

III JORNADAS DE MALAS HIERBAS EN ARROZ

CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN- VALDESEQUERA

**TRABAJOS EN *CYPERUS DIFFORMIS* REALIZADOS
EN CAMPO E INVERNADERO**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN- VALDESEQUERA

M^a Dolores Osuna Ruiz

Jorge González Blanco

Yolanda Romano García

Encarna Senero Pérez

*Centro de Investigación Finca La Orden-
Valdesequera*

José Antonio Palmerín Romero

José M^a Quiles Pecos

Servicio Sanidad Vegetal Junta Extremadura

TRABAJOS EN *CYPERUS* SPP. REALIZADOS EN CAMPO E INVERNADERO

2008- 2011

JUNTA EXTREMADURA
FINCA LA ORDEN - VALDESEQUERA

Ponente: Jorge González Blanco



FINCA LA ORDEN, 22 DE NOVIEMBRE 2012

ESTRUCTURA DE LA EXPOSICIÓN

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

MATERIALES Y MÉTODOS

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

GÉNERO *CYPERUS L.*

Orden *POALES*

Familia *CYPERACEAE*

EXTREMADURA

Cyperus difformis

Se ha consolidado como una de las principales malas hierbas del cultivo del arroz

El coste económico para su erradicación ha subido de forma exponencial en los últimos años



INTRODUCCIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

PROBLEMÁTICA

Producción de miles de semillas diseminables por agua y viento.

Desarrolla 2 ó 3 generaciones durante fase de cultivo.



Errores en el manejo del herbicida.

Inexistencia de otras estrategias de combate.

Modificación prácticas de cultivo.



Aumento en la distribución y densidad de población y a la aparición de resistencias



Problemas para el agricultor



INTRODUCCIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

AGRICULTORES

TÉCNICOS

DISCUSIÓN



Eficacia de las distintas materias activas autorizadas en el cultivo del arroz.

Son eficaces las diversas materias autorizadas

Su eficacia depende y varía según el momento de aplicación

Existen otros condicionantes que influyen en la eficacia



Se producen reinfestaciones debido a segundas nascencias

INTRODUCCIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Aumento de la **tolerancia a herbicidas** en los últimos años

Actualmente la mayoría de las mezclas pertenecen al mismo grupo de herbicidas o tienen el mismo mecanismo de acción

Próximos años podríamos tener problemas de resistencias como ya ha pasado en otros países o regiones principalmente a herbicidas inhibidores de la ALS

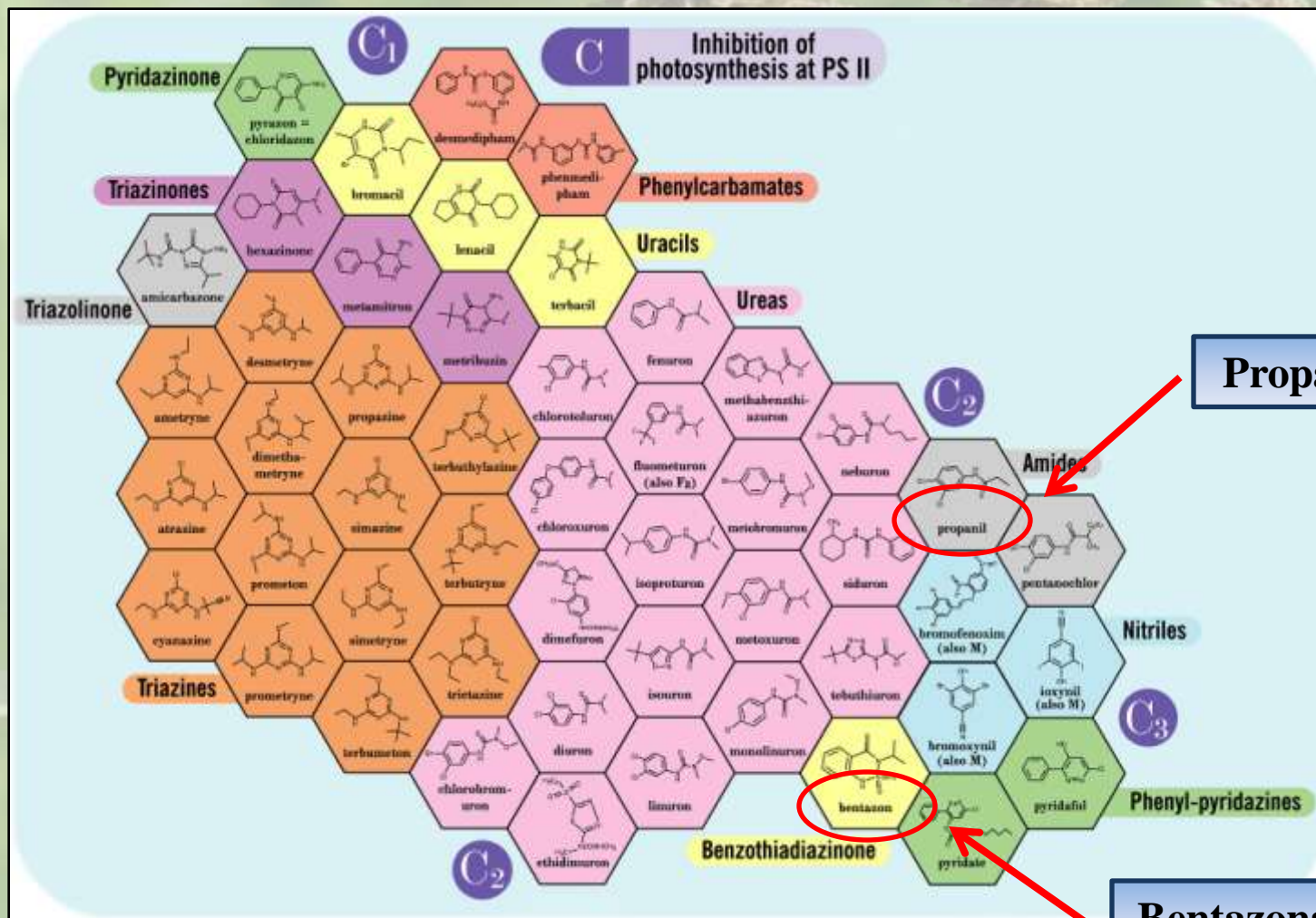
Importacia de llevar a cabo distintos ensayos, probando en **diferentes estadios**, con **diferentes mezclas** y siempre probando con **nuevas materias activas** que puedan aparecer



INTRODUCCIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

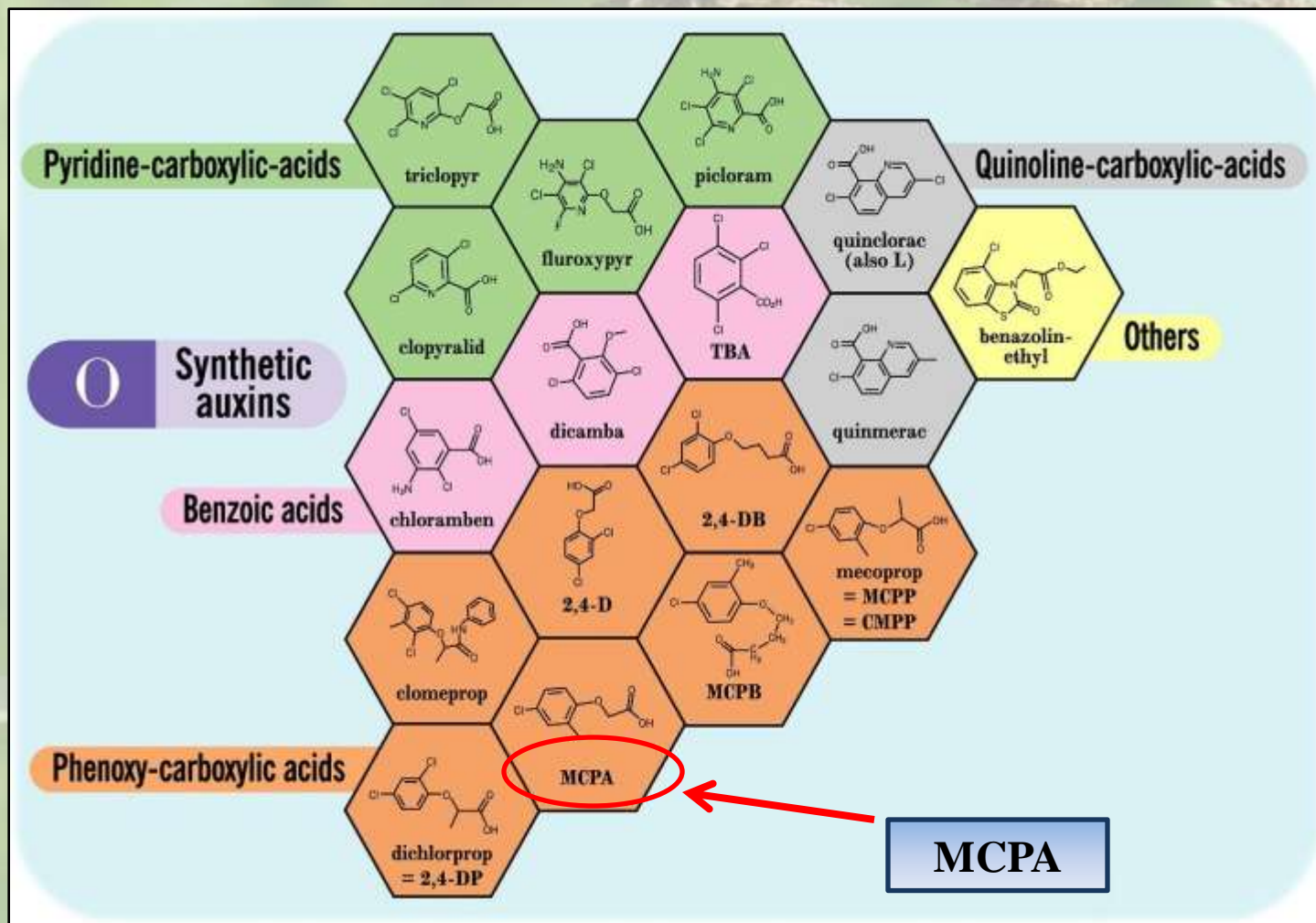
Herbicidas que actúan en el Fotosistema PS II



INTRODUCCIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Herbicidas inhibidores de las auxinas sintéticas



INTRODUCCIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Casos de resistencia declarados en el mundo en *Cyperus difformis*

PAÍS	AÑO	SITIO DE ACCIÓN
Australia	1994	Inhibidores de ALS (Grupo B)
Brasil	2000	Inhibidores de ALS (Grupo B)
Italia	1999	Inhibidores de ALS (Grupo B)
Corea del Sur	2002	Inhibidores de ALS (Grupo B)
España	2000	Inhibidores de ALS (Grupo B)
Turquía	2010	Inhibidores de ALS (Grupo B)
Estados Unidos (California)	1993	Inhibidores de ALS (Grupo B)
Estados Unidos (Arkansas)	2010	Inhibidores de ALS (Grupo B)

OBJETIVOS

Evaluar la efectividad de los diferentes herbicidas, solos y en mezcla con MCPA a diferentes estadios de desarrollo y a las dosis recomendadas por el fabricante, en condiciones de campo y de invernadero.



MATERIALES Y MÉTODOS



En Extremadura el cultivo del arroz se localiza principalmente en las **vegas del río Guadiana**, vegas Altas y vegas Bajas, y en las **vegas del Río Alagón** (al norte de la región).

Las semillas de *Cyperus difformis* utilizadas en nuestros ensayos han sido recogidas en distintas prospecciones llevadas a cabo por toda la zona arrocerá extremeña durante los años 2008, 2009 y 2010.

MATERIALES Y MÉTODOS

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en parcelas experimentales en *Cyperus difformis*

Diseño de bloques al azar con 4 repeticiones por tratamiento.

HOJA ESTRECHA

Penoxsulam- Cihalofop
Profoxidim
Clomazona
Nominee



HOJA ANCHA

Bentazona
Bensulfuron
Azimsulfuron
Imazosulfuron
Penoxsulam
MCPA

✓ Canteros 20 m²
✓ Tratamientos con mochila de presión cte con boquillas de abanico Teejet 8003 (200L/ha)



Conteos 2 veces por semana
Eficacia(*) del herbicida en plantas vivas
Producción y rendimiento

(*) Eficacia mediante la fórmula de Abbot: $E = 100 - (H/T * 100)$ siendo H la densidad en parcelas tratadas y T la densidad en la parcela testigo.

MATERIALES Y MÉTODOS

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Diseño experimental aleatorio con cuatro macetas por tratamiento y estadio.



