Se trata de una hierba **anual**. Su reproducción está por ello basada únicamente en semillas.
- ✓ Una vez enterradas en el suelo, las **semillas** de *Papaver rhoeas* tienen una **vida larga** (85% de supervivencia después de 30 meses).
- ✓ Su **germinación es escalonada** durante los meses de otoño e invierno, según las condiciones meteorológicas del año y dependiendo de las labores realizadas para el cultivo.
- ✓ Soporta muy mal el **control mecánico**; las plantas tienen mucha dificultad en volver a enraizar después de ser removidas por lo que el control mecánico es muy eficaz.

# *Papaver rhoeas*

## ¿Existen poblaciones de amapola resistentes a los herbicidas en España?

Actualmente encontramos en España campos en los que esta especie es resistente a los herbicidas que contienen materias activas de los Grupos O y B.

### Recuerde



La mejor estrategia para evitar la aparición de resistencias es la

Aparecen focos en nuevas zonas → Sur de España

En la zona norte se controla bien con herbicidas de pre-emergencia pero se ha perdido el bromoxynil, que facilitaba su control en post-em

A medio plazo pueden aparecer herbicidas inhibidores de la HPPD en cereal que podrán ser utilizados en post-precoz

superficie semillas enterradas en profundidad.

**Rotación de cultivos:** se pueden eliminar las plantas de amapola antes de establecer un cultivo de primavera.

**Empleo del barbecho** y control mecánico o químico de la amapola emergida durante la campaña.

Emplear **densidades de siembra** adecuadas para tener un cultivo competitivo.

en semillas.



Una vez enterradas en el suelo, las **semillas** de *Papaver rhoeas* tienen una **vida larga** (85% de supervivencia después de 30 meses).



Su **germinación es escalonada** durante los meses de otoño e invierno, según las condiciones meteorológicas del año y dependiendo de las labores realizadas para el cultivo.



Soporta muy mal el **control mecánico**; las plantas tienen mucha dificultad en volver a enraizar después de ser removidas por lo que el control mecánico es muy eficaz.

# *Papaver rhoeas*

## ¿Existen poblaciones de amapola resistentes

## Recuerde

Papaver rh., O+B-r:  
0-1 hojas, ½ - 1 pl/m2, 97%

Sugerencias	Precio (€/ha)	MOA
> DFF 50% (250 ml) + Metribuzina 70% (13 g)	11.92	F1/12,C1/5
> Erturon (0.3 l) + DFF 50% (250 ml)	13.29	C3/6,F1/12
> Isko (10.2 ml) + DFF 50% (250 ml)	13.91	B/2*,L/29,F1/12
> Auros (1 l) + DFF 50% (250 ml)	21.37	N/15,F1/12
> Metribuzina 70% (100 g) + Athlet (1.7 l)	23.23	C1/5,C3/6,PPO/14
> Metribuzina 70% (100 g) + Pendimetalina 33% (2.9 l)	24.51	C1/5,K1/3
> Athlet (2.4 l)	26.66	C3/6,PPO/14
> Beflex (0.5 l) + Pendimetalina 33% (1.5 l)	26.76	F1/12,K1/3
> Pendimetalina 33% (4.3 l)	28.54	K1/3
> Mateno Forte (1.0 l)	28.59	F1/12,F3/34,K3/15
> Sencor liquid (125 ml) + Harpo Z (2 l)	29.78	C1/5,C3/6,F1/12
> Beflex (0.5 l) + Activus (1.2 l)	30.05	F1/12,K1/3
> Sencor liquid (125 ml) + Addition (pre-em) (1.4 l)	31.03	C1/5,F1/12,K1/3
> Most Micro HL (2.9 l) + Metribuzina 70% (100 g)	32.33	K1/3,C1/5
> Beflex (0.5 l) + Erturon (2.3 l)	33.5	F1/12,C3/6
> Herold (pre-em) (0.27 l) + Metribuzina 70% (100 g)	33.58	F1/12,K3/15,C1/5
> Metribuzina 70% (100 g) + Stomp Aqua (1.7 l)	33.72	C1/5,K1/3
> Herold (pre-em) (0.27 l) + Sencor liquid (125 ml)	33.83	F1/12,K3/15,C1/5
> Sencor liquid (125 ml) + Stomp Aqua (1.7 l)	33.98	C1/5,K1/3
> Beflex (0.5 l) + Rokenyl (98 ml)	34.04	F1/12,L/29

para tener un cultivo competitivo.

