

Ensayos realizados en la Finca La Orden-Valdesequera de Extremadura durante las campañas 2009/10 y 2010/11

Principales malas hierbas y métodos de control en el cultivo del arroz en España

En el cultivo de arroz, como en la mayoría de los cultivos, el control de las malas hierbas es fundamental, ya que compiten por el espacio, la luz y los nutrientes, especialmente durante las etapas de plántula y ahijamiento del arroz. Las malas hierbas no solo disminuyen la cosecha y la cali-

dad del grano, sino que incrementan los costes de producción, recolección, secado y procesamiento industrial. En este artículo se describen los distintos métodos culturales de control, los herbicidas autorizados en el cultivo y las resistencias detectadas a estos productos.

María Dolores Osuna¹, Yolanda Romano¹,
Jorge González¹, José Antonio Palmerín²
y José María Quiles².

¹ Centro de Investigación Finca La Orden-Valdesequera (Junta de Extremadura).

² Servicio de Sanidad Vegetal (Junta de Extremadura).

La superficie cultivada de arroz en España en el año 2011 está alrededor de las 121.000 hectáreas (MARM, 2011). La distribución por zonas de cultivo se muestra en la **figura 1**.

La superficie se ha mantenido prácticamente estable en todas las zonas excepto en Aragón y especialmente en Extremadura donde ha aumentado considerablemente (en los últimos diez años en esta región se ha producido un aumento de más del 50% en la superficie cultivada). El cultivo del arroz está asociado a zonas de humedales naturales, como la Albufera en Valencia, las Marismas del Guadalquivir en Andalucía y el Delta del Ebro en Cataluña, zonas que tienen un alto valor ecológico. En otras zonas, como Extremadura y Aragón la expansión del cultivo ha propiciado la formación de nuevos humedales que igualmente han adquirido un alto valor ambiental.

Dentro de la distribución de variedades de arroz por comunidades autónomas, pode-



mos hacer una distinción por zonas. En Cataluña y Valencia la práctica totalidad del arroz cultivado pertenece a variedades de grano redondo, predominando la variedad Gleva en ambas comunidades, donde ha desplazado a otras variedades históricamente más cultivadas. En Aragón y Navarra prevalecen las variedades semilargas, siendo Guadiamar la

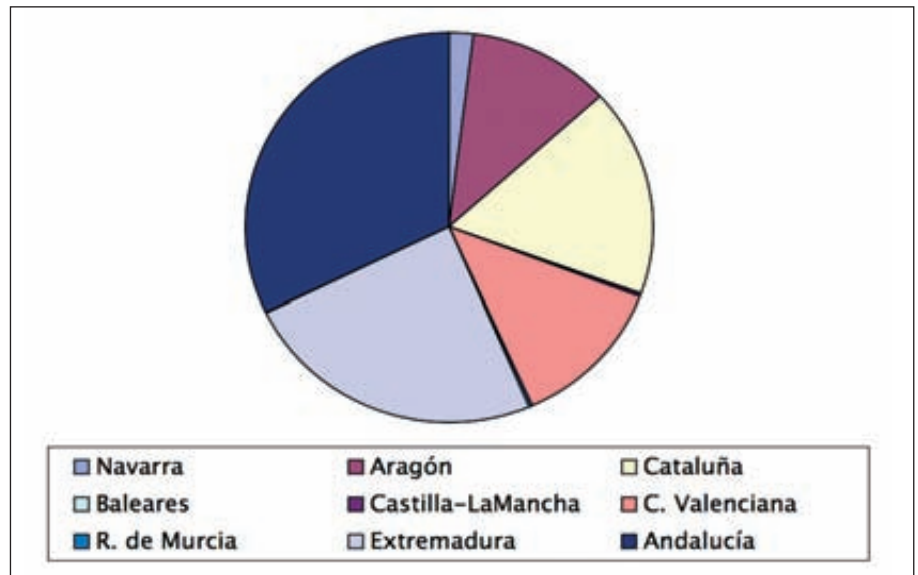
mayoritaria. En Andalucía y Extremadura son las variedades de grano largo las más cultivadas, en la primera, la mayoritaria es Puntal, mientras en la región extremeña domina Gladio, siendo en esta última comunidad también importante la superficie dedicada a variedades redondas, de las cuales Thai-perla es la más extendida.