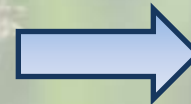
✓ 5 plantas por maceta
✓ Mochila de presión constante con boquillas de abanico Teejet 8003 (200Lxha-1)

Lote sumergido
+
Lote no sumergido



3 estadios

5 cm
10-15 cm
20-25 cm



Herbicidas autorizados

Bentazona
Bensulfuron
Azimsulfuron
Penoxsulam
Imazosulfuron
Propanil
Imazamox
MCPA

2 repeticiones
por
tratamiento/año



MATERIALES Y MÉTODOS

CYPERUS DIFFORMIS

Materias activas y dosis utilizadas tanto para ensayos de campo como de invernadero

Materias activas y dosis		
Materia activa	Materia comercial	Dosis
Bentazona	Basagran L	2 l/ha
Bentazona + MCPA		
Bensulfuron	Reto	100 g/ha
Bensulfuron + MCPA		
Azimsulfuron	Gulliver	30 g/ha
Azimsulfuron + MCPA		
Imazosulfuron	Kocis	0,8 l/ha
Imazosulfuron + MCPA		
Penoxulam	Viper	1,5 l/ha
Penoxulam + MCPA		
MCPA	Cornar 1l/ha	1 l/ha
Propanil 80%		2.500 g/ha
Propanil + MCPA		
Imazamox	Pulsar 40	0,9 l/ha
Imazamox	Pulsar 40	1,5 l/ha
Penoxsulam+Cihalofop-Butilo	Viper-Clincher	1,5 l/ha + 1,5 l/ha
Profoxidim+Metil oleato/metil palmitato	Aura+Dash	0,75 l/ha + 0,75 l/ha
Clomazona	Command cs	1 l/ha
Bispiribac-sodio+alquileter sulfato sódico	Nominee+Biopower	75 ml/ha + 0,6 l/ha

MATERIALES Y MÉTODOS

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Estimaciones visuales cada 3 días

Índice	Síntomas de fototoxicidad	Dstrucción de malezas	Evaluación
0	Ninguno	0	Nulo
1	Muy leves	20	Muy malo
2	Acusados	40	Débil
3	Marcados	60	Satisfactorio
4	Fuertes	80	Bueno
5	Dstrucción	100	Excelente

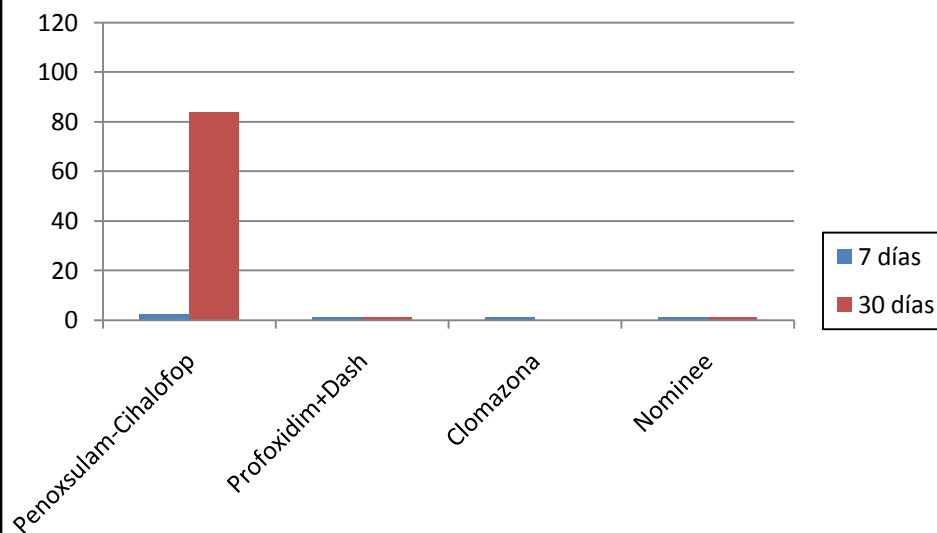
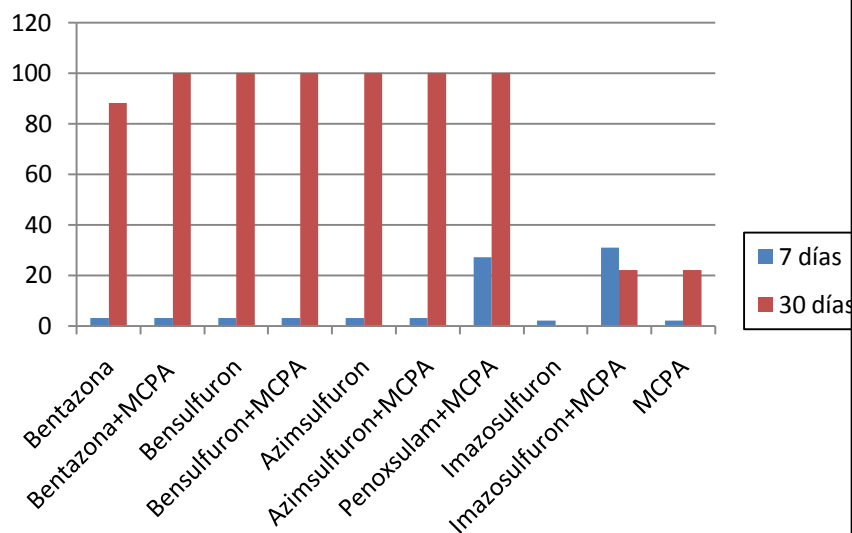
La eficacia entre los diferentes tratamientos se ha analizado mediante un Test de ANOVA con un nivel de confianza del 95% y la discriminación de los mejores tratamientos se obtuvo a través del Test de Tukey, con un nivel de significancia menor del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en parcelas experimentales en *Cyperus difformis*

Eficacia presentada por los distintos herbicidas en 2009 y 2010 medida en porcentaje para *Cyperus difformis* a los 7 y 30 días de la aplicación del herbicida.



Tratamiento **hoja ancha**

↓
35 días después siembra

↓
10-15 cm altura en *Cyperus difformis*

Tratamiento **hoja estrecha**

↓
21 días después siembra

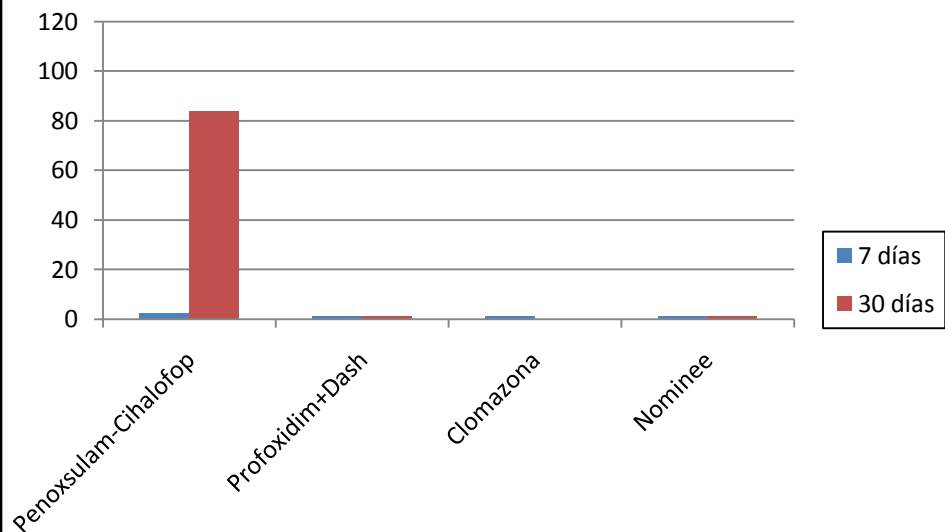
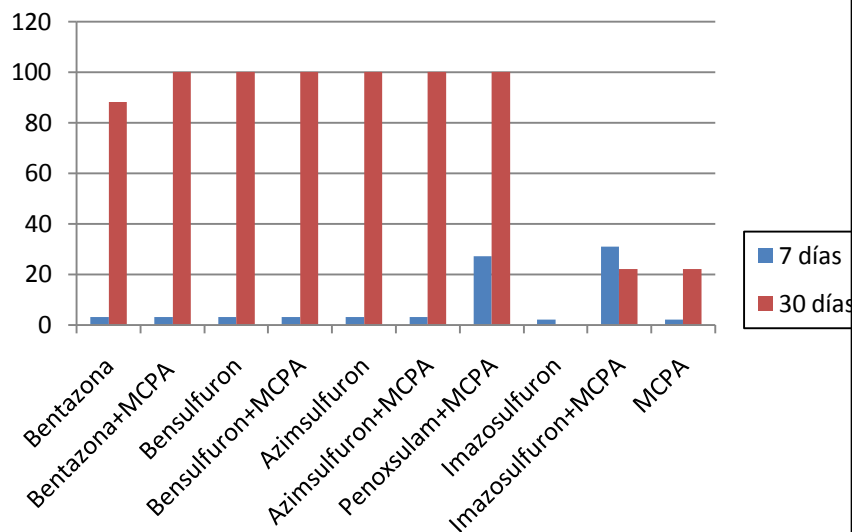
↓
5 cm altura en *Cyperus difformis*

