

CONTROL QUÍMICO DE *Cyperus difformis* EN DIFERENTES ESTADÍOS DE DESARROLLO

J. González-Blanco¹, Y. Romano¹, M. E. Senero¹, J.A. Palmerin², M.D.Osuna¹

¹Dep. de Hortofruticultura, Centro de Investigación Finca La Orden-Valdesequera (Junta de Extremadura), Ctra. A-V Km 372, 06187 Guadajira (Badajoz). Email: mariadolores.osuna@juntaextremadura.net

²Servicio Sanidad Vegetal (Junta Extremadura), 06400 Don Benito (Badajoz)

Resumen: *Cyperus difformis* es una de las principales malas hierbas en el cultivo del arroz en Extremadura. Uno de los principales problemas de esta especie es el número de generaciones que es capaz de desarrollar durante el ciclo del cultivo, dificultando su control y por tanto incrementando el coste económico que supone para el agricultor hacer varios tratamientos de herbicidas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la eficacia de los herbicidas autorizados en arroz para el control de *Cyperus difformis* en condiciones de invernadero, así como diferentes mezclas en 3 estadios de desarrollo: 2-3 cm, 10-15 cm y 20-25 cm. Fueron realizadas 4 repeticiones con los siguientes herbicidas: bentazona, bensulfuron, azimsulfuron, penoxsulam, imazosulfuron, propanil y MCPA. Estos herbicidas se usaron solos y en mezclas con MCPA a las dosis recomendadas de campo. Se realizaron evaluaciones visuales cada 3 días, hasta un total de 45 días. Hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y por ende en el grado de control mostrado entre los diferentes herbicidas a los distintos estadios de crecimiento. Los herbicidas más eficaces fueron propanil y bentazona y sus respectivas mezclas con MCPA. En todos los herbicidas utilizados el peor control se realizó en el último estadio de crecimiento estudiado, siendo en este estadio la mejor opción para el control la mezcla de bentazona + MCPA.

Palabras clave: malas hierbas, arroz, control.

INTRODUCCIÓN

Las ciperáceas, constituyen un componente importante del complejo de malezas que afectan al cultivo del arroz en España (AGUILAR, 2001; MÁRQUEZ, 1998, 2002). En la

región donde se han realizado los estudios (Extremadura) prevalece el *Cyperus difformis*. En los últimos años, en las áreas de siembra de arroz de Extremadura, se ha observado un aumento en la distribución y densidades de población de esta especie, atribuible a posibles fallas en el manejo de los herbicidas, a la falta de integrar otras estrategias de combate y a que se han modificado algunas prácticas de manejo del cultivo. *Cyperus difformis* es una planta anual que produce miles de pequeñas semillas fácilmente diseminables por el agua y por el viento (AGUILAR, 2001). Uno de los principales problemas de esta especie es el número de generaciones que es capaz de desarrollar durante el ciclo del cultivo (2 ó 3) siendo muy problemáticas por la dificultad de su control cuando el estadio de desarrollo del cultivo es avanzado, además del coste económico que supone para el agricultor hacer varios tratamientos de herbicidas. Por todo esto, unido a que tenemos una evidente escasez de materias activas que actúen contra esta especie, es de gran importancia la realización de ensayos con todas estas materias probando en distintos estadios de la planta, con diferentes dosis y buscando mezclas efectivas. Actualmente las más empleadas y efectivas pertenecen al mismo grupo de herbicidas o tienen el mismo mecanismo de acción. Por esta razón pudiera ser que en próximos años se nos presente problemas de resistencias, como ya ha pasado en diferentes países principalmente a herbicidas inhibidores de la ALS (HEAP, 2011). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la efectividad de los herbicidas bentazona, bensulfuron, azimsulfuron, penoxsulam, imazosulfuron, propanil, imazamox y MCPA, solos y en mezclas con MCPA a las dosis recomendadas de campo, en condiciones de invernadero.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los experimentos se realizaron en macetas de plástico de 7X7 cm. El suelo se obtuvo del sitio de estudio. Se utilizaron semillas previamente recolectadas en diferentes campos de arroz de nuestra región. Para el ensayo se utilizaron plantas en diferentes estadios de crecimiento (2-3 cm, 10-15 cm y 20-25 cm) y con los herbicidas autorizados (bentazona, bensulfuron, azimsulfuron, penoxsulam, imazosulfuron, propanil y MCPA). Estos herbicidas se usaron solos y en mezclas con MCPA y en las cantidades recomendadas por el fabricante. La elección de los herbicidas en este estudio se basó en los herbicidas autorizados actualmente para el arroz en España. El diseño experimental fue completamente aleatorizado y se asignaron al azar cuatro macetas a cada tratamiento. Las aplicaciones de herbicidas se realizaron con una mochila de presión constante provista de boquillas de abanico plano Teejet 8003, que arrojaban un volumen de aplicación de 200 L ha⁻¹. Se realizó una estimación visual del daño producido por los diferentes productos. Estas estimaciones se realizaron cada 3 días y el método seguido fue el control visual de daños a través de una escala de valores elaborada por nosotros mismos (Tabla 1).