# Papaver rhoeas

Fuente: [www.ipmwise.es](http://www.ipmwise.es)

## ¿Existen poblaciones de amapola resistentes

## Recuerde

Papaver rh., O+B-r:  
0-1 hojas, ½ - 1 pl/m2, 97%

Sugerencias	Precio (€/ha)	MOA
> DFF 50% (250 ml) + Metribuzina 70% (13 g)	11.92	F1/12,C1/5
> Erturon (0.3 l) + DFF 50% (250 ml)	13.29	C3/6,F1/12
> Isko (10.2 ml) + DFF 50% (250 ml)	13.91	B/2*,L/29,F1/12
> Auros (1 l) + DFF 50% (250 ml)	21.37	N/15,F1/12
> Metribuzina 70% (100 g) + Athlet (1.7 l)	23.23	C1/5,C3/6,PPO/14
> Metribuzina 70% (100 g) + Pendimetalina 33% (2.9 l)	24.51	C1/5,K1/3
> Athlet (2.4 l)	26.66	C3/6,PPO/14
> Beflex (0.5 l) + Pendimetalina 33% (1.5 l)	26.76	F1/12,K1/3
> Pendimetalina 33% (4.3 l)	28.54	K1/3
> Mateno Forte (1.0 l)	28.59	F1/12,F3/34,K3/15
> Sencor liquid (125 ml) + Harpo Z (2 l)	29.78	C1/5,C3/6,F1/12
> Beflex (0.5 l) + Activus (1.2 l)	30.05	F1/12,K1/3
> Sencor liquid (125 ml) + Addition (pre-em) (1.4 l)	31.03	C1/5,F1/12,K1/3
> Most Micro HL (2.9 l) + Metribuzina 70% (100 g)	32.33	K1/3,C1/5
> Beflex (0.5 l) + Erturon (2.3 l)	33.5	F1/12,C3/6
> Herold (pre-em) (0.27 l) + Metribuzina 70% (100 g)	33.58	F1/12,K3/15,C1/5
> Metribuzina 70% (100 g) + Stomp Aqua (1.7 l)	33.72	C1/5,K1/3
> Herold (pre-em) (0.27 l) + Sencor liquid (125 ml)	33.83	F1/12,K3/15,C1/5
> Sencor liquid (125 ml) + Stomp Aqua (1.7 l)	33.98	C1/5,K1/3
> Beflex (0.5 l) + Rokenyl (98 ml)	34.04	F1/12,L/29

para tener un cultivo competitivo.

# Papaver rhoeas

Fuente: [www.ipmwise.es](http://www.ipmwise.es)

# ¿Existen poblaciones de avena resistentes a los herbicidas en España?

Actualmente no se considera un problema grave. Se han localizado campos en los que muestra dificultad de control con avenicidas específicos del grupo A inhibidores de la ACCasa.

## Métodos de cultivo

**Rotación de cultivos** (utilizando cultivos de primavera se pueden eliminar las hierbas antes de implantar el cultivo; en cultivos de hoja ancha se pueden usar otros graminicidas eficaces no utilizables en cereal).

**Empleo del barbecho** y control mecánico de la avena emergida durante la campaña.

**Evitar el movimiento de semillas** de un campo a otro y dentro del mismo campo.

Emplear **densidades de siembra** adecuadas para tener un cultivo competitivo.

## Aspectos de la biología de *Avena spp.* a tener en cuenta para su control

- ✓ Se trata de una hierba **anual**. Su reproducción está por ello basada únicamente en semillas. Las semillas maduras caen al suelo antes de que se coseche el cereal.
- ✓ Una vez enterradas en el suelo, las **semillas** de *Avena spp.* tienen una **vida larga**, mantenida latente durante varios años.
- ✓ En cereal de invierno, la **emergencia está agrupada en 2 a 3 germinaciones** en otoño-invierno, dependiendo del año.