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en parcelas experimentales en *Cyperus difformis*

Eficacia presentada por los distintos herbicidas en 2009 y 2010 medida en porcentaje para *Cyperus difformis* a los 7 y 30 días de la aplicación del herbicida.



Los herbicidas de hoja estrecha no fueron eficaces para *Cyperus difformis* exceptuando a penoxsulam- cihalofop gracias al efecto del penoxsulam.

A los 7 días la efectividad es bastante baja en todos los herbicidas de hoja ancha.

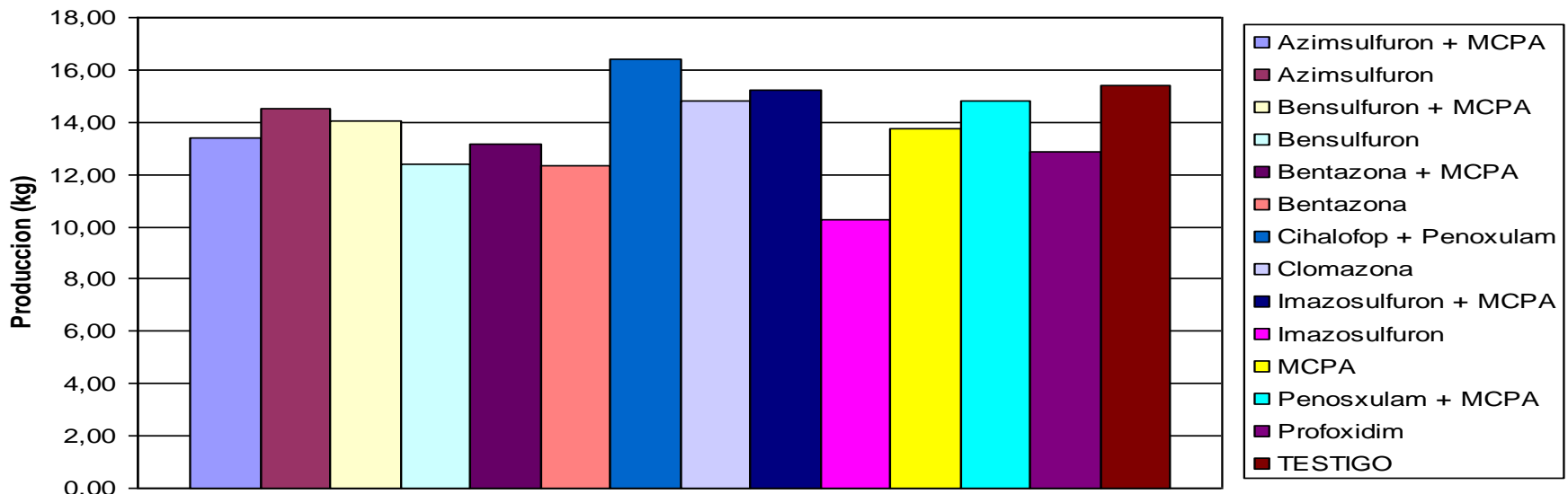
A los 30 días bentazona, bensulfuron, azimsulfuron, penoxsulam y sus mezclas con MCPA muestran los mejores efectos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en parcelas experimentales en *Cyperus difformis*

Producciones medias obtenidas en los años 2009 y 2010 expresadas en Kg/tratamiento.



No se observaron daños en el cultivo tras la aplicación de los herbicidas.

En los diferentes tratamientos no se modificaron las producciones respecto al control, excepto en los tratamientos con imazosulfuron donde ésta estuvo claramente por debajo debido a la gran infestación que se produjo en sus canteros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en parcelas experimentales en *Cyperus difformis*

Rendimientos mostrados por los distintos tratamientos en cuanto a peso de grano blanco, entero y partido sobre el total de la muestra.

HERBICIDAS	Blanco/Total	Enteros/Blanco	Enteros/Total	Partidos/Blanco	Partidos/Total
Azimsulfuron + MCPA	72.65	85.48	62.11	14.10	7.24
Azimsulfuron	72.37	87.13	63.06	12.55	6.34
Bensulfuron + MCPA	72.04	86.67	62.44	12.76	6.53
Bensulfuron	72.02	86.70	62.44	12.65	6.42
Bentazona + MCPA	72.26	85.76	61.97	13.57	6.94
Bentazona	71.43	88.98	63.56	10.95	7.82
Cihalofop + Penosxulam	71.51	85.85	61.40	13.79	7.03
Clomazona	73.65	90.62	66.74	8.87	4.46
Imazosulfuron + MCPA	72.53	87.40	63.40	12.18	6.17
Imazosulfuron	71.53	86.35	61.77	13.14	6.67
MCPA	72.70	86.25	62.71	13.38	6.78
Penoxulam + MCPA	73.30	85.53	62.69	13.50	6.83
Profoxidim	71.42	86.02	61.43	13.45	6.84
TESTIGO	70.34	86.17	60.61	13.15	6.73