Principales malas hierbas

En el cultivo de arroz, como en la mayoría de los cultivos, el control de las malas hierbas es fundamental, ya que compiten por el espacio, la luz y los nutrientes, especialmente durante las etapas de plántula y ahijamiento del arroz. Las malas hierbas no solo disminuyen la cosecha y la calidad del grano, sino que incrementan los costes de producción, recolección, secado y procesamiento industrial. Además, hospedan y son focos de infección de numerosas plagas y enfermedades (Aguilar, 2001). Las condiciones climatológicas, edáficas, y la calidad de las aguas utilizadas son condicionantes que favorecen la proliferación de las malas hierbas en el cultivo del arroz; además la extensión del cultivo por zonas no tradicionales, con la creación humedales donde no existe una flora autóctona, facilita la colonización de estos espacios por las adventicias asociadas al cultivo del arroz. Estos factores enumerados pueden explicar la rápida implantación que han tenido algunas especies invasoras acuáticas en los últimos años.

Superficie cultivada de arroz en España por regiones (en hectáreas).

FIGURA 1



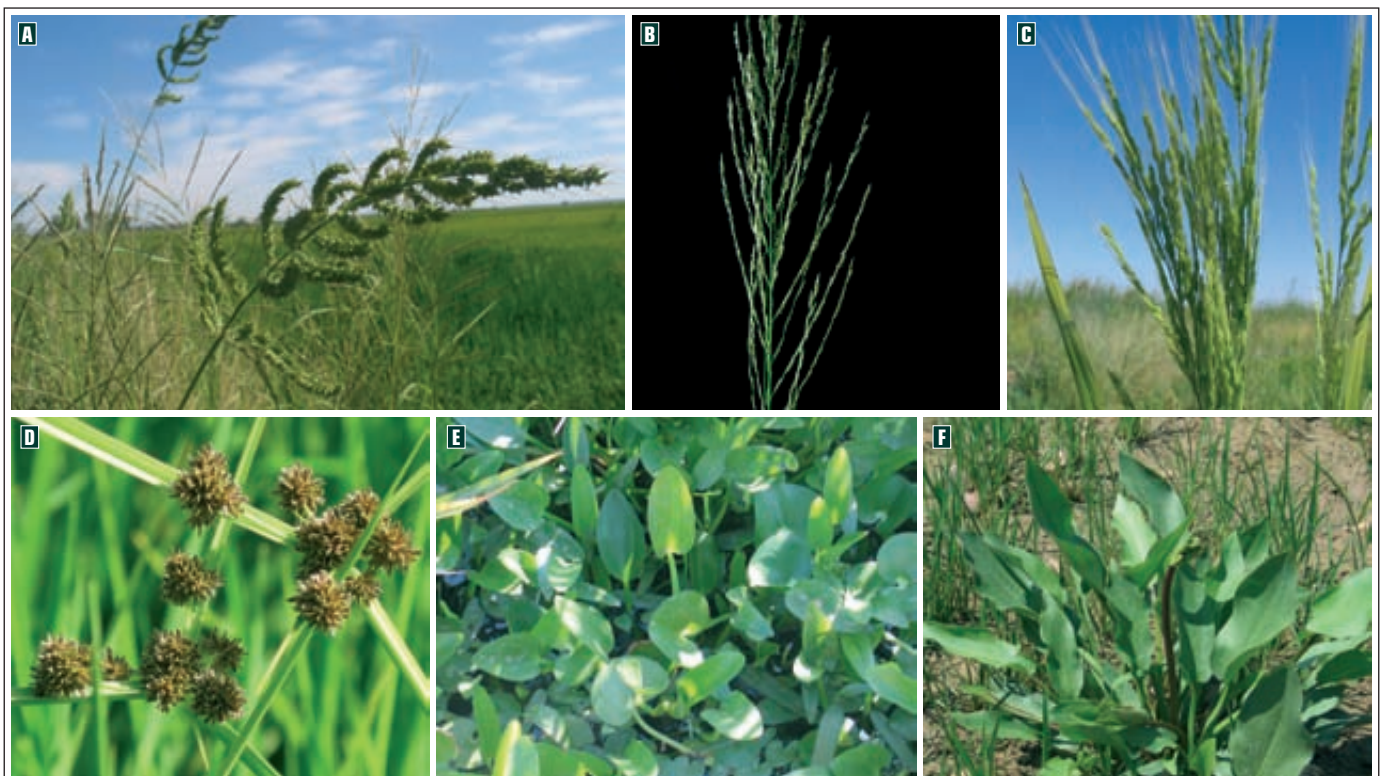
Malas hierbas de hoja estrecha

Entre las malas hierbas destacamos el grupo de las *Echinochloas*, principalmente, *E.*

cruss-galli, *E. hysspidula* y *E. oryzicola* y en menor medida *E. oryzoides*, que podríamos considerar como malas hierbas tradicionales.