# *Avena sterilis*

Aparecen nuevos focos en la zona sur con resistencias al grupo A/1 →

La principal limitación es que en cuanto se desarrolla una resistencia al grupo A/1, solo quedan disponibles herbicidas del grupo B/2

En cultivos alternativos al cereal solo disponemos de herbicidas eficaces del grupo A/1, lo que limita las opciones

Consultas		Estado fenológico del cultivo:
Cultivo: Trigo de invierno	Estación: Todo el año	25 Quinto hijuelo visible
Condiciones de tratamiento: Normales	Temperatur: 10 °C - 17 °C	Temperatur: 10 °C - 17 °C
Encuentra el más bajo: Coste (Precio)	Avena sterilis, res. amenaza (A): 4-5 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%	
Sugerencias	Precio (€/ha)	MOA
> Ravenas (146 ml) + Codacide (2.5 l)	27.71	A*
> Serrate (0.15 kg) + Adigor (0.5 l)	33.25	A*,B*
> Timeline Trio (0.94 l)	49.53	A*,B*
> Ralon Super (0.78 l) + Codacide (2.5 l)	52.34	A*
> Metribuzina 70% (100 g) + Traxos Pro (0.75 l)	55.7	C1,A*
> Axial Pro (0.65 l)	56.07	A*
> Traxos Pro (0.86 l)	58.75	A*
> Monolith (0.3 kg) + Metribuzina 70% (100 g) + Biopower (0.5 l)	69.07	B*,C1
> Monolith (0.3 kg) + Sencor liquid (125 ml) + Biopower (0.5 l)	69.32	B*,C1
> Monolith (0.33 kg) + Attribut (6 g)	71.61	B*,B*
> Broadway Star (249 g) + Metribuzina 70% (100 g) + Pg Supermojante (0.5 l)	72.25	B*,C1
> Claro EC (2.3 l) + Ganater (200 g) + Adrex (0.5 l)	72.34	A*,B*,F1
> Claro EC (2.5 l) + Broadway Star (94 g) + Pg Supermojante (0.5 l)	75.7	A*,B*
> Monolith (0.33 kg) + Chekker OD (0.138 l) + Biopower (0.5 l)	85.19	B*,B*



Fuente: [www.unavarra.es](http://www.unavarra.es)



*Sinapis arvensis* y *Rapistrum rugosum*

- Se conocen casos de resistencia a inhibidores de la ALS en la zona de Navarra y norte de Zaragoza
- Muy similar fisiologicamente a la colza. Son muy difíciles de controlar de forma adecuada en colza convencional.
- Si son resistentes a inhibidores de la ALS también son difíciles de controlar en colza “Clearfield”
- Pendimetalina en pre-em no las controla excesivamente bien, sin embargo, se pueden utilizar mezclas a base de metribuzina y DFF o herbicidas hormonales en post-emergencia en el cultivo del cereal.

*Sinapis arvensis y Rapistrum rugosum*

Herbicida:	Cultivo:	Estación:
2,4-D 60% (1 l)	Trigo de invierno	Todo el año
Estado fenológico del cultivo:	Estado fenológico:	Condiciones de tratamiento:
Final de ahijado	6-8 hojas	Normales
Temperatur:		
7 °C - 20 °C		

Especie de mala hierba	Eficacia Mezcla
-	
Anagallis	83
Anthemis arvensis L.	72
Azulejo	96
Centaurea diluta	93
Chenopodium album	97
Chrysanthemum coronarium	56
Cirsium arvense	90
Diplotaxis erucoides	97
Fumaria	56
Galium aparine L.	56
Geranium ssp.	77
Kochia scoparia	97
Lactuca serriola	96
Lamium spp.	72
Lithospermum arvense	83
Matricaria chamomilla	85
Papaver rh., B-r	95
Papaver rh., O+B-r	8
Papaver rh., O-r	8
Papaver rhoeas L.	96
Polygonum ssp.	77
Rapanus raphanistrum	97
Ricio de colza Clearfield	97
Ricio de guisante	90
Ricios de colza	97
Ridolfia segetum	83
Salsola kali	90
Scandix pecten-veneris	83
Sherardia arvensis	72
Sinapis arvensis L.	97
Stellaria media	87
Veronica hederifolia L.	13
Vicia spp.	94
Viola arvensis	77