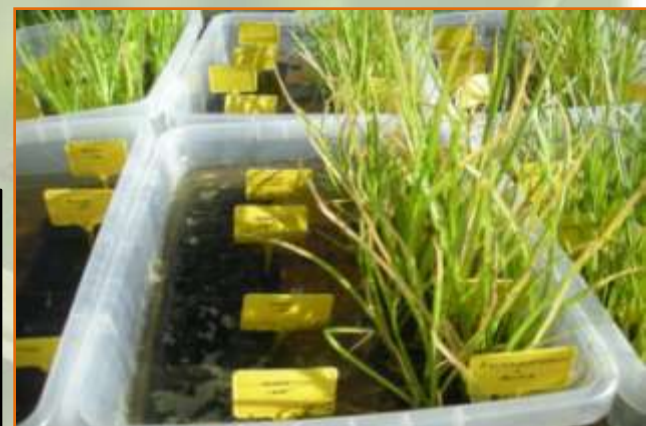
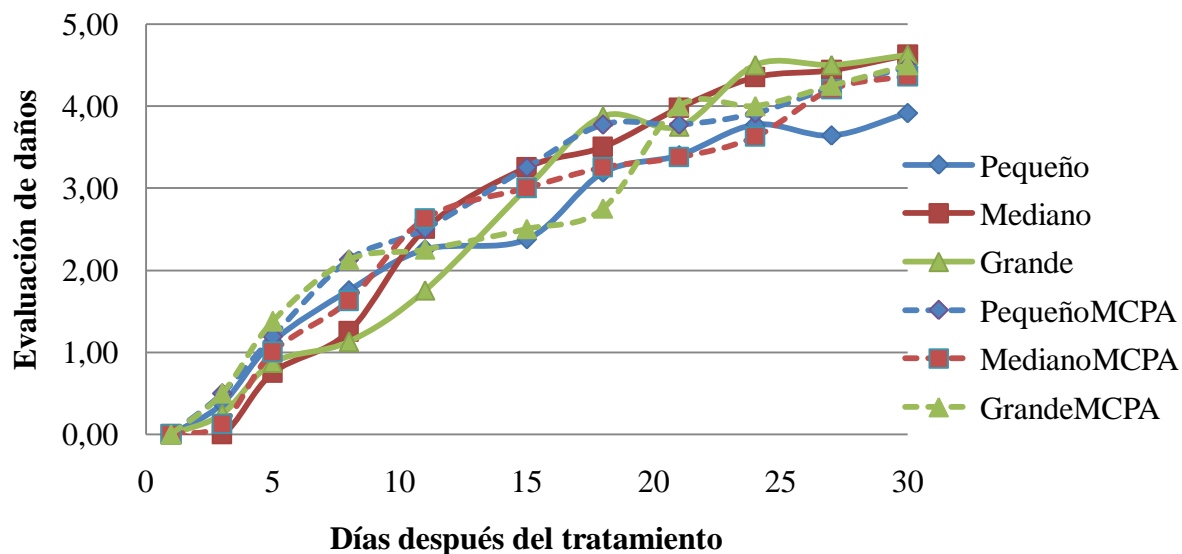
Rendimientos medios obtenidos en los años 2009 y 2010

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Azimsulfuron/Azimsulfuron + MCPA



El estadio pequeño de azimsulfuron es el que menor efecto ha mostrado.

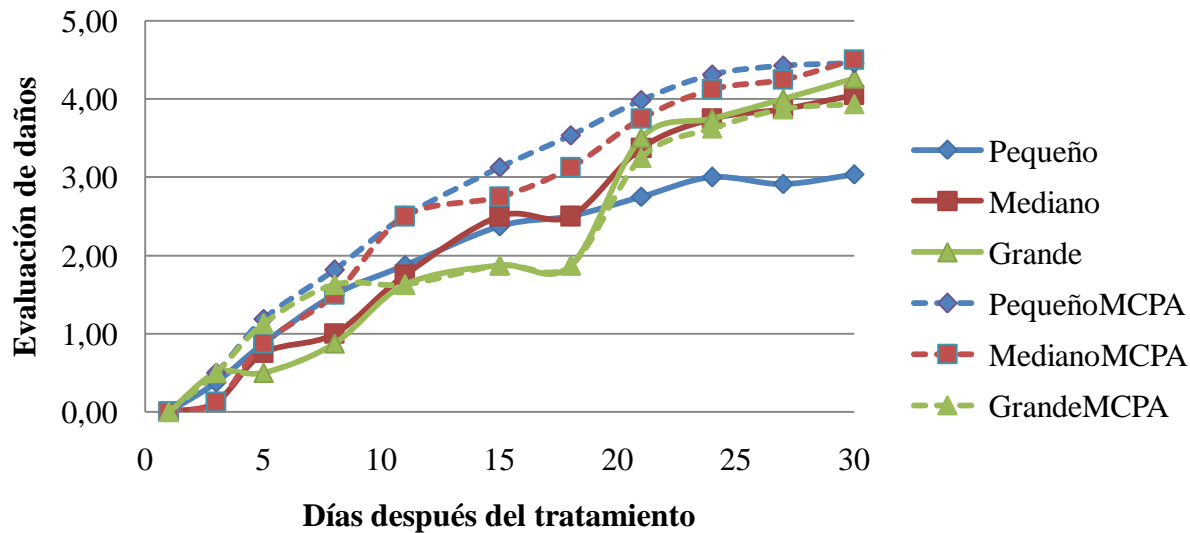
Los demás estadios se han comportado de forma eficaz y similar, encontrándose diferencias mínimas entre los tratamientos con y sin MCPA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Bensulfuron/Bensulfuron + MCPA



El estadio pequeño de bensulfuron se ha mostrado como el menos eficaz.

En general, todos los demás han funcionado de forma parecida aunque las mezclas con MCPA han estado ligeramente por encima.

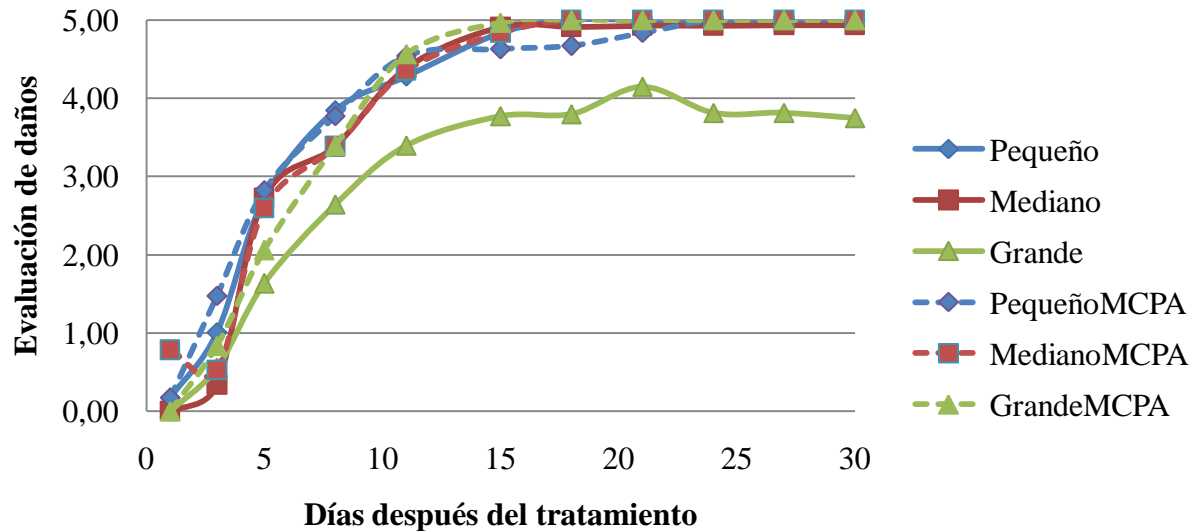
A los 30 días, únicamente los estadios pequeño y mediano de bensulfuron+MCPA han alcanzado resultados aceptables. Se han observado rebrotes e inflorescencias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Bentazona/Bentazona + MCPA



El estadio grande de bentazona ha mostrado el peor resultado no pudiendo acabar con las plantas.

