

Situación actual de *Echinochloa* spp. y otras malas hierbas del cultivo de arroz en la Comunidad Valenciana

Current situation of *Echinochloa* spp. and other rice weeds in Valencian Community

José María Osca^{1,*}, José Antonio Bolinches², Javier Ortiz³, Francisco Girona³ & Vicente Dalmau²

¹ Universitat Politècnica de València, Valencia, España

² Servicio de Sanidad Vegetal, Generalitat Valenciana, Silla, España

³ Cooperatives Agro-alimentàries de la Comunitat Valenciana, Valencia, España

(*E-mail: josca@upv.es)

<https://doi.org/10.19084/rca.34991>

Recibido/received: 2024.01.15

Aceptado/accepted: 2024.02.28

RESUMEN

Las malas hierbas constituyen uno de los problemas más importantes del cultivo de arroz en las zonas de cultivo de la Comunidad Valenciana, España. Los problemas importantes de manejo y control se restringen a unas pocas especies, siendo las más problemáticas las que constituyen el complejo *Echinochloa* (*E. crus-galli*, *E. hispidula*, *E. oryzoides*, *E. oryzicola*), conocidas localmente por el nombre común de ‘cerreig’. Características inherentes a estas plantas y factores diversos relacionados con el clima, el cultivo y su manejo en la zona, hacen que los problemas de las malas hierbas y en especial el manejo y control de *Echinochloa* sea complicado y en los últimos años son cada vez más frecuentes los campos con altos grados de infestación. A ello hay que añadir que en la zona también se han detectado biotipos resistentes a los principales herbicidas empleados para su control. El objeto del trabajo ha sido cuantificar el estado actual del problema de *Echinochloa* y otras especies de malas hierbas problemáticas en la zona mediante la realización de un muestreo sistemático de toda la zona arrocera en la campaña de 2023 para localizar, caracterizar y mapear las parcelas de cultivo de arroz con graves problemas de infestación de malas hierbas, especialmente de *Echinochloa*. Los resultados obtenidos pueden ayudar en la toma de decisiones sobre medidas a adoptar para intentar contener el problema. A mitad de campaña de las 15.346 ha de cultivo, 2.307 ha tenían control deficiente de malas hierbas, siendo 1.870 ha las que presentaban control deficiente de *Echinochloa*.

Palabras-clave: Arroz, *Echinochloa* spp., malas hierbas, distribución.

ABSTRACT

Weeds constitute one of the most important problems in rice cultivation in Valencian growing areas, Spain. The main management and control problems are restricted to a few species and the most problematic are the barnyard grass complex (*Echinochloa crus-galli*, *E. hispidula*, *E. oryzoides*, *E. oryzicola*), known locally by the common name ‘cerreig’. The inherent characteristics of these plants and various factors related to the climate, cultivation, and their management in the area, make weed problems, and especially barnyard grass management and control, complicated. So, in recent years they have become more and more fields with high degrees of barnyard grass infestation. For this, we must add that biotypes resistant to the main herbicides used for its control have also been detected in the area. The purpose of the work has been to quantify the current state of the problem of barnyard grass and other problematic weeds in the area by carrying out systematic sampling of the entire rice-growing area in 2023 in order to locate, characterize and map the paddy fields with serious weed infestation problems, especially *Echinochloa*. The results obtained can help to making decisions about best measures to contain the problem. At mid-season, out of the total 15,346 hectares of rice cultivation, 2,307 hectares had poor weed control, with 1,870 hectares having deficient control of *Echinochloa*.

Keywords: rice, *Echinochloa* spp., barnyard grass, weeds, distribution.

INTRODUCCIÓN

Las malas hierbas son el principal problema del cultivo de arroz en las zonas productoras de la Comunidad Valenciana. De entre las diferentes especies que interfieren con el cultivo el problema más importante es el ocasionado por plantas del género *Echinochloa*, del que existen varias especies en los arrozales valencianos, *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., *E. hispidula* (Retz.) Nees, *E. oryzicola* (Vasinger) Vasinger, *E. oryzoides* (Ard.) Fritsch y *E. colonum* (L.) Link, siendo las más frecuentes y abundantes las tres primeras. En las últimas campañas se observa una mayor frecuencia de parcelas con un control deficiente de *Echinochloa* que en algunos casos llega a arruinar totalmente la cosecha. También son bastante frecuentes parcelas con infestaciones importantes de otras especies como *Cyperus difformis* L. y *Leptochloa fusca* subsp. *fascicularis* (Lam.) P.M.Peterson & Snow. Dada la importancia del problema del manejo y control de las malas hierbas y en particular de las especies de *Echinochloa* en la zona, desde el Servicio de Sanidad Vegetal de la Generalitat Valenciana se ha promovido este estudio cuyo objetivo es conocer el estado actual del problema del control de *Echinochloa* spp. en la zona, mediante una prospección en los arrozales valencianos que permita evaluar el alcance actual del problema ocasionado por esta mala hierba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de monitorización se realizó en el año 2023 en todas las zonas arroceras de la Comunidad Valenciana, que en 2022 suponían 15.346 ha cultivadas, de las que 14.769 ha correspondían a la provincia de Valencia, 429 ha a Alicante y 148 ha a Castellón.