*Sinapis arvensis y Rapistrum rugosum*



Fuente: extension.unr.edu

*Salsola kali y Kochia scoparia*

- Tanto *Salsola kali* como *Kochia scoparia* germinan a lo largo de la primavera.
- Generalmente, se usan sulfonilureas en tratamientos tardíos → Los herbicidas hormonales presentan riesgos de fitotoxicidad si el cereal está avanzado.
- En post-cosecha, las mezclas de glifosato + 2,4D pueden dar eficacias adecuadas sobre plantas no excesivamente desarrolladas (15-20cm)
- Se conocen casos de resistencia a inhibidores de la ALS en varias zonas de los EEUU y Canadá desde la década de 1980 y a herbicidas hormonales desde 1994 ([www.weedscience.org](http://www.weedscience.org))
- En cultivos de hoja ancha, son difíciles de controlar dado que son poco susceptibles a la pendimetalina. Prosulfocarb ofrece control parcial

## *Salsola kali y Kochia scoparia*

- Se han determinado resistencias a herbicidas de la familia de las sulfonilureas en el cultivo de la remolacha en la zona de Valladolid
- Se trata de una mutación en la posición Pro-197
- Pueden dificultar la recolección
  
- Fáciles de controlar en cereal si se rotan grupos de acción y se trata en el momento adecuado
- En cereales se puede aprovechar el efecto persistente de las sulfonilureas pero aumenta el riesgo de desarrollo de resistencias

*Salsola kali y Kochia scoparia*

## Consultas

© 2022 - IPM Consult ApS

Cultivo:  
Trigo de invierno

Estación:  
Todo el año

Estado fenológico del cultivo:  
23 Tercer hijuelo visible

Condiciones de tratamiento:  
Normales

Temperatur:  
10 °C - 17 °C

Temperatur:  
10 °C - 17 °C

Encuentra el más bajo:  
Coste (Precio)

Salsola kali:  
4-5 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%

Sugerencias	Precio (€/ha)	MOA
> Granstar Super SX (19.8 g)	5.14	B*
> Boudha (14.9 g)	8.94	B*
> Tribenuron 75% WG (11.5 g) + Surfactante DP (0.5 l)	9.18	B*
> Isomexx (21.7 g)	9.34	B*
> Granstar 50 SX (20.0 g) + Surfactante DP (0.5 l)	10.66	B*
> Primma DOS (1 l) + Intensity (6.5 g)	11.96	O*,B*,O*
> Primma DOS (1 l) + Tripali (11.6 g)	12.11	O*,B*
> Primma DOS (1 l) + Fragma Max (4.5 g)	12.21	O*,B*
> Primma DOS (1 l) + Biplay (6.9 g) + Surfactante DP (0.5 l)	12.28	O*,B*
> Primma DOS (1 l) + Posta SX (12.2 g) + Surfactante DP (0.5 l)	12.84	O*,B*
> Biplay (28.9 g) + Surfactante DP (0.5 l)	13.05	B*
> Primma DOS (1 l) + Racing TF (22.1 g)	13.66	O*,B*
> Azimut (0.21 l) + Primma DOS (1 l)	15.29	B*,O*,O*
> Posta SX (50.7 g) + Surfactante DP (0.5 l)	15.38	B*
> Primma DOS (1 l) + Alliance (37 g)	15.71	O*,B*,F1
> Tripali (48.4 g)	20.23	B*
> Fragma Max (18.8 g)	20.67	B*
> Intensity (27.2 g) + Pg Supermojante (0.5 l)	22.1	B*,O*
> Trezac (0.02 l) + Chardex (2 l)	27.93	O*,O*
> Chardex (2 l) + Quelex (9.1 g)	28.13	O*,O*
> Omnera (0.96 l)	28.7	B*,O*