Todos los demás estadios han funcionado de forma excelente y muy rápida, tanto para la mezcla con MCPA como cuando hemos utilizado la bentazona sola.

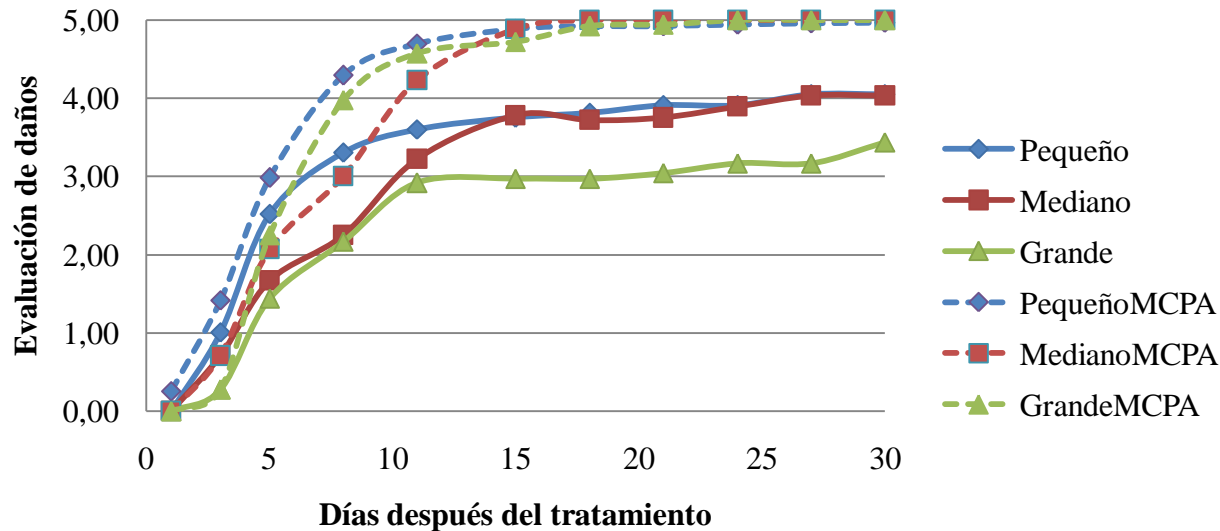
A los 30 días todos los estadios y mezclas han acabado con *Cyperus difformis* a excepción del mencionado estadio grande de bentazona.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Propanil/Propanil+ MCPA



El propanil sin MCPA se ha mostrado claramente por debajo de su mezcla con MCPA.

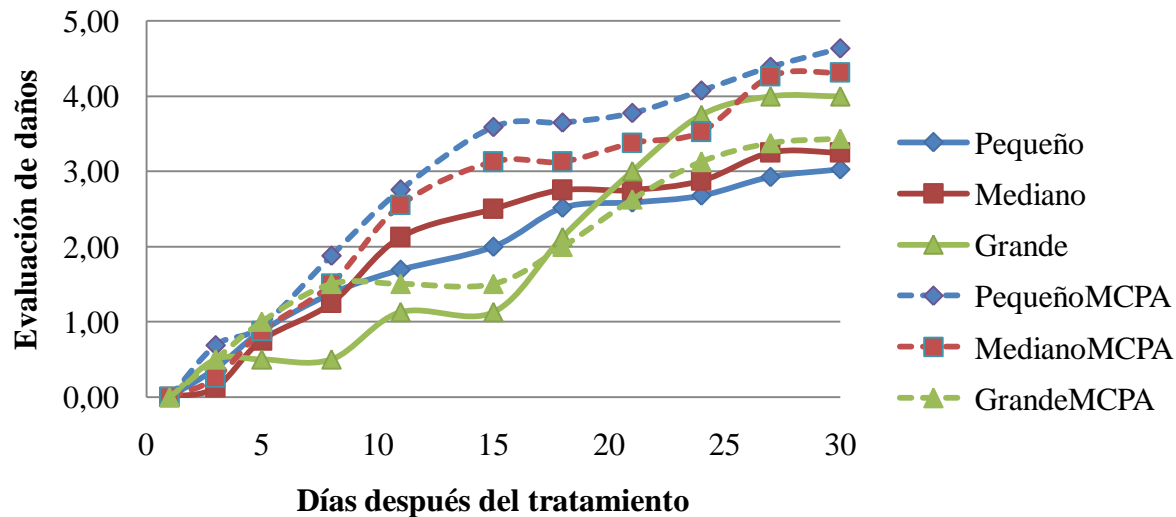
El propanil+MCPA se ha mostrado letal pasados muy pocos días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Imazosulfuron/Imazosulfuron + MCPA



Únicamente los estadios pequeño y mediano de imazosulfuron + MCPA han estado cerca de obtener un resultado aceptable.

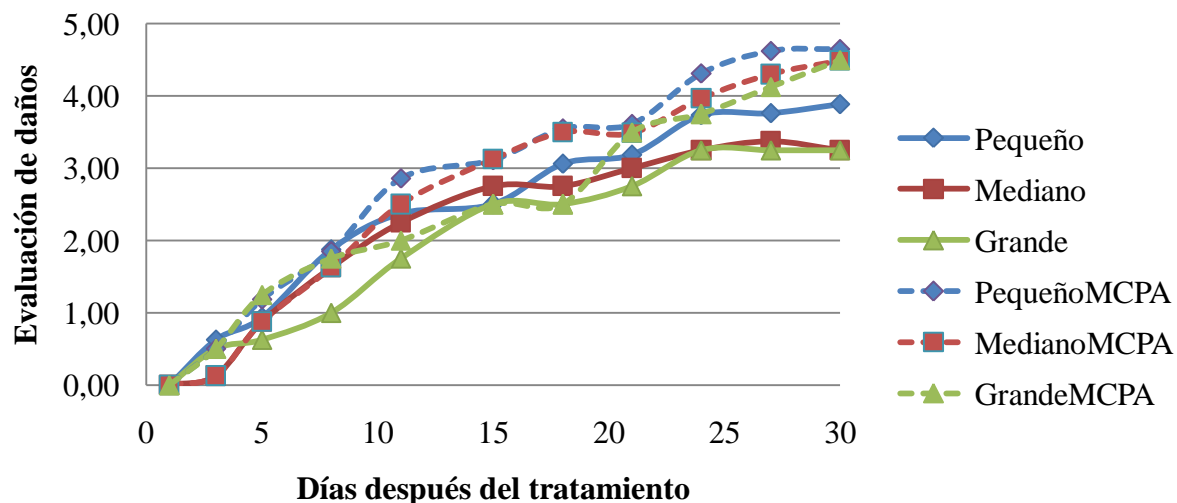
Todos los demás estadios, no han mostrado buenos resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Penoxsulam/Penoxsulam + MCPA



El resultado de los 3 estadíos tratados únicamente con penoxsulam ha sido inferior al obtenido con la mezcla de MCPA.

