



# Herbicidas en arroz



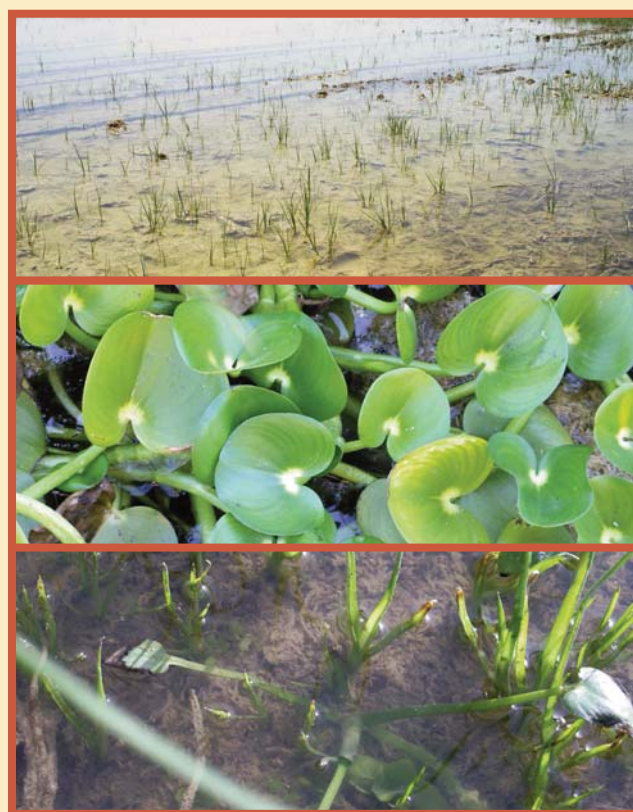
IRACHE GARNICA, JOSÉ MIGUEL BOZAL, JUAN ANTONIO LEZÁUN, MIGUEL ESPARZA

En las últimas campañas se han realizado varios ensayos de herbicidas en arroz en la zona de Arguedas. Con estos ensayos se pretende encontrar soluciones para controlar las malas hierbas más importantes en la zona arrocer de Navarra.

Desde los inicios del cultivo, en 1987, se han ido introduciendo las malas hierbas típicas en las zonas arroceras navarras. En los últimos años, ha habido un aumento de las poblaciones de arroz salvaje (*Oryza sativa var. sylvatica*), heteranthera (*Heteranthera reniformis*), chufa (*Scirpus maritimus*) y de punta de espada (*Cyperus difformis*). Estas especies junto con *Echinochloa* spp. conforman el grupo de malas hierbas más importantes a controlar en nuestra zona arrocer. Además, está constatada la presencia de *Leptochloa fusca* subespecie *fascicularis*.

En el momento de la realización de los ensayos, se utilizaron materias activas autorizadas en España en el cultivo y algunas en proceso de autorización que ya se utilizan en otros países como Italia. Recientemente se han autorizado dos materias activas para el control de malas hierbas.

Los ensayos se han realizado en las fincas de Caja Rural de Navarra con la colaboración del responsable, Secundino Mayo.



# PRODUCTOS TESTADOS Y RESULTADOS

**Command (clomazona):** es un herbicida de acción sistémica y de contacto que controla *Echinochloa spp.* Está autorizado en post-emergencia del cultivo. En los ensayos se ha probado después de sembrar con terreno húmedo, y en post emergencia precoz de *Echinochloa spp.* (hasta 3 hojas). Aplicado en pre-emergencia (uso no registrado), puede reducir las poblaciones de *Echinochloa spp.* al 50%. Este control, aunque no es suficiente, resulta importante, ya que esta especie es muy competitiva con el arroz con densidades no muy elevadas. Además, su control se va dificultando con el desarrollo de la misma y por eso importa tanto controlarla en estados precoces. Lo más interesante de este herbicida es que tiene un modo de acción diferente a los que normalmente se utilizan contra *Echinochloa spp.*, y por tanto conviene tenerlo en cuenta pensando en la prevención de las resistencias.