## Consultas

© 2022 - IPM Consult ApS

Cultivo:  
Trigo de invierno

Estación:  
Todo el año

Estado fenológico del cultivo:  
23 Tercer hijuelo visible

Condiciones de tratamiento:  
Normales

Temperatur:  
10 °C - 17 °C

Temperatur:  
10 °C - 17 °C

Encuentra el más bajo:  
Coste (Precio)

Salsola kali:  
4-5 hojas, ½ - 1 pl/m2, 95%

Sugerencias	Precio (€/ha)	MOA
> Granstar Super SX (19.8 g)	5.14	B*
> Boudha (14.9 g)	8.94	B*
> Tribenuron 75% WG (11.5 g) + Surfactante DP (0.5 l)	9.18	B*
> Isomex (21.7 g)	9.34	B*
> Granstar 50 SX (20.0 g) + Surfactante DP (0.5 l)	10.66	B*
> Primma DOS (1 l) + Intensity (6.5 g)	11.96	O*,B*,O*
> Primma DOS (1 l) + Tripali (11.6 g)	12.11	O*,B*
> Primma DOS (1 l) + Fragma Max (4.5 g)	12.21	O*,B*
> Primma DOS (1 l) + Biplay (6.9 g) + Surfactante DP (0.5 l)	12.28	O*,B*
> Primma DOS (1 l) + Posta SX (12.2 g) + Surfactante DP (0.5 l)	12.84	O*,B*
> Biplay (28.9 g) + Surfactante DP (0.5 l)	13.05	B*
> Primma DOS (1 l) + Racing TF (22.1 g)	13.66	O*,B*
> Azimut (0.21 l) + Primma DOS (1 l)	15.29	B*,O*,O*
> Posta SX (50.7 g) + Surfactante DP (0.5 l)	15.38	B*
> Primma DOS (1 l) + Alliance (37 g)	15.71	O*,B*,F1
> Tripali (48.4 g)	20.23	B*
> Fragma Max (18.8 g)	20.67	B*
> Intensity (27.2 g) + Pg Supermojante (0.5 l)	22.1	B*,O*
> Trezac (0.02 l) + Chardex (2 l)	27.93	O*,O*
> Chardex (2 l) + Quelex (9.1 g)	28.13	O*,O*
> Omnera (0.96 l)	28.7	B*,O*

- Especie con riesgo de desarrollar resistencia a los inhibidores de la ALS en un corto periodo de tiempo
- Son poco sensibles a glifosato → dificulta su control en presiembra
- Control químico complejo
- Para evitar el riesgo de desarrollo de resistencias se debería incidir en la rotación de cultivos de siembra tardia /primavera + Inhibidores de la ACCasa

Consultas © 2022 - IPM Consult Ap:

Cultivo: Guisante para grano	Estación (Siembra de invierno): Otoño	Estado fenológico del cultivo: 14 4ª hoja visible
Condiciones de tratamiento: Normales	Temperatur: 10 °C - 17 °C	Temperatur: 10 °C - 17 °C
Encuentra el más bajo: Coste (Precio)	Bromus diandrus: 4-5 hojas, ½ - 1 pl/m2, 97%	