Los tratamientos herbicidas para el control químico de *Echinochloa* y otras malas hierbas del arroz, se ejecutan en las primeras semanas del cultivo (mayo-junio). Por este motivo, para detectar parcelas en las que ha habido un control deficiente de las malas hierbas, el trabajo de prospección se inició a primeros de julio de 2023, una vez realizados los tratamientos herbicidas y empezando por las zonas que se inundaron y sembraron más pronto. Para la prospección se planificaron itinerarios que

cubrían la práctica totalidad de los viales dentro de la zona arroceras. En las parcelas donde se encontró presencia significativa de *Echinochloa* spp., *Leptochloa* spp. o *C. difformis*, se estimó el grado de recubrimiento (% de superficie) correspondiente a las diferentes especies y se tomaron sus coordenadas. En función del grado de infestación, las parcelas se clasificaron en cuatro categorías o grupos: A (1-10%), B (11-20%), C (21-50%) y D (>50%), para cada una de las malas hierbas *Echinochloa* spp., *Leptochloa* spp. y *C. difformis*. Durante septiembre y primeros días de octubre se realizaron cinco recorridos por la zona con el fin de evaluar la evolución de la infestación, registrándose el grado de recubrimiento presente en parcelas que habían sido registradas en el mes de julio, así como parcelas no registradas previamente. A las parcelas sin malas hierbas se les ha asignado el grupo \emptyset . En total se evaluaron en esta fase 129 parcelas.

Con los datos obtenidos se ha elaborado un SIG (Sistema de Información Geográfica) mediante el software QGIS. Para la delimitación y caracterización de las parcelas con problemas se han utilizado las capas de parcelas del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) correspondientes a los municipios con cultivo de arroz en la Comunidad Valenciana. Con toda la información se han confeccionado mapas de distribución de las parcelas de cultivo de arroz con control deficitario de *Echinochloa* spp., *Leptochloa* spp. y *C. difformis*, así como de las parcelas con graves daños y pérdida del cultivo y se ha cuantificado la superficie correspondiente a los diversos problemas.

Entre julio y septiembre se han realizado vuelos con UAV (vehículo aéreo no tripulado o dron) sobre parcelas con diferente grado de infestación de *Echinochloa* spp. con el fin de tener una mejor visión de los problemas que la que se aprecia a nivel de las parcelas. Los vuelos se realizaron a una altura de 40 m sobre el nivel del suelo, utilizándose un dron MAVIC 3M, provisto de cámara multispectral y sensor para corrección radiométrica de las imágenes. En los vuelos sobre las parcelas, se tomaron imágenes con un solapamiento longitudinal y transversal del 80 y 70% respectivamente. Con las imágenes obtenidas se obtuvieron ortomágenes de las parcelas y se calculó el grado de recubrimiento de las malas hierbas mediante el software Pix4Dfields.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran los resultados de parcelas y superficies de cultivo de arroz en de la Comunidad Valenciana con control deficiente de malas hierbas al final de julio de 2023. En total se localizaron 2.211 parcelas de arroz con control deficiente de malas hierbas, entre las zonas arroceras de Valencia y las de los marjales de Chilches en Castellón y Pego en Alicante, que representan una superficie de 2.307 ha de cultivo. Esta superficie equivale al 15,0% de la superficie de cultivo de arroz en la Comunidad Valenciana. El problema más importante es el de *Echinochloa*, con 1.871 ha (12,2% de la superficie) correspondientes a 1.758 parcelas con control deficiente a finales de julio. De éstas, 486 parcelas se encuadran en los grupos C (417) y D (69) (Tabla 1) lo que corresponde a 444,4 ha de cultivo de arroz (2,9% de la superficie) con graves problemas de control. Además, de estas 486 parcelas con alta infestación de *Echinochloa*, 10 tenían también infestaciones importantes de *C. difformis* y/o *Leptochloa*.