**Ronstar (oxadiazon):** es un herbicida que actúa por contacto desde la germinación del hipocótilo. Se aplica en pre-emergencia y resulta fitotóxico especialmente en la variedad Guadamar debido a su menor vigor de nascencia. En los ensayos, se ha aplicado tanto en terreno seco como húmedo. En el primer caso

se obtuvieron peores resultados de eficacia que en el segundo. En cuanto a la eficacia, controla muy bien *Heterantera reniformis* y reduce las poblaciones de *Echinochloa crus-galli* y *Cyperus difformis*.

Este herbicida tiene cierta acción también sobre el arroz salvaje. Sin embargo, su aplicación difiere de la que acabamos de describir. Las buenas eficacias se consiguen con aplicación en suelo húmedo y siempre que las poblaciones no sean demasiado altas.

**Viper (penoxulam):** herbicida sistémico que se aplica en post-emergencia del cultivo y de las malas hierbas. De las hierbas presentes en los ensayos, la que mejor ha controlado y con datos regulares durante las cuatro campañas es *Echinochloa crus-galli*. Las eficacias máximas se alcanzan con estados poco desarrollados de esta hierba (hasta inicio de ahijamiento). El control de *Scirpus maritimus* resulta insuficiente con altas densidades. El momento de aplicación más óptimo para controlar la *Echinochloa* no coincide con respecto a *Cyperus difformis*, y por tanto es necesario aplicar otro herbicida para esta última en una post más tardía.

Es importante saber que este producto pertenece al grupo B y que por tanto tienen un modo de acción similar al de las sulfonilureas.

**Sulfonilureas (Gulliver, Kocis, Londax):** junto con la anterior, estas son las materias activas más utilizadas actualmente. De los tres, Gulliver es el más completo y tiene buen control tanto de ciperáceas como de *Echinochloa spp.* Al igual que ocurre con Viper, si se posiciona para controlar *Echinochloa spp.*, no llega a controlar satisfactoriamente *Cyperus difformis*.

Con la desaparición del propanil y la aparición de Viper, el control de las malas hierbas en arroz se basa casi exclusivamente en un único modo de acción (grupo B).

**Basagran (bentazona) y MCPA:** actualmente, estas dos materias activas permiten controlar ciperáceas que han escapado a los tratamientos precoces o bien que han nacido más tarde. Además, su modo de acción es diferente al del grupo B (Viper y sulfonilureas), con lo que dentro de las medidas de prevención de resistencias, resulta la opción idónea.

No tienen ningún control sobre gramíneas, de ahí la importancia de controlarlas precozmente.

## Nuevas materias activas

Un nuevo producto recientemente autorizado, Nominee (bifpiribac-metil Na), y otro en proceso de autorización, Kelion (orthosulfamuron), se han probado durante varias campañas. Los dos herbicidas pertenecen al grupo B de herbicidas. Nominee tiene un buen control de *Echinochloa* y ciperáceas y, al igual que todas las aplicaciones de post emergencia temprana, requiere de una segunda intervención. Kelion ha mostrado buena eficacia contra ciperáceas.

Para el control de arroz salvaje (además de otras hierbas), se acaba de autorizar Pulsar (imazamox) que también pertenece al grupo B. Esta materia activa sólo puede utilizarse en variedades tolerantes a la misma ("clearfield").



## INTERVENCIONES CON HERBICIDAS

Actualmente, resulta prácticamente imposible controlar todo el espectro de malas hierbas del arroz con una sola intervención. En parcelas donde las poblaciones de malas hierbas no son demasiado altas, se suele hacer una aplicación en post-emergencia temprana buscando el momento óptimo para tratar la *Echinochloa spp.* Al mes de la primera aplicación, se hace una segunda intervención para controlar aquellas hierbas que se han podido escapar al primer tratamiento y otras que hayan nacido después de la primera aplicación de herbicida.

En aquellas parcelas donde la densidad de malas hierbas es muy alta, también se requiere de una intervención en la pre-siembra. De esta manera, se reducen las poblaciones de algunas especies que resultan complicadas de controlar con herbicidas foliares. En los casos de grandes infestaciones de arroz salvaje se recurre a las falsas siembras para poder después aplicar un herbicida no selectivo del arroz.