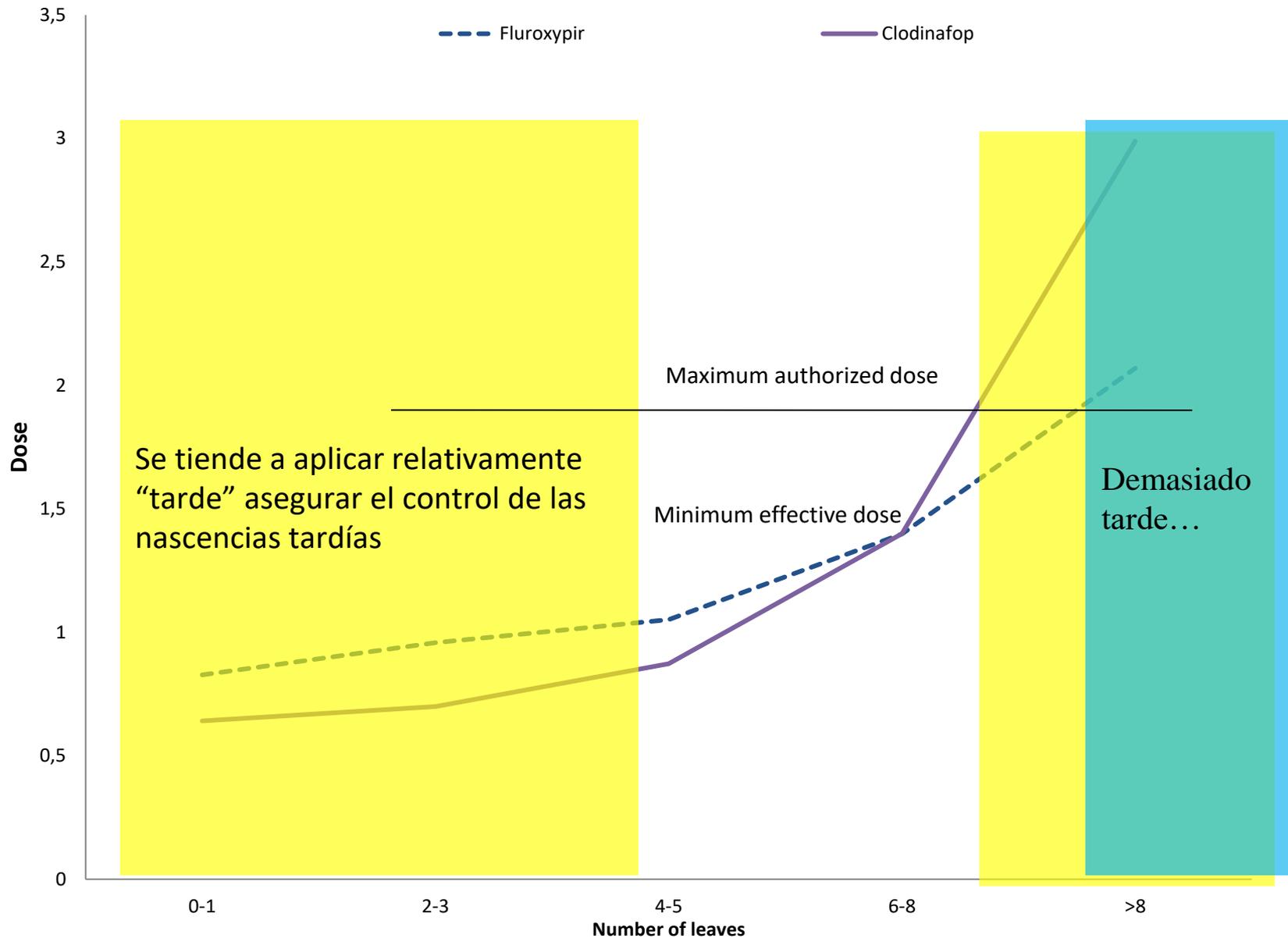
Sugerencias	Precio (€/ha)	MOA
> Panarex (1.4 l)	21.75	A*
> Targa (0.65 l)	23.59	A*
> Quizalofop-etil 5% (1.3 l)	31.08	A*
> Agil (0.9 l)	34.84	A*
> Fusilade Max (1 l) + Focus Ultra (0.5 l)	46.24	A*,A*
> Focus Ultra (2.3 l)	67.42	A*
> Fusilade Max (1 l) + Corum (0.87 l)	87.27	A*,B*,C3