Las parcelas con manejo deficiente de *C. difformis* y de *Leptochloa* spp. son menos frecuentes que las que presentan problemas de *Echinochloa* spp. pero son también abundantes, siendo más importantes las correspondientes a *C. difformis* con 473 ha (3,1% de la superficie) de las que 147 ha (1,0% de la superficie) tenían más de un 20% se superficie cubierta por esta especie a final de julio (Tabla 1).

El control deficiente de estas especies de malas hierbas y en particular de *Echinochloa* spp., puede deberse a diferentes motivos, entre los que hay que destacar: 1) *malas condiciones meteorológicas* de final de mayo y primeros de junio, que

coincidieron con el momento adecuado para los tratamientos contra *Echinochloa* spp. en muchas parcelas, por lo que: o bien no pudieron realizarse los tratamientos herbicidas en buenas condiciones o en el momento adecuado, no se realizaron; 2) *tratamientos herbicidas* inadecuados o incompletos para las especies presentes (una única aplicación en lugar de dos, como se recomienda en algunos productos). También es conocida la diferencia de sensibilidad entre especies de *Echinochloa* a herbicidas (*E. oryziola* mayor dificultad de control que *E. crus-galli*), y entre biotipos, lo que puede estar detrás de algunos casos de falta de eficacia de los tratamientos; 3) *germinación escalonada* de *Echinochloa* spp., *Leptochloa* spp. y *C. difformis*, que son especies que se encuentran abundantemente en el banco de semillas del suelo de las parcelas de arroz, con plantas que se pueden haber desarrollado con posterioridad a los tratamientos herbicidas; 4) *presencia de biotipos* de *Echinochloa* resistentes a herbicidas (Gómez de Barreda *et al.*, 2021), principalmente del grupo 2 (inhibidores de ALS como el penoxsulam), aunque también se han encontrado al grupo 1 (inhibidores de ACCAsa como cihalofop).

En cuanto a la evolución de las parcelas desde julio hasta el final del cultivo, el seguimiento de parcelas se centró fundamentalmente en *Echinochloa* spp., observándose que a pesar de los diferentes métodos complementarios de control que se realizan en la zona (escarda manual, parcheo con glifosato), el problema de *Echinochloa* spp., aumenta en general con el paso del tiempo (Tabla 2). De 129 parcelas en las que se ha analizado la evolución de las infestaciones se observa que en 70 (54,3%) el grado de infestación ha aumentado, en 47 (36,4 %) se ha mantenido en nivel similar y únicamente en

Tabla 1 - Parcelas y superficie de cultivo de arroz en la Comunidad Valenciana con control deficiente de malas hierbas gramíneas

| GRUPO | A | | B | | C | | D | | Total | |
|---------------------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|------|-------------|---------|
| | 1-10 | | 11-20 | | 21-50 | | >50 | | | |
| Recubrimiento (%) | nº parcelas | ha | nº parcelas | ha | nº parcelas | ha | nº parcelas | ha | nº parcelas | ha |
| <i>Echinochloa</i> | 724 | 865,4 | 548 | 561,5 | 417 | 389,4 | 69 | 55,0 | 1.758 | 1.871,3 |
| <i>Leptochloa</i> | 84 | 76,4 | 73 | 69,9 | 39 | 35,2 | 13 | 10,3 | 209 | 191,8 |
| <i>C. difformis</i> | 153 | 179,8 | 121 | 146,2 | 104 | 118,9 | 21 | 28,1 | 399 | 473,0 |

Total

Superficie total de campos con manejo deficiente a 31 de julio de 2023: 2.307,7 ha.

Superficie total de campos con manejo deficiente de *Echinochloa* a 31 de julio: 1.871,3 ha.

Superficie de campos campos con escarda manual inviable a 31 de julio: 486 ha.