A continuación se muestra una tabla en la que se clasifican los herbicidas disponibles según su momento de aplicación (Tabla 1).

Hay que tener en cuenta que, la mayor parte de los herbicidas utilizados hoy en día en los arrozales, pertenecen al mismo grupo de modo de acción. El uso continuado y repetido de herbicidas similares, entraña a medio-largo plazo la aparición de resistencias a ese modo de acción. Por ello es importante tener en cuenta otras alternativas, además de alternar los modos de acción de los herbicidas.



**Tabla 1. Herbicidas disponibles según momento de aplicación**

Pre-Siembra	POST precoz (3 h-inicio ahijamiento)	2ª Post
Centurion	Viper	Gulliver, Londax, Nominee, Permit
Focus	Gulliver, Londax, Nominee, Permit	MCPA
Select	Clincher	Basagran
Agil	Command	Aura
Ronstar	Pulsar	Pulsar

*No hacer dos pases con el mismo grupo herbicida*

**Tabla 2. Clasificación de herbicidas según su modo de acción**

A	B	C	E	F	O
Aura	Gulliver	Basagran	Ronstar	Command	MCPA
Agil	Kocis				
Focus	Viper				
Clincher	Londax y gen.				
Centurion	Nominee				
Select	Pulsar				
	Permit				



Con las herramientas químicas de las que disponemos a día de hoy, se pueden establecer las siguientes estrategias en función del problema:

PROGRAMA DE TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE MALAS HIERBAS EN ARROZ						
PRE-SIEMBRA	siembra	POS-EMERGENCIA PRECOZ			POST-EMERGENCIA	
4-8 días antes de sembrar		1 hoja	2 hojas	3 hojas	4 hojas - inicio ahijamiento	pleno ahijamiento - encañado (1)
<b>Mill y ciperáceas</b>						
		CLINCHER / COMMAND				BASAGRAN / MCPA
Oxadiazon					AURA (2)	BASAGRAN / MCPA
Oxadiazon					GULLIVER (3)	BASAGRAN / MCPA
Oxadiazon					NOMINEE	BASAGRAN / MCPA
Oxadiazon					VIPER + bensulfuron	BASAGRAN / MCPA
Oxadiazon			BASAGRAN (4)		VIPER	
					GULLIVER (3)+ VIPER	BASAGRAN / MCPA
		CLINCHER			GULLIVER (3)	BASAGRAN / MCPA
		CLINCHER			VIPER	BASAGRAN / MCPA
		CLINCHER			NOMINEE	BASAGRAN / MCPA
		CLINCHER / COMMAND				BASAGRAN / MCPA
		COMMAND + VIPER / GULLIVER / LONDAX / KOCIS / NOMINEE				BASAGRAN / MCPA
<b>Heterantera</b>						
Oxadiazon						
<b>Leptocloa</b>						
		COMMAND				
		CLINCHER				
					AURA	
<b>Arroz salvaje</b>						
FOCUS						
SELECT						
CENTURION						
RONSTAR						
					PULSAR	

(1) Si en este momento hay ciperáceas, utilizar una de las dos materias activas  
 (2) En caso de bajas densidades de ciperáceas que puedan tratarse más adelante  
 (3) En caso de baja densidad de mill se puede cambiar Gulliver por bensulfuron  
 (4) Esta opción se utilizará cuando las densidades de Scirpus maritimus iniciales sean elevadas

## Control de arroz salvaje

Cabe destacar esta especie de forma particular, ya que no existen actualmente herbicidas específicos autorizados en España. Su control se basa en una inundación previa para provocar la nascencia del arroz borde. Posteriormente, el control puede hacerse mediante laboreo, recomendado con poblaciones bajas, o mediante el empleo de tratamientos químicos a base glifosato, Agil, cicloxidim o cletodim cuando la plantas tienen una hoja y media. Luego se procede a inundar la parcela dejando abiertas las salidas de agua para eliminar restos del producto. Por último se procede a sembrar. Los resultados obtenidos con los productos antigramíneos han sido más satisfactorios que los obtenidos con glifosato.