Índice	Síntomas de fototoxicidad	Destrucción 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	Destrucción	100	Excelente

Tabla 1. Escala de evaluación de control de daños en *Cyperáceas*.

El análisis estadístico se realizó usando el 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 de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Haciendo un estudio del daño con respecto al herbicida utilizado, las plantas más afectadas, según la escala visual utilizada se encontraron utilizando los herbicidas propanil y bentazona, así como sus mezclas con MCPA. El de menos efecto fue el imazosulfuron (datos no mostrados).

En las plantas de menor tamaño, el control también fue máximo con propanil, bentazona y sus mezclas con MCPA. En el tamaño mediano (10-15 cm) de nuevo estos fueron los herbicidas más eficaces, siendo el estadio de 20-25 cm donde se produjo un menor control de *C. difformis* con los diferentes herbicidas.

Tabla 4. Grado de daño causado por los diferentes herbicidas en *Cyperus difformis* a distintos estadios de crecimiento de la plantas

	Estadio 2-3 cm	Estadio 10-15 cm	Estadio 20-25 cm
Bentazona	4.33 ^a	3.62cd	1.83pqrst
Bensulfuron	1.58stu	2.12mnop	1.62rstu
Penoxsulam	2.2lmno	3ef	1.87opqrs
Imazosulfuron	0.5v	2.58ghijk	1.29u
Azimsulfuron	2.12mnop	2.7fghi	1.75qrst
MCPA	3.41d	2.91fg	2.88fgh
Bentazona+MCPA	4.33 ^a	3.5cd	3.45d
Bensulfuron+MCPA	2.58ghijk	2.64fghij	1.95nopqr
Penoxsulam+MCPA	2.76fghi	2.87fgh	1.83pqrst
Imazosulfuron+MCPA	3.33de	2.7fghi	1.5tu
Azimsulfuron+MCPA	2.5ijkl	2.75fghi	1.83pqrst
Propanil	4.16ab	3.54cd	2.25klmn
Propanil+MCPA	4.33 ^a	3.62cd	3.83bc

Además de los datos aquí mostrados se constató la producción de rebrotes en penoxsulam, bensulfuron, imazosulfuron y MCPA, así como problemas de nuevas nascencias en todos los tratamientos transcurridos 20-30 días.

DISCUSIÓN

En sus estadios tempranos de desarrollo, 2-3 cm, las plantas de *C. difformis* fueron muy sensibles a los herbicidas propanil, bentazona, así como sus mezclas con MCPA., en todos casos con acción muy rápida. Dichos herbicidas también lograron un buen control de las plantas en un estadio intermedio, aún cuando la expresión de los síntomas se logró en un periodo de tiempo más prolongado desde su aplicación. Al evaluar los mismos herbicidas en plantas en un estadio de 20-25 cm se observó que todos los herbicidas en general lograron un menor daño en la mala hierba en comparación con las aplicaciones tempranas, con excepción de la bentazona + MCPA. Entonces esta mezcla es una buena alternativa para

controlar ciperaceas que han escapado a tratamientos precoces o bien que han nacido más tarde. Al tener un modo de acción diferente del grupo B (inhibidores ALS), es una buena opción para evitar la aparición de resistencias.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto IB10079 y por la ayuda al grupo GR10130 (Junta de Extremadura).

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, M. (2001). El cultivo del arroz en el Sur de España. Sevilla, 9-189.
- HEAP, I. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet. July 17, 2011 . Available www.weedscience.com
- MARQUEZ, T (1998). Malas hierbas en los arrozales españoles. Revista Agrícola Vergel, 196, 179-188.
- MARQUEZ, T. (2002). Identificación de malas hierbas en cultivo de arroz. DuPont Iberica S.L. Barcelona

Summary: *Chemical control of *Cyperus difformis* at different growth stages.* *Cyperus difformis* is a major weed in rice cultivation in Extremadura. One of the main problems of this weed is the number of generations that can develop during the crop cycle, making it difficult to control and therefore increasing the financial cost to the farmer to make several herbicide treatments. The aim of this work was to study the efficacy of herbicides in rice authorized to control *Cyperus difformis* under greenhouse conditions, as well as different mixtures in 3 stages of development: 2-3 cm, 10-15 cm and 20-25 cm. 4 replicates were performed with the following herbicides: bentazone, bensulfuron, azimsulfuron, penoxsulam, imazosulfuron, propanil and MCPA. These herbicides were used alone and in mixtures with MCPA at doses recommended in the field. Visual assessments were performed every 3 days for a total of 45 days. There were statistically significant differences between treatments and hence the degree of control shown between the different herbicides at different growth stages. Herbicides most effective were bentazone and propanil and their mixtures with MCPA. Herbicides used in all control is the worst place in the last stage of growth studied, being at this stage the best option to control the mixture of bentazone + MCPA.

Key words: weeds, rice, control.