FIGURA 2

Principales malas hierbas en el cultivo de arroz en España. A: *Echinochloa* spp., B: *Leptochloa* spp.; C: *Oryza sativa* var., D: *Cyperus* spp., E: *Heteranthera* spp., F: *Alisma plantago-aquatica*.



CUADRO I.

Principales malas hierbas encontradas en el cultivo de arroz en España.

Familia	Especie	Zonas
Gramíneas	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Todas
	<i>Echinochloa hispidula</i>	
	<i>Echinochloa oryzicola</i>	
	<i>Echinochloa oryzoides</i>	
	<i>Leptochloa fascicularis</i>	Extremadura, Aragón, Valencia
	<i>Leptochloa uninervia</i>	
	<i>Oryza sativa</i> var.	
	Ciperáceas	<i>Leersia oryzoides</i>
<i>Cyperus difformis</i>		Todas
Alismatáceas	<i>Scirpus maritimus</i>	Cataluña
Tifáceas	<i>Alisma plantago-aquática</i>	Todas
Escrofulariáceas	<i>Typha angustifolia</i>	Andalucía
	<i>Bacopa rotundifolia</i>	Extremadura
Ponteridaceae	<i>Heteranthera reniformes</i>	Extremadura, Aragón, Cataluña, Valencia
	<i>Heteranthera limosa</i>	
	<i>Heteranthera rotundifolia</i>	

CUADRO II.

Principales herbicidas utilizados en el cultivo de arroz en España.

HERBICIDAS PRESEMBRA		
Materia activa	Uso principal (*)	Grupo (según modo acción)
Cicloxdim	ECH, AS	Inhibidor ACCasa (A)
Cletodim	AS	Inhibidor ACCasa (A)
Oxadiazon	HT, CYP, LP, AS	Inhibidor PPO (E)
Propanil	ECH, AS	Inhibidor ACCasa (A)
HERBICIDAS POSTEMERGENCIA		
Materia activa	Uso principal	Grupo (modo acción)
Azimsulfuron	ECH, CYP, HT	Inhibidor ALS (B)
Bensulfuron-metil	AL, CYP, DIC	Inhibidor ALS (B)
Bentazona	DIC	Inhibidor PSII (C3)
Bentazona + MCPA	AL, CYP	Inhibidor PSII (C3)/Auxinas sintéticas (O)
Bispiribac-sodio	ECH	Inhibidor ALS (B)
Cihalofop-butil	ECH	Inhibidor ACCasa (A)
Clomazona	ECH	Inhibidor biosíntesis carotenoides (F3)
Halosulfuron	CYP	Inhibidor ALS (B)
Imazamox	AS	Inhibidor ALS (B)
Imazosulfuron	AL, CYP, DIC	Inhibidor ALS (B)
MCPA	DIC	Auxinas sintéticas (O)
Molinato	ECH, TIP	Inhibidor síntesis lípidos (N)
Penoxsulam	ECH, AL	Inhibidor ALS (B)
Profoxdim	ECH, LP	Inhibidor ACCasa (A)

(*) ECH: Echinochloa; AS: Arroz salvaje; CYP: Ciperáceas; HT: Heterantheras; LP: Leptochloa; DIC: Dicotiledóneas; AL: Alismatáceas; TIP: Tiphia.

A partir de finales de los 90, se han extendido una serie de malas hierbas de más reciente introducción que están creando graves problemas, afectando también a gran parte de la superficie, como son *Leptochloa fascicularis* y *uninervia*.

Otra mala hierba de gran importancia perteneciente a la familia de las gramíneas es el arroz salvaje (*Oryza sativa* var.).

Al pertenecer a la misma especie que el arroz cultivado existe una dificultad para encontrar herbicidas selectivos lo cual ha producido un incremento de esta mala hierba en las distintas zonas españolas.

Perteneciente también a las gramíneas encontramos otra mala hierba encontrada principalmente en Cataluña, *Leersia oryzoides*.

La siguiente mala hierba de hoja estrecha que tiene importancia en el cultivo del arroz, aunque mucho menor que las anteriores, pertenece a la familia de las Tifáceas. La especie más común es *Typha angustifolia*.