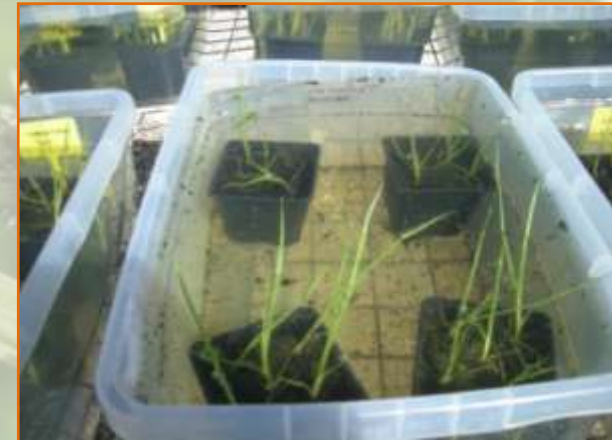
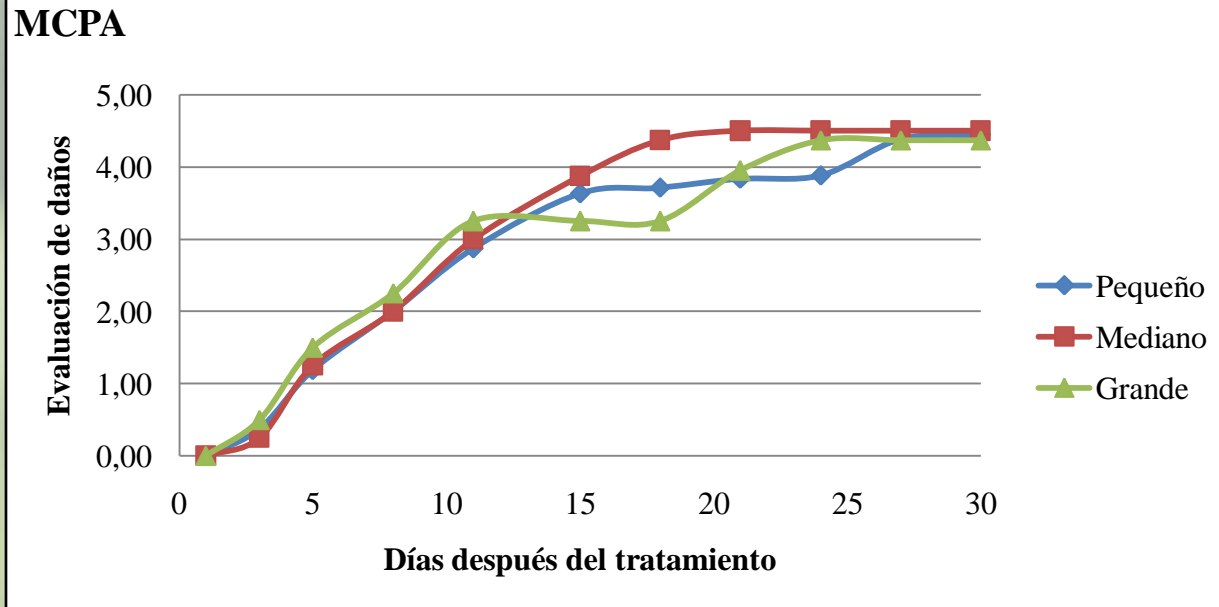
La adición de MCPA en la mezcla mejora claramente el resultado final.

Se han observado rebrotes e inflorescencias en plantas tratadas únicamente con penoxsulam.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*



El MCPA muestra un resultado muy aceptable para los tres estadios de desarrollo.

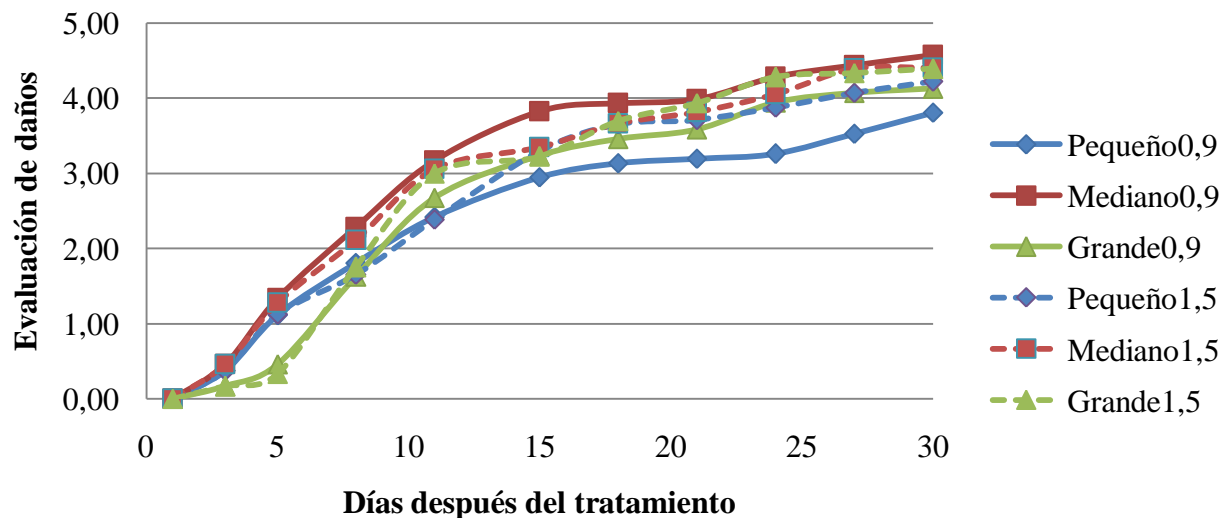
El MCPA utilizado sólo muestra unos efectos muy similares a la mayoría de los herbicidas utilizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Imazamox0.9/Imazamox1.5