Tabla 2 - Variación del nivel de infestación de *Echinochloa* spp. en 129 campos de arroz de la Comunidad Valenciana entre julio y septiembre de 2023

| Grupo infestación <i>Echinochloa</i> 07/2023 | Parcelas | Grupo infestación <i>Echinochloa</i> 09/2023 | | | | | Variación infestación | | |
|--|----------|--|---|---|----|----|-----------------------|------------|-----------|
| | | ∅ | A | B | C | D | Aumenta | No varía | Disminuye |
| ∅ | 65 | 31 | 6 | 4 | 12 | 12 | 34 | 31 | |
| A | 22 | 5 | 3 | 1 | 8 | 5 | 14 | 3 | 5 |
| B | 14 | 3 | - | - | 6 | 5 | 11 | 0 | 3 |
| C | 18 | 3 | - | - | 4 | 11 | 11 | 4 | 3 |
| D | 10 | - | - | - | 1 | 9 | | 9 | 1 |
| TOTAL | 129 | 42 | 9 | 5 | 31 | 42 | 70 (54,3%) | 47 (36,4%) | 12 (9,3%) |

12 parcelas (9,3%) los niveles de infestación han disminuido. Las parcelas muy infestadas a mitad de campaña (grupos C y D de julio), continuaban generalmente muy infestadas al finalizar la campaña, mientras que entre las parcelas con infestaciones bajas o medias (A, B), fueron más aquellas parcelas las que empeoraron situación (25) que las que la mejoraron (8).

Desde el punto de vista de los problemas ocasionados por *Echinochloa* spp. y su evolución hasta momentos próximos al cosechado, puede decirse que: 1) En las parcelas en que a mediados de campaña no se observaban problemas de falta de control, alrededor de la mitad de ellas permanecían limpias a final de campaña, lo que puede atribuirse a un buen manejo, escardas complementarias y posiblemente bajos niveles de semilla en el banco de semilla. 2) En la otra mitad de las parcelas que a mediados de campaña aparentemente tenían buen manejo de *Echinochloa* spp., se observó un aumento de las infestaciones que pueden llegar a ser muy severas (C, D), lo que podría deberse a germinaciones escalonadas y tardías y a la ausencia o deficiencia de métodos de control complementarios, como escarda manual, en estas parcelas. 3) En las parcelas con niveles bajos o medios de *Echinochloa* spp. a mitad de campaña (grupos A y B), aún siendo parcelas en las que sería viable la escarda manual, se observan más parcelas en las que el problema se agrava a final de campaña (69,4% de los casos) que en los que disminuye (22,2%), lo que puede indicar medidas de control complementarias insuficientes o nulas en muchas de estas parcelas.

La presencia de altos niveles de infestación en algunas parcelas (grupos C y D) contribuye a un

enriquecimiento del banco de semillas en ellas, por lo que los problemas se seguirán manteniendo en campañas sucesivas, debido la gran cantidad de semilla producida y su longevidad. Para estas parcelas deberían estudiarse y plantearse medidas excepcionales para intentar reducir el problema si se desea mantener cultivo de arroz de forma satisfactoria.

Con las fotografías obtenidas a partir de los vuelos con UAV (dron) se han obtenido ortoimágenes que han permitido cuantificar el grado de infestación. Comparando los niveles de infestación obtenidos mediante Pix4Dfields a partir de las ortoimágenes con los estimados desde el suelo, no se han obtenido diferencias a nivel de grupo de infestación (A, B, C, D) en las parcelas sobre las que se realizaron vuelos, lo que da consistencia a los resultados del trabajo de monitorización realizado.

CONCLUSIONES

Las malas hierbas del género *Echinochloa* son las más problemáticas en las zonas arroceras de la Comunidad Valenciana, con más del quince por cien de la superficie arroceras con problemas de control deficiente tras los tratamientos herbicidas.

A medida que avanza la campaña aumentan los problemas de malas hierbas y en especial de *Echinochloa* spp., siendo insuficientes los métodos de control químico para mantener las parcelas limpias de malas hierbas.

Con la escarda manual complementaria, en parcelas con niveles de infestación bajo, la campaña

puede finalizarse con un control de *Echinochloa* spp. satisfactorio, sin embargo, esto no suele ocurrir en las parcelas que a mitad de campaña presentan infestaciones importantes, que evolucionan a peor y finalizan la campaña con niveles de infestación muy elevados e importantes pérdidas del cultivo.

AGRADECIMIENTOS

A la Generalitat Valenciana y Cooperatives Agro-alimentàries de la Comunitat Valenciana por la financiación y ayuda para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gómez de Barreda, D.; Pardo, G.; Osca, J.M.; Catala-Forner, M.; Consola, S.; Garnica, I.; López-Martínez, N.; Palmerín, J.A. & Osuna, M.D. (2021) - An Overview of rice cultivation in Spain and the management of herbicide-resistant weeds. *Agronomy*, vol. 11, n. 6, art. 1095. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061095>