Malas hierbas de hoja ancha

En hoja ancha el grupo de las *Heterantheras*, especialmente *H. reniformes*, en menor medida *H. limosa* y puntualmente *H. rotundifolia*.

Respecto a otras malas hierbas de hoja ancha, cabe destacar la presencia de *Alisma plantago-aquatica* y *Bacopa rotundifolia* pero en menor medida que las citadas anteriormente. Algunas de estas malas hierbas quedan reflejadas en la **figura 2**.

En el **cuadro I** se resumen estas malas hierbas, según su abundancia por zonas arroceras en la actualidad, en España.

Métodos de control

Herbicidas utilizados

Entre los métodos agronómicos para el control de malas hierbas en arroz destacan el laboreo (profundidad y época de realización), riego (control de la capa de agua de inundación según la fase de cultivo), rotaciones y siembra (época, tipo y densidad).

En la actualidad, el arroz en España es uno de los cultivos que más ha sido presionado con la aplicación de agroquímicos como medida de control a las distintas problemáticas fitosanitarias presentadas en el manejo agronómico del mismo. En el **cuadro II** se resumen los herbicidas autorizados en este cultivo.

Resistencia a herbicidas

Se han encontrado varios casos de resistencia a herbicidas en malas hierbas del arroz a nivel mundial, que se resumen en el **cuadro III** (Heap, 2011).

Como se observa en el **cuadro III**, en España hasta ahora se han descrito casos de resistencia a herbicidas en *A. plantago-aquatica* (año 2000, inhibidores ALS), *C. difformis* (año 2000, inhibidores ALS) y *E. crus-galli* (año 1992, inhibidores PSII) (Heap, 2011).

Ensayos realizados en Extremadura

En el Centro de Investigación Finca La Orden-Valdesequera, de la Junta de Extremadu-

CUADRO III.

Casos de resistencia a herbicidas encontrados en malas hierbas en arroz.

Mala hierba	Lugar
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Chile, Italia, Portugal, España
<i>Bacopa rotundifolia</i>	Malasia
<i>Cyperus difformis</i>	Australia, Brasil, Italia, Corea del Sur, España, EE.UU.
<i>Echinochloa colona</i>	Australia, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Venezuela
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Brasil, Canadá, China, República Checa, Francia, Grecia, Italia, Filipinas, Polonia, España, Sri Lanka, Tailandia y EE.UU.
<i>Echinochloa oryzicola</i>	Corea del Sur, EE.UU.
<i>Leptochloa chinensis</i>	Tailandia
<i>Scirpus maritimus</i>	Corea del Sur
<i>Scirpus mucronatus</i>	Chile, Italia, EE.UU.

ra, dentro de la línea dirigida por la doctora María Dolores Osuna, Control de malas hierbas en cultivos, desde 2009 se vienen realizando ensayos sobre el control de malas hierbas en arrozales, con financiación de proyectos regionales y nacionales.

En estos años los objetivos han estado centrados en las principales malas hierbas que afectan dicho cultivo en Extremadura co-

mo son: arroz salvaje, *Cyperus* spp., *Echinochloa* spp. y *Leptochloa* spp. Los experimentos llevados a cabo se citan a continuación:

- Caracterización morfológica y molecular de poblaciones de arroz salvaje en Extremadura.
- Control químico de *Cyperus difformis* en diferentes estadios de desarrollo.
- Establecimiento de métodos eficaces para distinguir genotipos y poder resolver relacio-

nes taxonómicas entre las especies del género *Echinochloa* encontradas en Extremadura, así como la respuesta frente a herbicidas y posibles casos de resistencia. Este mismo trabajo también está siendo realizado para el género *Leptochloa*. ●

Agradecimientos

Agradecemos la información proporcionada por las ATRIAS de arroz de Extremadura así como al Grupo de Trabajo de los Problemas Fitosanitarios del Arroz. Este trabajo está financiado por el Proyecto IB10079 (Junta de Extremadura):

Bibliografía ▼

Aguilar M (2001). Cultivo de arroz en el Sur de España. Sevilla (España). Publicación patrocinada por la Caja de Ahorros El Monte

Heap IM (2011). International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Web Page: <http://www.weedscience.com>. Actualizado Noviembre 2011.

MARM (2011). <http://www.marm.es/es/estadistica>.



Kaos® -B

La solución contra hoja ancha en arroz