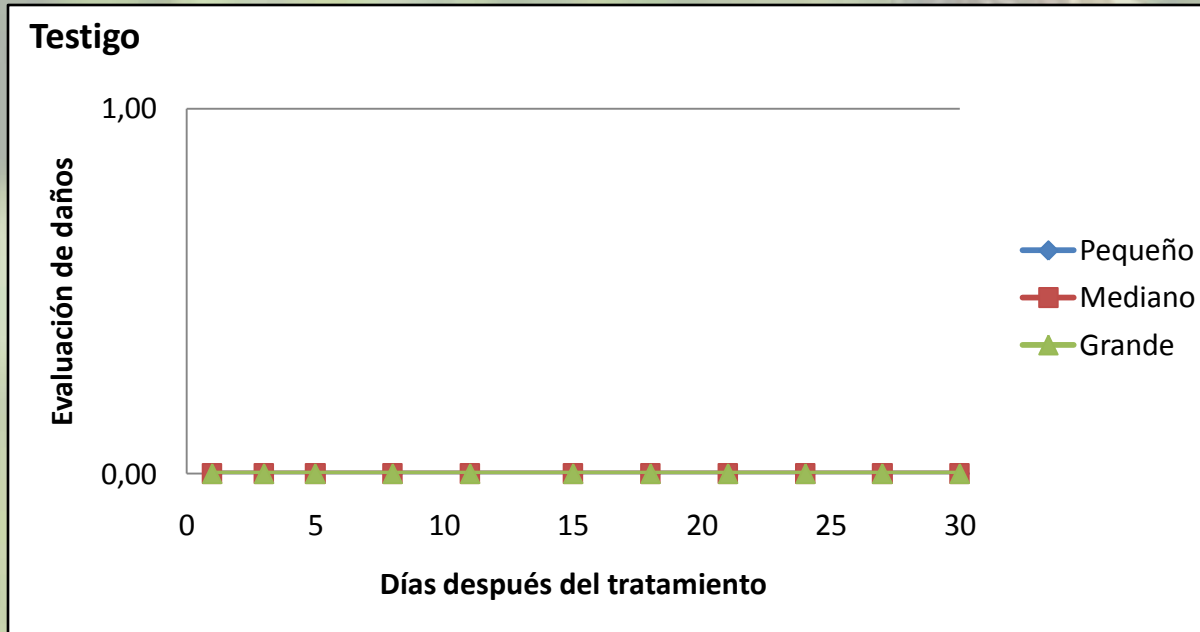
El estadio menor de imazamox (0,9 l/ha) ha mostrado un resultado levemente inferior a todos los demás.

El aumento de la dosis de 0,9 a 1,5 l/ha, no se traduce en un aumento de eficacia para los demás estadios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*



Todos los estadíos se mostraron en perfecto estado.

El resultado final mostró plantas vigorosas y en muy buen estado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Grado de daño causado por los diferentes herbicidas en *Cyperus difformis*.

Propanil + MCPA	3.93a
Bentazona+MCPA	3.79a
Propanil	3.31b
Bentazona	3.26b
MCPA	3.07c
Imazosulfuron+MCPA	2.51d
Penoxsulam+MCPA	2.49d
Bensulfuron+MCPA	2.39de
Azimsulfuron+MCPA	2.36def
Penoxsulam	2.36def
Azimsulfuron	2.19f
Bensulfuron	1.78g
Imazosulfuron	1.45h

Propanil, bentazona y sus mezclas con MCPA se mostraron los más efectivos e imazosulfuron como el menos efectivo.

El MCPA también mostró un efecto positivo utilizado por sí solo.

La **adición de MCPA** en las mezclas **aumenta** significativamente la **efectividad** de los diferentes herbicidas.

Cuanto **menor** es la **efectividad** de un herbicida aplicado sólo, **mayor** es el **efecto** estimulador del MCPA sobre la eficacia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CYPERUS DIFFORMIS

Eficacia de herbicidas en invernadero en *Cyperus difformis*

Grado de daño causado por los diferentes herbicidas en *Cyperus difformis* a distintos estadios de crecimiento de la plantas.

	Estadio 2-3cm	Estadio 10-15cm	Estadio 20-25cm
Bentazona	4.33*	3.62*	1.83
Bensulfuron	1.58	2.12	1.62
Penoxsulam	2.2	3	1.87
Imazosulfuron	0.5*	2.58	1.29*
Azimsulfuron	2.12	2.7	1.75
MCPA	3.41*	2.91	2.88
Bentazona+MCPA	4.33*	3.5*	3.45*
Bensulfuron+MCPA	2.58	2.64	1.95
Penoxsulam+MCPA	2.76	2.87	1.83
Imazosulfuron+MCPA	3.33	2.7	1.5
Azimsulfuron+MCPA	2.5	2.75	1.83
Propanil	4.16*	3.54*	2.25
Propanil+MCPA	4.33*	3.62*	3.83*

Propanil, bentazona y sus mezclas con MCPA fueron los más efectivos en todos los estadios.

Imazosulfuron fue el herbicida que menor efecto mostró en el estadio pequeño y grande. Bensulfuron fue el menos eficaz en el intermedio.

En el estadio mayor todos los herbicidas mostraron un efecto menor a excepción de las mezclas de propanil y bentazona con MCPA.

CONCLUSIONES

CYPERUS DIFFORMIS

Ensayos de campo en Finca La Orden

- Los herbicidas que se mostraron más efectivos fueron azimsulfuron, bensulfuron y bentazona.
- El MCPA estimuló la eficacia de todos estos herbicidas y, en mayor proporción, la de aquellos que fueron menos eficaces.
- Las producciones en los canteros han sido muy similares exceptuando los tratados con imazosulfuron, probablemente debido a la gran infestación que se ha producido en ellos.

CONCLUSIONES

CYPERUS DIFFORMIS

Ensayos en invernadero

➤ En general la efectividad de los herbicidas fue mayor en los primeros estadios de desarrollo de la mala hierba.

➤ En el estadio mayor se observó que todos los herbicidas en general produjeron un menor daño en la mala hierba en comparación con las aplicaciones tempranas, con excepción de bentazona + MCPA y propanil + MCPA que se mostraron como las mezclas más efectivas para todos los estadios.

➤ Al igual que en campo, el MCPA estimuló la eficacia de todos los herbicidas y, en mayor proporción, la de aquellos que fueron menos eficaces.

TRABAJOS EN *CYPERUS* SPP. REALIZADOS EN CAMPO E INVERNADERO

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ponente: Jorge González Blanco



FINCA LA ORDEN, 22 DE NOVIEMBRE 2012

III JORNADAS DE MALAS HIERBAS EN ARROZ

CENTRO DE INVESTIGACIÓN FINCA LA ORDEN- VALDESEQUERA

**TRABAJOS EN *CYPERUS DIFFORMIS* REALIZADOS
EN CAMPO E INVERNADERO**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA ORDEN- VALDESEQUERA

M^a Dolores Osuna Ruiz

Jorge González Blanco

Yolanda Romano García

Encarna Senero Pérez

*Centro de Investigación Finca La Orden-
Valdesequera*

José Antonio Palmerín Romero

José M^a Quiles Pecos

Servicio Sanidad Vegetal Junta Extremadura