El oxadiazon también tiene eficacia y la actuación sería: inundar la parcela durante 8 días y aplicar el herbicida con una capa de 5-10 cm; mantener el agua otros 8 días y renovar el agua sin dejar secar. Posteriormente se puede sembrar.



## MÉTODOS NO QUÍMICOS

Además de los herbicidas, es importante tener en cuenta otras alternativas en el control de malas hierbas. Como ya se ha comentado, están disponibles pocas herramientas químicas y, depender exclusivamente de ellas, puede acelerar la aparición de las resistencias.

- El manejo del agua tiene influencia sobre el desarrollo de adventicias, siendo éste mayor en parcelas poco inundadas y mal niveladas.

- La mayor parte de las especies han sido introducidas por las cosechadoras que han venido de otras zonas arroceras, con lo cual hay que tratar de limpiar bien la maquinaria.

- Con los métodos físicos como el fanqueo (trabajo del terreno encharcado) se puede hacer un importante control de hierbas espontáneas.

- Por medio del aumento en la densidad de siembra, se puede limitar la competencia de las malas hierbas, aunque ello no suponga un aumento en el rendimiento.

- Cuando las densidades no son muy grandes, se puede hacer una escarda manual. Este caso se ha aplica-

do ante la aparición de *Leptochloa* en Navarra. Es importante realizarla de forma precoz para evitar la dispersión de semillas y destruir las plantas.

- Los barbechos resultan eficaces en el control de *Scirpus marítimus*; por medio del laboreo se desentierran las "chufas" que se secan en el exterior.

- El retraso de la fecha de siembra puede utilizarse para eliminar algunas malas hierbas, permitiendo su germinación para después eliminar las plántulas, bien con una labor o con un herbicida.

## PRINCIPALES MALAS HIERBAS A CONTROLAR EN LOS ARROZALES NAVARROS

### Familia gramíneas

Siguiendo el criterio de la extensión y de la dificultad para su control nos encontramos inicialmente con las especies pertenecientes al género *Echinochloa* spp., dentro de la familia de las gramíneas. En estado de plántula, cuando todavía no puede apreciarse si las hojas son liguladas o no (criterio de diferenciación entre arroz y las distintas especies pertenecientes al género *Echinochloa*), se suele recurrir como mejor opción para la identificación, a arrancar las plantitas y observar su semilla. En Navarra, antes de cultivar el arroz ya estaba presente *E. crus-galli*; al contrario que *E. oryzoides* que ha sido introducida. A nivel práctico se suele distinguir entre la roja y la blanca, por este carácter distintivo y también por la diferente sensibilidad al efecto de los herbicidas.

#### *Oryza sativa* var. *sylvatica*

Nombres vulgares: arroz salvaje, arroz borde, arroz rojo.



### Diferencias entre *Echinochloa* y *Leptochloa*



**Echinochloa**  
sin ligula

**Leptochloa**  
con ligula

**Espiga**  
**Echinochloa**

**Espiga**  
**Leptochloa**

#### *Echinochloa crus-galli*

Nombres vulgares: millaraza, lapa, mill rojo.



## PRINCIPALES MALAS HIERBAS A CONTROLAR EN LOS ARROZALES NAVARROS

### Familia gramíneas



***Echinochloa oryzoides***

Nombre vulgar:  
mill blanco

Está presente en menor medida y las diferencias principales con *E. crus-galli* son que las hojas son más erectas y las inflorescencias son siempre pendulares.

### Familia ponteridaceas



***Heteranthera reniformis***  
Ruiz y Pavón

### Familia ciperáceas

Pertencientes a esta familia se suelen encontrar en el cultivo de arroz varias especies de las cuales, en los arrozales navarros, dos son las más habituales y las que más pérdidas causan, además de que también resultan más difíciles de controlar.

En sus primeros estadios, resultan muy parecidas y por lo tanto difíciles de diferenciar.

#### ***Scirpus supinus L.***

Nombres vulgares: junquillo, borro, punxonet.



#### ***Scirpus maritimus L.***

Nombres vulgares: chufa, juncia, castañuela.



#### ***Cyperus difformis L.***

Nombres vulgares: punta de espada, juncia.