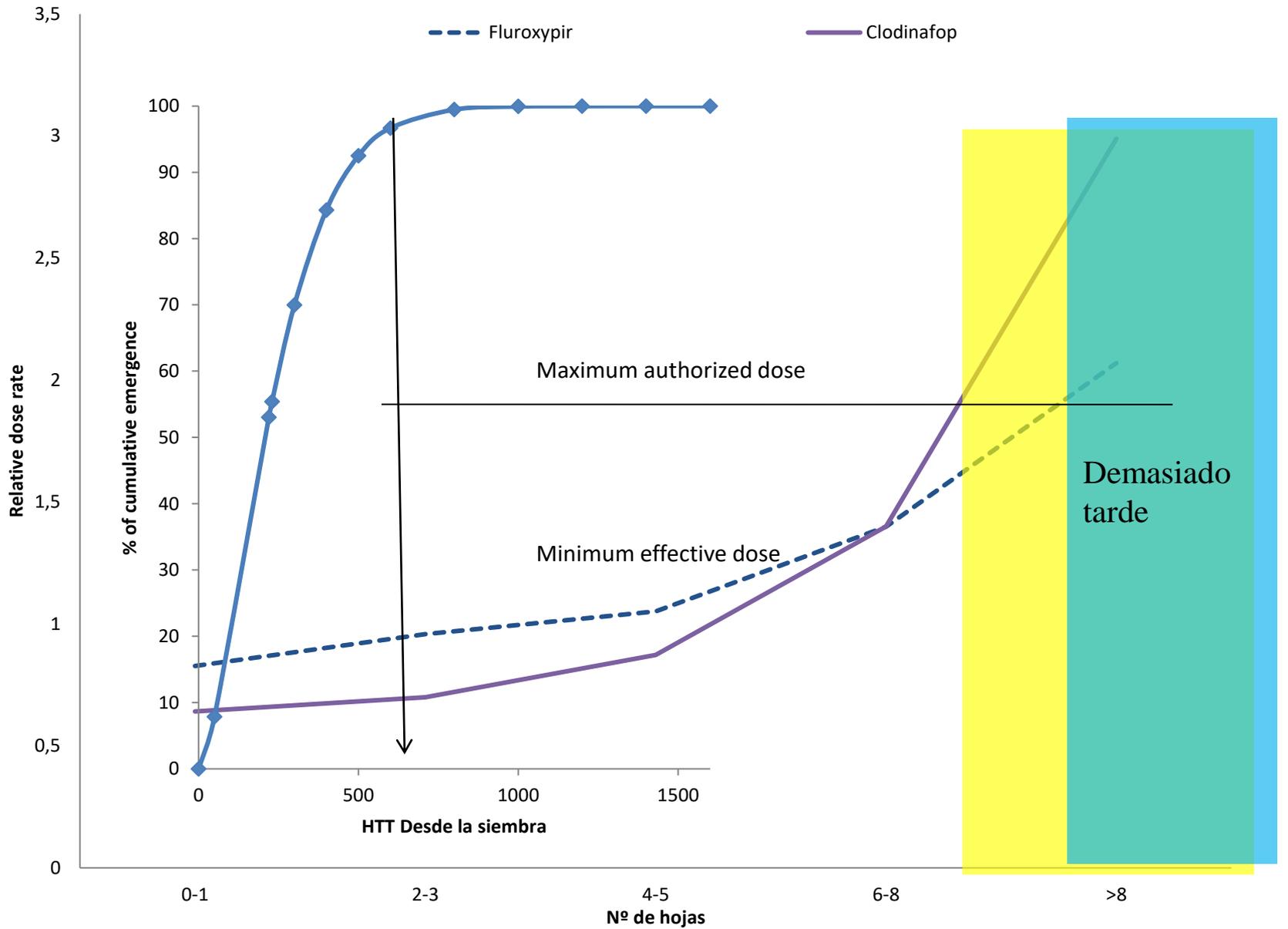
*Bromus spp.*

- Especie con emergencia escalonada, dificulta la toma de decisiones
- Generalmente, se trata excesivamente tarde
- Control químico complejo
- Aparecen biotipos con dificultades de control con Inhibidores de la ACCasa→ En los cultivos en rotación, alta dependencia con este tipo de herbicidas en post. Posibilidad de uso de S-metolacoloro en girasol

*Phalaris spp.*

# ¿Cuál es la práctica habitual?





- Las resistencias de las malas hierbas a los herbicidas son una realidad en aumento y cada vez más compleja que debe manejarse y sobre todo, prevenirse desde un enfoque integrado, conociendo a la perfección la biología de cada especie
- A corto plazo no esperamos nuevos mecanismos de acción que puedan usarse solos en rotación con los actuales, de ahí la importancia de prevenir el desarrollo de resistencias

Demo IPM Wise:



A modo de resumen